

Abundancia de *Melanosuchus niger* Spix, 1825, *Paleosuchus trigonatus* Schneider, 1801 y *Caiman crocodilus* L., 1758 en el cauce medio del río Mazán (Amazonas, Perú)

Abundance of *Melanosuchus niger* Spix, 1825, *Paleosuchus trigonatus* Schneider, 1801 y *Caiman crocodilus* L., 1758 within the Mazán river basin (Amazonas, Peru)

CONRADO TEJADO¹



RESUMEN

Se ha analizado la estructura poblacional y la distribución de tres especies de caimanes: *Melanosuchus niger* Spix, 1825, *Paleosuchus trigonatus* Schneider, 1801 y *Caiman crocodilus* L., 1758 en el cauce medio del río Mazán (norte de Perú). Se registró un total de 42 ejemplares a lo largo de un transecto de 62,8 km, en el cauce fluvial y cochas (meandros aislados) adyacentes en 1992. La densidad promedio fue de 0,7 ej./km. El mayor número de observaciones correspondió a *C. crocodilus*, que acogió el 88,1% del total, con una densidad relativa de 0,6 ej./km y una estructura poblacional distribuida en 24,3% para la Clase I de tallas, 54,1% (Clase II), 17,0% (Clase III) y 5,4 % (Clase IV). La presencia de *M. niger* y *P. trigonatus* en el área fue testimonial, con tasas muy bajas de densidad: 0,03 ej./km y 0,05 ej./km, respectivamente. Los datos obtenidos nos indican la existencia de poblaciones desequilibradas en el caso de *C. crocodilus* y casi extinguidas en *M. niger*, debido a la sobreexplotación por caza comercial a la que fueron sometidas en el pasado, y a la presión cinegética orientada a la caza de subsistencia con posterioridad. Se ofrecen pruebas cotejadas sobre la existencia en otras zonas de Perú de ejemplares extraordinariamente grandes de *M. niger* (3,60 y 3,77 m), que se acercan al récord de tamaño científicamente reconocido para la especie.

• PALABRAS CLAVE: *Caiman crocodilus*, *Melanosuchus niger*, *Paleosuchus trigonatus*, río Mazán, Amazonas, Perú.

¹ Instituto Alavés de la Naturaleza. Departamento de Zoología-Vertebrados.
Apdo. 2092 • 01008 Vitoria-Gasteiz.
info@ian-ani.org; conradotejado@gmail.com

ABSTRACT

We analyzed the population structure and distribution of three species of caiman, *Melanosuchus niger* Spix, 1825, *Paleosuchus trigonatus* Schneider, 1801 y *Caiman crocodilus* L., 1758 along a part of the Mazan river (northern Peru). There was a total of 42 samples along a transect of 62.8 km in the river and adjacent lakes, in 1992. The average density was 0.7 specimens/km. The largest number of observations corresponds to *C. crocodilus* encompassing 88.1% of the total, with a relative density of 0.6 specimens/km and a population structure distributed as follows: 24.3% in Class I, 54.1% in Class II, 16.9% in Class III and 5.4% in Class IV. There is only a token presence of *M. niger* and *P. trigonatus* in the area, with very low levels of density: 0.03 and 0.05 specimens/km, respectively. The data obtained indicate the existence of unbalanced populations in the case of *C. crocodilus* and an almost extinct population in the case of *M. niger*, due to overexploitation by the commercial hunting they were subjected to in the past and subsequently to the pressure of subsistence-oriented hunting. Evidence is provided of the existence of extraordinarily large specimens of *Melanosuchus niger* (3.60 and 3.77 m) approaching the scientifically recognized record size for the species.

• **KEY WORDS:** *Caiman crocodilus*, *Melanosuchus niger*, *Paleosuchus trigonatus*, Mazán river, Amazonas, Perú.

