

# Estudios bio-ecológicos del caimán Negro (*Melanosuchus niger*) en la laguna de Limoncocha, Ecuador

Marco Albarracín, Roberto Madera

Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.

Palabras clave	Resumen
Caimán negro, alometría, clase de tallas, Limoncocha	Se realizó un estudio bio-ecológico en la población de caimán Negro ( <i>Melanosuchus niger</i> ) en la laguna de Limoncocha (Sucumbíos, Ecuador) entre el mes de noviembre de 2010 y agosto del 2011. Se analizó alométricamente la Longitud total ( <i>Lt</i> ) con respecto a la Longitud cefálica ( <i>Lce</i> ) a 10 ejemplares que presentaron sus colas completas de 43 individuos capturados. La regresión resultante mostró una clara relación entre la <i>Lce</i> y la <i>Lt</i> ( $R^2=0.999$ ) De acuerdo a la estimación de <i>Lt</i> para el resto de individuos, se los agrupó en seis clases de tallas de 60cm mutuamente excluyentes, siendo los más representativos los de la Clase II (61cm <Lt< 100cm) es decir, 22 juveniles. Durante el estudio se registró la presencia de 4 <i>pods</i> de madres en cuidado parental con sus respectivos neonatos.
Keywords	Abstract
Black caiman, allometry, size classes, Limoncocha	A bio-ecologic assessment of the Black caiman ( <i>Melanosuchus niger</i> ) population at Limoncocha lake was made during november 2010 and august 2011. Allometric analysis was carried out comparing the Total length ( <i>Tl</i> ) and the Cephalic length ( <i>Cel</i> ) of the 10 individuals that were found to have complete tails, among the 43 captured animals. The regression showed a clear correlation between <i>Tl</i> and <i>Cel</i> ( $R^2=0,999$ ). According to the <i>Tl</i> estimation of those caimans with non-complete tail and those with complete tails, six size classes were established, each representing a discrete 60 cm range. The most representative was Class II (61cm <Tl< 100cm) with 22 individuals. During the study, four <i>pods</i> of hatchlings and their respective adults practicing parental care were identified.

Correspondencia: marco.albarracin@uisek.edu.ec

## Introducción

El caimán Negro (*Melanosuchus niger*) es el predador más grande del Neotrópico, con machos adultos que superan los cinco metros de longitud total (Thorbjarnarson, 2010; De Thoisy et al., 2006). Esta especie se encuentra distribuida en la cuenca del Río Amazonas y sus poblaciones pueden localizarse inclusive en sus afluentes (Herron, 1994; Thorbjarnarson, 2010). Como otros cocodrilianos, *M.*

*niger* es carnívoro generalista, considerado como el máximo depredador en los sitios en los que habita (Herron, 1994). A pesar de que el conocimiento científico de esta especie se ha incrementado en las últimas décadas, su conservación se ve obstaculizada por la falta de información sobre aspectos de su ecología básica, distribución y estado poblacional (Villamarin-Jurado & Suárez, 2007). Estudios genéticos comparativos entre poblaciones de *M. niger* de Brasil, Guyana Francesa y Ecu-

dor, indican que este último tiene la población con el más bajo número de alelos, heterociguidad y diversidad genética (De Thoisy et al., 2006). *M. niger* es considerado **LR/cd** (Riesgo Bajo / dependiente de conservación) a nivel mundial (UICN, 2010), mientras que la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador de la UICN, considera al caimán Negro como una especie **VU A1bd** (Vulnerable) (Endara & Villamarín, 2005).

Los objetivos de esta investigación fueron: (1) coleccionar datos morfométricos de individuos pertenecientes a la laguna de Limoncocha y correlacionarlos alométricamente; (2) determinar la composición por tamaños de la población en base a los datos obtenidos de los caimanes capturados y relacionarlos con la edad de los individuos; y (3), identificar y contabilizar los neonatos en cada *pod*.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