LABURPENA

Mazan ibaiaren erdi-ibilguan (Peru iparraldean) hiru kaiman espezieren populazio-egitura eta banaketa aztertu dira: *Melanosuchus niger* Spix, 1825, *Paleosuchus trigonatus* Schneider, 1801 eta *Caiman crocodilus* L., 1758. 1992. urtean ibai-ibilguan eta honen ondoan, "cocha" deritzen isolaturako meandroetan, 62,8 km-ko trantsektu batean 42 ale aurkitu ziren. Batezbesteko dentsitatea 0,7 ale/km izan zen. Behaketa kopuru handiena *C. crocodilus* espezieari dagokio, behaketa guztien %88,1a hain zuzen; bere dentsitate erlatiboa 0,6 ale/km-koa da eta populazio-egiturari dagokiola, %24,3a 1. go tamaina klasean barneratzen da, %54,1a bigarrenean, %17a hirugarrenean eta %5,4a laugarrenean. Ikerketa eremuan, *M. niger* eta *P. trigonatus*-ren presentzia oso bakana izan zen eta euren dentsitate tasa oso baxua: 0,03 ale/km eta 0,05 ale/km, hurrenez hurren. Lortutako datuek *C. crocodilus*-en kasuan populazioak desorekatuta daudela eta *M. niger*-enean populazioak desagertzeko zorian daudela adierazten dute; hau iraganeko ehiza komertziala dela eta jasandako gehiegizko ustiapenaren eta ondorengo iraupen-ehizari orientatutako presio zinegetikoaren ondorioa da. Espeziearen tamaina handienera hurbiltzen diren *M. niger* espeziearen ale oso handiak (3,60 eta 3,77 m) Peruko beste eremu batzuetan agertzen direnaren proba alderatuak aurkeztu dira.

• **GAKO-HITZAK:** *Caiman crocodilus*, *Melanosuchus niger*, *Paleosuchus trigonatus*, Mazan ibaia, Amazonas, Peru.



INTRODUCCIÓN

Los caimanes son reptiles de hábitos semiacuáticos distribuidos en las regiones tropicales y subtropicales de América y Asia. La familia Alligatoridae está compuesta por ocho especies (KING & BURKE, 1997), cuatro de las cuales están presentes en la Amazonía peruana: *Melanosuchus niger* Spix, 1825, *Paleosuchus trigonatus* Schneider, 1801, *Paleosuchus palpebrosus* Larriega *et al.*, 2005 y *Caiman crocodylus* L., 1758. Todas ellas son especies consideradas “indicadoras”, lo que significa que la existencia de poblaciones bien estructuradas refleja la buena calidad del hábitat que ocupan (ROSS, 1998). La riqueza de cocodrilianos en Perú se ve incrementada con una quinta especie, el cocodrilo americano, *Crocodylus acutus* Cuvier, 1807, conocido localmente como cocodrilo de Tumbes, de distribución muy limitada al noroeste del país –al margen del ámbito geográfico amazónico– y catalogada como “En Peligro Crítico” a nivel estatal por el Decreto Supremo 034-2004-AG (LARRIEGA *et al.*, 2005). *M. niger*, es la especie de la familia Alligatoridae que alcanza un mayor tamaño, con registros de ejemplares macho que sobrepasan ampliamente los 4 m de longitud total (THORBJARNARSON, 2010). Su distribución incluye el conjunto de la cuenca amazónica y ocupa preferentemente cauces, lagos y cochas (meandros de ríos de aguas estancadas que han quedado aislados de la corriente principal). Ocupa tanto ríos de aguas blancas (con gran aporte de sedimento) como de aguas negras (teñidas por taninos vegetales) y es común en zonas profundas de corriente lenta (HERRON, 1994; REBELO & LUGLI, 2001). Se encuentra encuadrado en el Apéndice II de CITES (VILLAMARÍN-JURADO, 2006) y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2009) lo clasifica en la Lista Roja a nivel global como de “Preocupación menor” LC, con un criterio adicional “Dependiente de Conservación”, en función de cada país (ROSS, 2000). En Perú es una especie “Vulnerable”, que está listada con el número 199 según el Decreto Supremo 034-2004-AG, que aprueba la categorización de especies amenazadas de fauna silvestre, prohibiendo su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales. *C. crocodylus* es el miembro de la familia con más amplia distribución, con un rango que abarca desde el sur de México al norte de Argentina, representado por cuatro subespecies (VELASCO & AYARZAGÜENA, 2010). En la Amazonía peruana habita la subespecie *C. c. crocodylus*, que alcanza una talla máxima de 2,80 m (ESPINOSA, 1998) y es la especie de caimán más adaptable y resistente a las interferencias humanas y alteración del hábitat. Se asienta en cauces fluviales de entidad variable, lagos y cochas (DA SILVEIRA *et al.*, 1997; REBELO & LUGLI, 2001). Aparece listado en el Apéndice II del CITES (DA SILVEIRA, 2001), excepto la subespecie *C. c. apaporiensis*, endémica del sudeste de Colombia (Apéndice I). Según la Lista Roja (UICN, 2009) es una especie catalogada como de “Preocupación menor” LC1c. *P. trigonatus* es la menor de las tres especies estudiadas, con una talla máxima de 2,3 m en

los machos de mayor tamaño. Su distribución abarca el conjunto de la Amazonía peruana, norte de Bolivia y Brasil, sur de Colombia, Venezuela, Surinam y las Guayanas (MAGNUSSON & CAMPOS, 2010). Listado en el Apéndice II del CITES, y encuadrado en el criterio de “Preocupación menor” según la Lista Roja (UICN, 2009). Es una de las especies más desconocidas, para la que se han propuesto estudios prioritarios de monitoreo, abundancia, evaluación de hábitats, ecología y biología poblacional (MAGNUSSON & CAMPOS, 2010). En Perú es una especie “Casi Amenazada” NT, listada con el número 282 en el Decreto Supremo 034-2004-AG.

La diversidad de especies de cocodrilianos de Perú y la extinción de nutridas poblaciones en el pasado despertó un alto interés, mostrando una gran relevancia a nivel industrial. La edad de oro del caucho concluyó hacia 1920, momento en el que empezó el período de cazadores profesionales de pieles, que se prolongó durante más de cincuenta años hasta su prohibición en 1973. Entre las décadas de 1930-1980 los caimanes de la cuenca amazónica sufrieron una intensa explotación debido al auge de la industria peletera (ASANZA, 1985; DA SILVEIRA, 2001). Esto dio lugar a que en la segunda mitad del siglo pasado la irracional explotación de este recurso biológico y el deterioro del hábitat ocasionara la drástica reducción y la extinción local de muchas poblaciones de caimanes, hasta el punto de considerarse *M. niger* casi extinguido en Perú, con el mantenimiento de tres únicas y reducidas poblaciones en la Reserva de Pacaya-Samiria, Parque Nacional del Manú y Área del río Yavari (THORBJARNARSON, 2010). El declive de esta especie, debido a la alta calidad de su piel, fue generalizado en la mayor parte de su rango de distribución original (PLOTKIN *et al.*, 1983; GROOMBRIDGE, 1987; ASANZA, 1992). A continuación la presión cinegética se centró en las poblaciones de *C. crocodilus* (REBELO & MAGNUSSON, 1983), alcanzando valores aproximados de hasta 400.000 pieles anuales exportadas desde Sudamérica en el período 1950-1980 (MACGREGOR, 2006). Sin embargo, la sobreexplotación no afectó por igual a las dos especies, resistiendo mejor *C. crocodilus*, dado su sorprendente grado de adaptabilidad (RON, 1995). Hasta el momento el INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales de Perú) no ha llevado a cabo ningún estudio específico sobre *P. trigonatus*. Únicamente se ha recopilado información de forma conjunta y puntual con otras especies de caimanes y sólo en espacios protegidos (BODMER *et al.*, 2006, 2008). La situación del género *Paleosuchus*, integrado por dos especies -*P. trigonatus* y *P. palpebrosus*-, es desconocida en el conjunto del país (LARRIEGA *et al.*, 2005). *P. trigonatus* es capturado mayoritariamente como especie objeto de caza de subsistencia. No ha sido explotado comercialmente, debido a su pequeño tamaño corporal en relación con otros cocodrilidos y al escaso valor de su piel, con un alto grado de osificación, incluso en la región ventral. Se ve directamente perjudicado por el incremento de la polución fluvial asociada fundamentalmente a la extracción aurífera.