“La Reserva Biológica Limoncocha (RBL) está localizada en la Amazonía ecuatoriana y goza de estatus RAMSAR desde el 10 de julio de 1998. Tiene una superficie aproximada de 4.613 hectáreas, ubicada a una altura de 230 metros sobre el nivel del mar. Dentro de la reserva se encuentra la laguna Limoncocha (de origen fluvial), la cual tiene una profundidad máxima de 3,10 m., un espejo de aguas de casi 370 has. y un área de 2,04 km<sup>2</sup>” (Neira et al., 2006). El clima de la RBL obedece a las condiciones de un Bosque Húmedo Tropical, presentando una precipitación anual de 3.065mm y una temperatura media anual de 24,9 °C (Lasso & Bastidas, 2008). La vegetación en el área de estudio ha sido clasificada como Bosque Siempre-Verde de Tierras Bajas inundada por aguas blancas (Varzea) y ríos de aguas negras (Igapó) (Palacios et al., 1999). Los márgenes de la laguna están dominados por vegetación emergente donde *Montrichardia linifera* (Araceae), *Mauritiella aculeata* (Arecaceae), y pastos de Poaceae y Cyperaceae predominan (Villamarín-Jurado & Suárez, 2007).

### Captura y Datos Morfométricos

La captura y toma de datos morfológicos de caimanes en la laguna de Limoncocha inició en noviembre de 2010 y terminó en agosto de 2011. Se realizaron 23 recorridos nocturnos en toda la laguna en los cuales se capturó individuos de caimán Negro (*Melanosuchus niger*) y caimán Blanco (*Caiman crocodilus*).

Los muestreos iniciaron a las 21h00 y terminaron a las 3h00 del siguiente día. La laguna fue muestreada en su totalidad en un bote de fibra de vidrio de 7,5 m de largo impulsado por un motor Yamaha fuera de borda de 40 caballos de fuerza. Un equipo de entre 6 y 8 personas realizó los avistamientos de caimanes por medio del reflejo de ojos con el uso de linternas de cabeza. Siempre se contó con un mismo observador en la punta del bote el cual tuvo un ángulo de visión de 180°; cuatro observadores adicionales revisaron ambos lados de la embarcación, es decir, tanto a la orilla, como aguas adentro de la laguna. Adicionalmente se contó con una persona encargada de anotar los datos y un motorista para la conducción del bote, el cual se desplazaba a 4,5 km/h, velocidad medida con un GPS.

Cuando la aproximación al animal fue factible, se capturó a mano a los individuos de tallas menores a 1 m de longitud total. Para individuos entre 1 y 2 m se utilizó un lazo de control de fauna “Tomahawk® 5’ Standard Control Pole”. Finalmente, para aquellos caimanes mayores a 2 m se usó un lazo autoajutable de cable de acero. En cada evento de captura, se tomó las coordenadas geográficas con GPS.

Una vez capturado el animal, se cerraron las fauces con cinta adhesiva, se cubrieron los ojos y oídos con una tela húmeda y se lo subió al interior del bote para su manipulación. Para inmovilizar a los animales de tamaño mayor a 2 m, se ataron sus extremidades tanto anteriores como posteriores y, para más control del individuo, miembros de la tripulación presionaron contra el suelo al individuo durante su manipulación.

De cada caimán capturado se midió la longitud total ( $L_t = \text{extremo anterior del hocico} - \text{final de la cola}$ ), longitud corporal ( $L_c = \text{extremo anterior del hocico} - \text{final de la cloaca}$ ), longitud caudal ( $L_{ca} = \text{final de la cloaca} - \text{final de la cola}$ ) y la distancia axila-ingle ( $L_{ai}$ ) de un costado. En la cabeza se midió la longitud cefálica ( $L_{ce} = \text{extremo anterior del hocico} - \text{borde posterior de la tabla craneana}$ ), longitud del rostro ( $L_r = \text{extremo del rostro} - \text{esquina anterior de la órbita}$ ), el ancho del rostro ( $A_r = \text{anchura del hocico medida al nivel anterior de las órbitas}$ ) y la distancia inter-orbital ( $D_i = \text{longitud mínima entre las órbitas}$ ). En el maxilar inferior se midió la longitud de la sínfisis ( $L_{sin} = \text{extremo anterior de la sínfisis} - \text{extremo posterior de la sínfisis}$ ) y el ancho de la mandíbula a nivel de la sínfisis ( $A_{sin} = \text{anchura de la mandíbula medida en el extremo posterior de la sínfisis}$ ). En la cola se contabilizó el número de crestas caudales. Así mismo, se registró el peso de cada animal en kilogramos, colocándolo en una red y colgándolo de una balanza (Rueda, 2007).