Esta actividad va en aumento en Perú, provocando el deterioro del ecosistema fluvial y afectando al conjunto de las especies asociadas al medio (MAGNUSSON & CAMPOS, 2010). El presente estudio se centra en la presencia, distribución y densidad poblacional en 1992 de *M. niger*, *C. crocodylus* y *P. trigonatus* en el cauce medio del río Mazán (norte de Perú). Su objetivo es el de ofrecer información comparativa con investigaciones que puedan realizarse en el futuro, procedente de una fecha en la que aún no se había iniciado ningún tipo de estudio sistemático en áreas no protegidas de la Amazonía peruana, sometidas a un elevado grado de presión cinegética. Además se aporta información sobre la presencia de ejemplares extraordinariamente grandes de *M. niger*, que se acercan al récord de tamaño científicamente cotizado y reconocido para la especie (STEEL, 1989), capturados en la década de los ochenta en el área del río Ucayali. Dicha información se acompaña con pruebas tangibles (documentación fotográfica, medidas sobre el terreno y recolección de cráneos).

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio comprende un sector de 62,8 km del cauce medio del río Mazán (afluente del río Napo) localizado entre las coordenadas 3°18'2"S / 73°18'7"O y 3°7'4"S / 73°29"O (Fig. 1), ubicado en la cuenca del Alto Amazonas, en el departamento de Loreto (provincia de Maynas), al norte de Perú. El río Mazán es de los denominados de "aguas blancas", que presenta ligera acidez, fondo arcilloso-arenoso con taludes sumergidos pronunciados y abundantes meandros aislados del cauce principal, con aguas reposadas, denominados localmente "cochas de aguas negras". Discurre a una altitud media de 109 m s.n.m., su orografía es plana y está cubierto por una densa selva primaria ecuatorial con tres tipos de hábitats: bosque alto, bosque de bajal o de várzea y bosque de aguajal, conformado este último por la asociación predominante de palmera aguaje (*Mauritia flexuosa* Linnaeus, 1782).

El clima es tropical muy húmedo, con máximos anuales pluviométricos cercanos a los 4.000 mm. Existen dos ciclos lluviosos y los periodos de mayor precipitación están comprendidos entre febrero-mayo y octubre-diciembre. Un periodo relativamente seco se extiende entre junio y septiembre. Esta dinámica está estrechamente vinculada al caudal del río, con una temporada de creciente comprendida entre los meses de noviembre a mayo y una de vaciante de junio a octubre. Las temperaturas son altas y constantes, con una media anual de 26,5 °C y máximas absolutas superiores a los 35 °C (VILLAREJO, 1988). El área de estudio no está contemplada dentro de los espacios protegidos de Perú ni goza de protección específica.

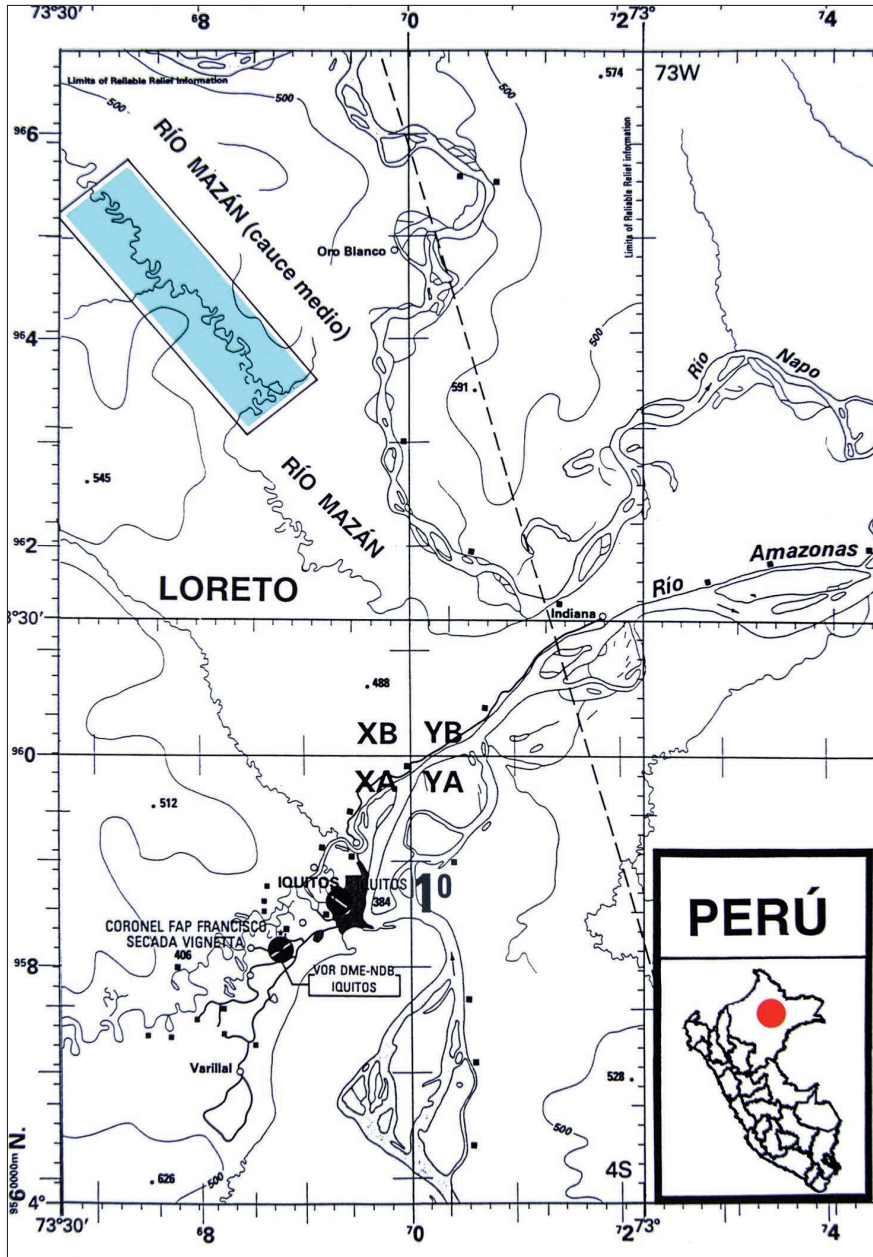


Fig. 1.- Localización del área de estudio, cauce medio del río Mazán (en azul) situado en la Amazonía peruana.

Fig. 1.- Location of the study area, with the surveyed river transect in blue.

Como base de estudio se seleccionó un sector del cauce medio del río Mazán, relativamente alejado del núcleo poblacional humano localizado en su desembocadura. Se subdividió el área en quince sectores que fueron evaluados con un esfuerzo muestral de quince días consecutivos de permanencia en la selva, entre el 6 y el 20 de agosto de 1992. Los muestreos se llevaron a cabo en el período central de la época seca, con la intención de minimizar el error en la estima de abundancia, que se incrementaría en época de lluvias por la baja visibilidad y el aumento del nivel de agua (RON, 1995; VALLEJO, 1995; VILLAMARÍN-JURADO, 2006). Las temperaturas del agua y del aire presentaron valores promedio de 29,3 y 27,9 °C, respectivamente, con bajas fluctuaciones durante todo el periodo de muestreo. Sólo se registró una noche de lluvia fina y ligero viento en las áreas más abiertas del cauce fluvial. A lo largo del recorrido se prospectaron cuatro cochas de aguas negras (Huarcancocha, Cumacumacocha, Arahuanacocha y Copalcocha), que en su conjunto suman un total de 62,8 km y que se determinaron como unidades muestrales independientes, según los planteamientos de SÁNCHEZ-PÁEZ *et al.* (2004). Los recorridos nocturnos se llevaron a cabo en una pequeña embarcación a motor entre las 19:00 y la 01:30h, a muy baja velocidad. Para las prospecciones en cochas y sectores densamente vegetados de la ribera fluvial se utilizó una pequeña y silenciosa canoa a remo.

La determinación de índices de abundancia relativa con una metodología estandarizada, en la que se toma en cuenta el número de animales por unidad de esfuerzo (OJASTI & DALLMEYER, 2000), permitió comparar los resultados de variaciones temporales y espaciales con los de otros estudios. De esta manera, los índices resultarían aptos para la implementación de programas de manejo apropiados bajo el concepto de uso sostenible (Ross, 1995).

Las densidades relativas de todas las especies fueron calculadas utilizando la fórmula N/L , donde N = número de individuos y L = distancia recorrida en kilómetros (BOGGIO *et al.*, 2010). La información recopilada incluyó: especies, clases de tamaño, origen del dato (captura-observación), distancia al observador, posición (sumergido, flotando, parcialmente expuesto), hora, variables ambientales (temperatura, viento, precipitación) y observaciones adicionales.