Las relaciones alométricas en los animales son de utilidad para estimar sus dimensiones corporales como la longitud total. Con un solo dato de fracción del cuerpo, es posible estimar el tamaño de los ejemplares (Cupul-Magaña, 2009). Con el fin de verificar la relación alométrica entre la longitud cefálica ( $L_{ce}$ ) y la longitud total ( $L_t$ ) de cada individuo, se correlacionaron estos valores en los caimanes que presentaron colas completas (24 o 25 crestas caudales). La decisión final sobre la fuerza de la correlación estuvo basada en el valor  $R^2$ .

#### Composición por Tallas y Sexo

Se estimó la Longitud Total ( $L_t$ ) en base a la Longitud Cefálica ( $L_{ce}$ ) (Tabla 1). Con estos datos, se agruparon a los individuos dentro de 6 clases de talla mutuamente excluyentes de la siguiente manera: Clase I, menores de 60 cm; Clase II, de 60 a 120 cm; Clase III, de 120 a 180 cm; Clase IV, de 180 a 240 cm; Clase V, de 240 a 320 cm; y, Clase VI, mayores de 320 cm.

El sexo de individuos mayores a 80 cm fue determinado mediante observación de la cloaca y la exposición y visualización del pene o clítoris (Ziegler & Olbort, 2007).

#### Identificación y contabilización de neonatos

Se identificaron las coordenadas geográficas de cada uno de los *Pods* de neonatos mediante un GPS. En cada sesión de muestreo se visitó cada *pod*, se contabilizó y registró la cantidad de neonatos avistados (Tabla 2).

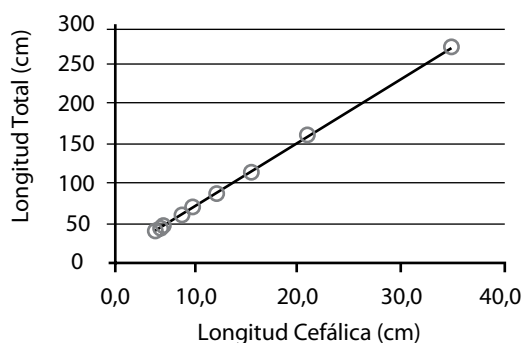
## Resultados

#### Captura y Datos Morfo-Métricos

Cuarenta y tres caimanes negros fueron capturados en la laguna de Limoncocha en 23 sesiones de muestreo nocturno realizados entre el 29 de noviembre de 2010 y el 5 de agosto de 2011 (Tabla 1).

Diez de los 43 caimanes capturados presentaron colas completas (24 o 25 crestas caudales). Todos los demás individuos presentaron mutilaciones a nivel caudal.

Existe una correlación significativa entre la longitud total y la cabeza, y la trayectoria de crecimiento de la línea parece ser constante (Figura 1). El resultado es significativo con un alto coeficiente de asociación  $R^2 = 0.999$ .

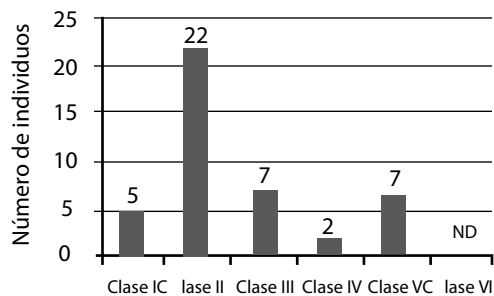


**Figura 1.** Correlación entre la Longitud Cefálica y Longitud total de caimán Negro (*Melanosuchus niger*) en la laguna de Limoncocha (N=10; línea de regresión:  $y = 7.7148x + 0.2515$ ;  $R^2 = 0.999$ ).

*Composición por Tallas y Sexo*

De los cuarenta y tres individuos capturados, 5 individuos pertenecen a la Clase I; 22 a la Clase II; 7 a la Clase III; 2 a la Clase IV; 7 a la Clase V y en la Clase VI no se determinó ningún individuo.

Con respecto al sexo, de los cuarenta y tres individuos capturados, se identificaron 22 hembras, 7 machos y 5 no pudieron ser determinados puesto que no alcanzaban los 80 cm de Lt y no fueron sexados debido a que su cloaca es demasiado pequeña para la examinación digital.



**Figura 2.** Número de individuos de caimán Negro (*Melanosuchus niger*) capturados y agrupados por clases de talla. Cada Clase tiene un intervalo de 60 cm. N = 43.