La mayor parte de los registros y las estimas de longitud de ejemplares se realizaron con aproximaciones inferiores a 5 m, y en muchos casos se tomaron medidas corporales exactas con la captura directa de especímenes de *C. crocodylus* y *P. trigonatus*. Se utilizaron lámparas frontales de corto alcance y los reptiles fueron detectados por medio de la luz reflejada en sus ojos (*tapetum lucidum*). Tras el avistamiento se procedía a un acercamiento máximo (CHABRECK, 1966; MEDEM, 1981; SALAS, 1985). Para agrupar a los individuos según clasificación estandarizada (AYARZAGÜENA, 1983), se han segregado cuatro clases de tamaño total, tanto para *C. crocodylus* como para las otras dos especies

(VELASCO & AYARZAGÜENA, 1995). Los respectivos rangos de tamaños se muestran en la tabla 1.

Las estimas de la longitud corporal total de *M. niger* basadas en el tamaño craneal se obtuvieron de la media aritmética proporcional multiplicada por 7,15, índice registrado en ejemplares de *Alligator mississippiensis* (Daudin 1802) de gran tamaño, que es la especie filogenéticamente más próxima y de proporciones corporales similares (WHITAKER & WHITAKER, 2008).

RESULTADOS

Se realizaron 42 avistamientos/capturas de las tres especies de caimanes en el conjunto del recorrido, de los cuales 37 correspondieron a *C. crocodilus*, 3 a *P. aleosuchus trigonatus* y 2 a *M. niger* (Tabla 1). Los registros asignados a *C. crocodilus* se realizaron de forma continuada a lo largo de todo el recorrido, obteniéndose una proporción de observaciones de 8,25:1 en el cauce fluvial ($n = 33$), con respecto a las cochas ($n = 4$). Se constató la presencia en el cauce principal de las cuatro clases de tamaño, con un mayor número de juveniles

Especie	Clases de tamaño	Nº de registros
<i>Melanosuchus niger</i>	I. (0 -50 cm.) Neonatos	1 (50,0)
	II. (50'1-120 cm.) Juveniles	1 (50,0)
	III. (120'1-200 cm.) Subadultos	0 (0,0)
	IV. (> 200'1 cm.) Adultos	0 (0,0)
<i>Caiman crocodilus</i>	I. (0- 50 cm.) Neonatos	9 (24,3)
	II. (50'1-120 cm.) Juveniles	20 (54,1)
	III. (120'1-180 cm.) Subadultos	6 (16,2)
	IV. (> 180'1 cm.) Adultos	2 (5,4)
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	I. (0-50 cm.) Neonatos	1 (33,3)
	II. (50'1-90 cm.) Juveniles	0 (0,0)
	III. (90'1-130 cm.) Subadultos	2 (66,7)
	IV. (> 130'1 cm.) Adultos	0 (0,0)
TOTAL		42

Tabla 1.- Segregación por clases de tamaño y número de registros de las especies de caimanes presentes en el cauce medio del río Mazán. Entre paréntesis, porcentajes por clase de tamaño y especie.

Table 1.- Number of individuals of each caiman species seen according to their age class within the survey transect carried out in the Mazán river basin. In brackets, values expressed in percentage.

(Clase II, 54,05%; Fig. 2). Para el mayor ejemplar capturado se obtuvieron unas medidas de longitud corporal total de 161 cm y de longitud dorsal craneal (LDC; Fig. 3) de 22,8 cm.

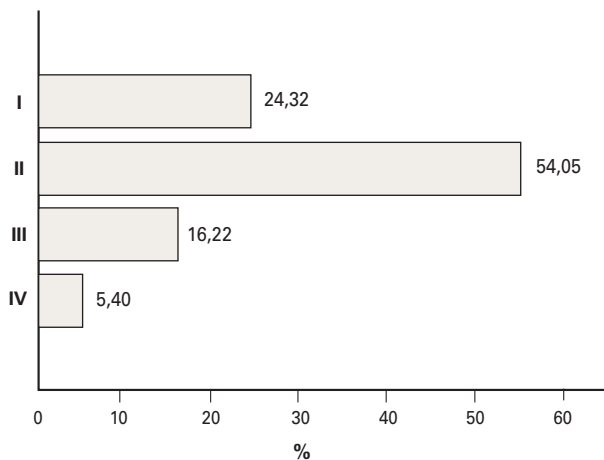


Fig. 2.- Distribución porcentual por clases de tamaño corporal en *Caiman crocodilus crocodilus*.
Fig. 2.- Distribution (in porcentaje) of the different age classes of *Caiman crocodilus crocodilus*.

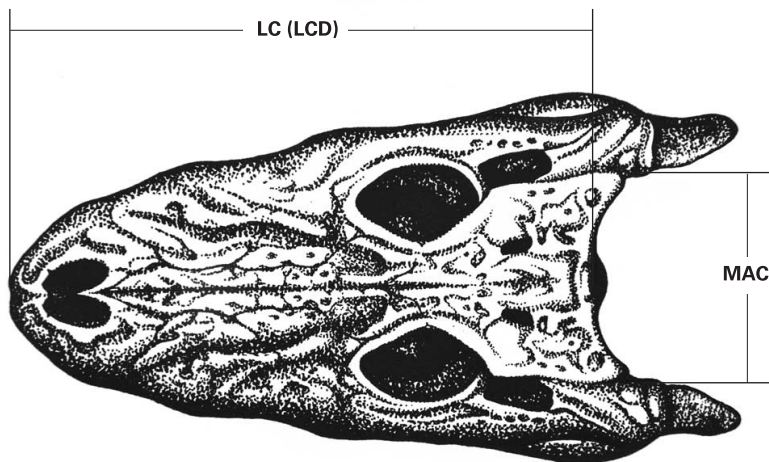


Fig. 3.- Medidas estándar del cráneo de *Melanosuchus niger*. Longitud dorsal craneal (LDC) y máxima anchura craneal (MAC).

Fig. 3.- Mean standard measurements of a *Melanosuchus niger* skull. Dorsal skull length (LDC) and maximum skull width (MAC).

El número de observaciones de *C. crocodilus* en cochas (4 ejemplares) fue proporcionalmente bajo en relación a los avistamientos en cauce fluvial, correspondiendo a individuos de pequeño tamaño (Clases I y II; Fig. 2). Los lugares donde se avistaron las mayores concentraciones de *C. crocodilus* fueron las orillas del río y pequeños caños que en el período de crecidas conectan la corriente principal con las cochas. En estos puntos no existe una alta proporción de componente vegetal flotante, pero sí una gran cobertura de estructuras formadas por raíces aéreas de especies arbóreas ribereñas, que ofrecen refugio a los caimanes. En ellos existe una casi total ausencia de viento debido al gran desarrollo de cobertura boscosa.

De *M. niger* se obtuvieron únicamente dos avistamientos, ambos correspondientes a ejemplares de pequeño tamaño (Clases I y II; Tabla 1). Fueron observados en medios lénticos en el interior de dos cochas (Huarcancocha y Copalcocha), asociados a microhábitats con abundante vegetación flotante y localizados en áreas marginales de profundidad media, como ha sido descrito para la especie en el conjunto de la cuenca amazónica (THORBJARNARSON, 2010). Para la especie *P. trigonatus* se realizaron 3 avistamientos, de adultos y neonatos (Tabla 1), todos ellos en áreas ribereñas del cauce fluvial, no obteniéndose ninguna cita en las cuatro cochas visitadas. Se capturó un ejemplar adulto con una longitud corporal total de 137 cm y una longitud dorsal craneal (LDC) de 19,1 cm.

Las densidades relativas de las tres especies apenas superaron los 0,5 ejemplares/km, en el caso de *C. crocodilus* (Fig. 4), siendo la densidad total contemplando los tres caimanes de 0,7 ejemplares/km.

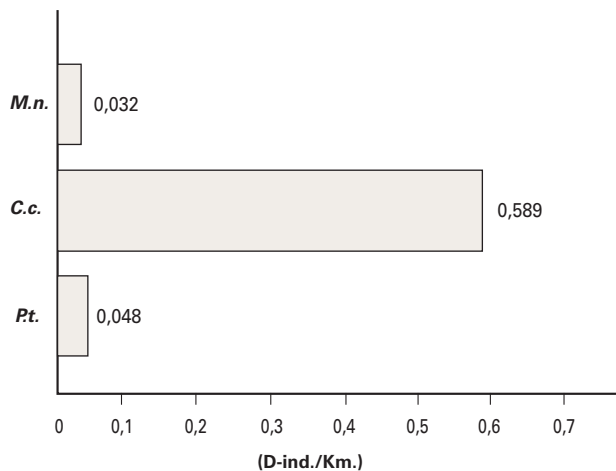


Fig. 4.- Densidades relativas (ex/km) de las tres especies de caimanes presentes en el cauce medio del río Mazán. C.c.: *Caiman crocodilus*; M.n.: *Melanosuchus niger*; P.t.: *Paleosuchus trigonatus*.