**Tabla 1.** Información de los *Melanosuchus niger* capturados.

Fecha	N° de captura	Marca N°	Clase Talla	Lt (cm)		Lce (cm)	Sexo	Peso (kg)
				Tomada	Estimada			
01-dic-10	1	2	III	138,8	139,1	18,0	H	ND
01-dic-10	2	3	II	68,5	77,4	10,0	ND	ND
01-dic-10	3	4	III	169,0	177,7	23,0	H	ND
01-dic-10	4	5	III	145,0	160,7	20,8	M	ND
15-ene-11	5	6	III	138,0	146,8	19,0	M	ND
16-ene-11	6	7	II	74,0	74,3	9,6	ND	ND
16-ene-11	7	8	II	72,6	74,3	9,6	ND	ND
16-ene-11	8	9	II	77,4	80,5	10,4	H	ND
16-ene-11	9	10	V	263,0	281,8	36,5	H	ND
12-feb-11	10	11	V	236,0	285,7	37,0	H	75,0
12-feb-11	11	Ø	I	39,1	40,4	5,2	ND	ND
13-feb-11	12	12	II	78,0	85,9	11,1	M	2,0
14-feb-11	13	13	II	68,2	75,1	9,7	ND	1,0
14-feb-11	14	14	V	266,0	266,4	34,5	H	66,0
14-feb-11	15	Ø	I	32,4	35,7	4,6	ND	ND
15-feb-11	16	15	IV	235,0	235,6	30,5	M	43,0
16-feb-11	17	16	II	94,8	95,9	12,4	H	2,0
18-feb-11	18	17	V	283,0	278,0	36,0	H	77,0
20-feb-11	19	1	II	86,8	85,9	11,1	H	1,5
20-feb-11	20	18	II	70,3	76,6	9,9	ND	0,5
20-feb-11	21	19	II	93,4	102,9	13,3	H	3,5
21-feb-11	22	20	II	81,5	93,6	12,1	H	2,0
22-feb-11	23	21	V	271,0	266,4	34,5	H	65,0
22-feb-11	24	22	II	68,7	68,9	8,9	ND	0,5
22-feb-11	25	Ø	I	41,1	41,9	5,4	ND	ND
23-feb-11	26	23	II	108,3	119,8	15,5	H	3,5

23-feb-11	27	24	II	83,0	89,7	11,6	H	2,5
23-feb-11	28	25	II	76,5	78,2	10,1	H	2,0
24-feb-11	29	26	II	110,8	115,2	14,9	H	5,0
26-feb-11	30	27	III	118,1	122,1	15,8	H	4,5
26-feb-11	31	28	II	85,4	95,9	12,4	H	2,0
26-feb-11	32	29	II	71,7	81,3	10,5	H	0,5
01-ago-11	33	30	I	60,3	57,3	7,4	ND	ND
01-ago-11	34	31	II	69,7	75,9	9,8	ND	0,9
01-ago-11	35	32	II	62,7	61,2	7,9	ND	ND
01-ago-11	36	33	I	59,5	58,1	7,5	ND	ND
02-ago-11	37	34	V	260	278,0	36	H	60,0
02-ago-11	38	35	V	271	274,1	35,5	H	65,0
02-ago-11	39	36	III	148,5	150,7	19,5	H	11,0
02-ago-11	40	32B	II	67,6	64,3	8,3	ND	ND
04-ago-11	41	37	III	97,8	135,3	17,5	M	2,0
05-ago-11	42	38	II	89,4	94,4	12,2	M	2,0
05-ago-11	43	39	IV	206,0	204,7	26,5	M	32,5

Nota: La Longitud total (*Lt*) estimada fue calculada en base a la Longitud cefálica (*Lce*) con la ecuación:  $Lt = 7,7148Lce + 0,2515$ . ND significa que el valor en ese evento no ha sido determinado.

**Identificación y contabilización de neonatos**

Cuatro *Pods* de neonatos fueron encontrados; en cada uno se identificó a la madre en cuidado parental y el número de neonatos máximo avistado en una noche fue de 41 individuos entre los 4 *Pods*. La Figura 3 muestra los sitios específicos donde se encontraron los *Pods* de neonatos en la Laguna de Limoncocha, y la Tabla 2 especifica el número de neonatos avistado en cada sesión.

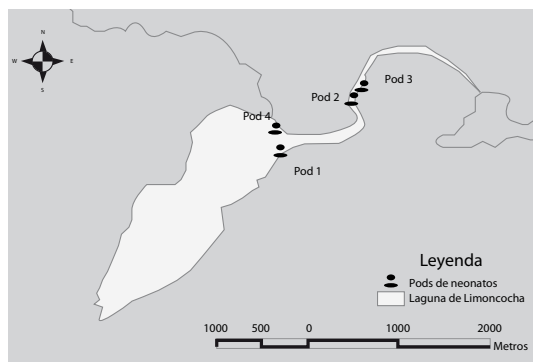


Figura 3. Registros de *Pods* de neonatos con sus madres en cuidado parental.

Tabla 2. Número de neonatos avistados en cada *pod*.

Fecha	Pod 1	Pod 2	Pod 3	Pod 4
12-feb-11	7	6	*	0
13-feb-11	0	5	2	*
14-feb-11	*	7	2	6
15-feb-11	4	*	*	0
16-feb-11	7	*	2	*
17-feb-11	*	*	2	6**
18-feb-11	9	*	*	0
20-feb-11	17**	10	2	*
21-feb-11	*	10	2	5
22-feb-11	13	16	0	2
23-feb-11	*	25**	2	0
24-feb-11	14	18	2**	*
26-feb-11	16	*	*	0
Promedio	9,7	12,1	1,8	2,1

\*Esa fecha no se visitó el lugar del *pod*. \*\*Valor máximo de neonatos avistados en el respectivo *pod*.

## Discusión

La captura efectiva de caimanes negros se logró exclusivamente en 19 de las 23 sesiones realizadas. Adicionalmente, reportamos la captura de seis caimanes blancos (*Caiman crocodilus*) en este estudio, indicando la coexistencia de estas dos especies de Alligatoridae en la laguna de Limoncocha. Podría asumirse una clara dominancia de *M. niger* sobre *C. crocodilus* en Limoncocha. Herron (1994) reporta también una coexistencia de estas dos especies, aunque sin una dominancia marcada de caimán Negro sobre Blanco, en la laguna Cocha Cashu de la Amazonía peruana.

Solo con el dato de tamaño de la cabeza, que por lo general es la parte visible en los estudios de observación nocturna, se podría estimar la longitud total del individuo con la aplicación de la ecuación:

$$Lt = 7.7148Lce + 0.2515$$

De los 43 individuos capturados, 22 pertenecen a la Clase II, en contraste con la Clase IV con únicamente 2 ejemplares. La Clase I tiene un valor bajo de capturas, puesto que no se le dio el mismo esfuerzo que a las otras clases de edad. Adicionalmente, es importante señalar que no se obtuvieron capturas de caimanes de la Clase VI (Figura 2).

La falta de un patrón en el número de neonatos avistados entre sesiones, podría deberse a que no necesariamente estos individuos se encuentran siempre en la orilla de la laguna, sino que prefieren ocultarse en la vegetación flotante donde posiblemente encuentran mayor refugio y alimento.

## Agradecimientos

El presente estudio fue posible gracias al apoyo logístico y económico de la Universidad Internacional SEK. A Francisco Cruz y María Fernanda Armas del Ministerio de Ambiente. Extendemos nuestro agradecimiento al equipo

de trabajo Pablo Merchán, Miguel Vázquez, David Salas, Omar Sánchez, Felipe Veintimilla, Mónica Suza, Ana Valeria Valarezo y Fernando Granizo por el apoyo para la captura de caimanes. A Carolina Carrillo y Cristian Jaramillo, por lo registros fotográficos del trabajo de campo. A Santiago Lanza, por manejar la embarcación durante los muestreos nocturnos. Nuestro especial agradecimiento a Jendry Moya y familia, por la atención y logística en la Estación Científica Limoncocha. A Manuel Morales, Eduardo Toral, Katty Frenkel, Esteban Suárez, Galo Zapata y Diego Ortiz, por colaborar con el diseño metodológico y revisión de resultados. A Sergio Castillo, por su apoyo con el tratamiento estadístico y análisis de los datos. A WCS, por prestar el equipo para capturar caimanes. Un especial agradecimiento a Katty Coral, Ana Poveda, Fabio Villalba, Francisco Neira, Carla Alvares y Grossman Naranjo profesionales de la Universidad Internacional SEK por el apoyo brindado durante todo el proceso de la investigación. Finalmente, nuestro agradecimiento a los Estudiantes de Segundo A y B de la Facultad de Ciencias Ambientales, año 2010-2011 quienes participaron en este trabajo.

## Bibliografía

1. Asanza, E. (1985). Distribución, biología reproductiva y alimentación de cuatro especies de Alligatoridae, especialmente *Caiman crocodilus* en la Amazonía del Ecuador. Quito: Tesis de Grado . Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
2. Carrillo, A. (2009). Abundancia relativa del caimán Negro (*Melanosuchus niger*), de la laguna de Limoncocha, provincia de Sucumbíos - Ecuador. Quito: Tesis de grado en Ingeniería Ambiental. Universidad Internacional SEK.
3. Cupul-Magaña, F. (2009). ¡A contar cocodrilos! Comentarios y ejercicios básicos sobre algunos métodos para evaluar poblaciones silvestres. Ciencia y Mar, XIII (38): , 3-14.
4. De Thoisy, B., Hrbek, T., Farias, I., Vasconcelos, W., & Lavergne, A. (2006). Genetic Structure, population dynamics, and con-

- servation of Black Caiman (*Melanosuchus niger*). ELSEVIER , 474-482.
5. Endara, A., & Villamarín, F. (2005). Caimán Negro (*Melanosuchus niger*). En E. Carrillo, S. Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, y otros, Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (pág. 20). Quito.
  6. Herron, J. (1994). Body size, spatial distribution, and microhabitat use in the Caimans, *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus*, in a peruvian lake. *Journal of Herpetology* , 28 (4), 508-513.
  7. Hines, T., & Rice, K. (1992). A report on an initial survey effort to assess the status of Black Caiman *Melanosuchus niger* in the Amazon region of Ecuador. *Crocodyles, Proceedings of the 11th Working Meeting of the UICN/SSC Crocodile Specialist Group/SSC/*.
  8. Lasso, S., & Bastidas, A. (2008). Ficha Informativa de los Humedales de RAMSAR (FIR) Versión 2006 – 2008 (Humedal de Limoncocha). Actualización de Información.. Quito: Ministerio del Ambiente. Departamento de Ecosistemas Frágiles.
  9. Neira, F., Gómez, S., & Pérez, G. (2006). Sostenibilidad de los usos de subsistencia de la biodiversidad en un área protegida de la Amazonía ecuatoriana: un analisis biofisico. *Ecuador Debate* , 155-163.
  10. Palacios, W., Cerón, C., Valencia, R., & Sierra, R. (1999). Las formaciones naturales de la Amazonía del Ecuador. En R. Sierra, Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. (págs. 109-119). Quito: Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia.
  11. Ron, S. (1995). Estudio poblacional del Caimán Negro *Melanosuchus niger* y del Caimán Blanco *Caiman crocodilus* (Crocodylia: Alligatoridae) en seis lagunas de la Amazonía ecuatoriana. Quito: Tesis de grado . Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
  12. Rueda, J. V. (2007). Las Tortugas y los Cocodrilianos de los países andinos del Trópico. Bogotá: Conservación Internacional.
  13. Samo, A. J., Garmendia, A., & Delgado, J. A. (2008). Introducción práctica a la Ecología. Madrid, España: Pearson Prentice Hall.
  14. Thorbjarnarson, J. (2010). Black Caiman (*Melanosuchus niger*). *Crocodyles. Status survey and conservation action plan* , 29-39.
  15. UICN. (2010). Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Recuperado el 5 de Julio de 2011, de <http://www.iucn.org/es/sobre/>
  16. Villamarín, F. (2006). Anidación y patrones de uso de hábitat del Caimán Negro, *Melanosuchus niger* (Crocodylia: Alligatoridae), en dos localidades de la Amazonía ecuatoriana. Quito: Tesis de grado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
  17. Villamarin-Jurado, F., & Suárez, E. (2007). Nesting of Black Caiman (*Melanosuchus niger*) in Northeastern Ecuador. *Journal of Herpetology* , 41 (1).
  18. Ziegler, T., & Olbort, S. (2007). Genital structures and sex identification in Crocodiles. *Crocodyle Specialist Group Newsletter*, 26 (3), 16-17.