Fig. 4.- Relative densities (ex/km) of the three caiman species present in the surveyed transect along the Mazán river basin. C.c.: *Caiman crocodilus*; M.n.: *Melanosuchus niger*; P.t.: *Paleosuchus trigonatus*.

DISCUSIÓN

El cauce medio del río Mazán y sus meandros adyacentes (cochas) se muestran como un área de importancia relevante como hábitat para tres de las cinco especies de cocodrilidos presentes en Perú. Se ha observado una variabilidad importante en las densidades relativas estimadas para las tres especies detectadas en la zona, destacando *C. crocodylus* con el 88,1% del total de registros.

Numerosos estudios del hábitat de *C. crocodylus* reflejan su preferencia por espacios ribereños con abundante cobertura vegetal emergente, lo que le proporciona refugio ante posibles depredadores (CHIRIVÍ, 1973; BARAHONA *et al.*, 1996; DE LA OSSA, 1996, RODRÍGUEZ, 2000; ULLOA-DELGADO & CAVANZO-ULLOA, 2003). Se estima que las poblaciones de caimanes sujetas a extracción permanente y sometidas a un nivel medio-alto de presión cinagética, como es el caso del río Mazán, presentan una marcada tendencia a replegarse a los lugares más alejados y escondidos para el hombre, siendo difícil su localización (MEDEM, 1981; ULLOA-DELGADO & CAVANZO-ULLOA, 2003) y disminuyendo la presencia de individuos adultos de gran tamaño en áreas óptimas para su desarrollo, pero con acentuadas interferencias humanas. Este es un factor a considerar, ya que únicamente el 21,62% de los individuos observados pertenecen a las Clases III y IV, con una longitud corporal superior a 120 cm. La estructura poblacional de esta especie parece estar relacionada con notables alteraciones por la escasez de adultos, lo que condiciona el crecimiento poblacional. Es factible suponer que ésta podría encontrarse en desequilibrio en virtud de la distribución obtenida por clases de tamaño (Tabla 1), estableciendo cierta similitud con lo propuesto por AYARZAGÜENA (1983) para núcleos de esta especie sometidos a sobreexplotación en los Llanos venezolanos. Igualmente, se establece un paralelismo con los resultados ofrecidos recientemente por BALAGUERA-REINA & GONZÁLEZ-MAYA (2009), para *C. crocodylus fuscus* en el Caribe colombiano.

La sobreexplotación de individuos subadultos y adultos es un factor negativo determinante que imposibilita el mantenimiento de la población a medio plazo. Este hecho fue registrado en seguimientos realizados por el Ministerio del Medio Ambiente de Colombia (1994-1997), donde se encontraron “inesperadamente” bajas densidades y fragmentación en el conjunto del territorio nacional.

La relativa abundancia de ejemplares de pequeño porte (Clases I y II), que superan el 78% de las observaciones, puede ser debido al marcado carácter generalista de la especie, que le permite anidar a cientos de metros en el interior de la selva lejos de aguas permanentes (VILLAMARÍN *et al.*, 2011). Esta conducta es muy ventajosa en términos de supervivencia, ya que la detección de nidos por parte de pescadores se convierte en una ardua tarea.

En lo referente a *M. niger* se puede afirmar que el reptil prácticamente ha sido eliminado del río Mazán. Las dos únicas observaciones aisladas en cochas

de ejemplares de pequeño tamaño, neonatos y juveniles (Clases I y II), junto a los resultados negativos ofrecidos en los muestreos fluviales, corroborarían la información previamente ofrecida por nuestros guías sobre la dificultad de encontrar esta especie en la actualidad (E. NAVARRO com. pers.). En áreas protegidas y bien gestionadas de la cuenca amazónica, tanto de Perú como de Brasil, es difícil observar grandes concentraciones de *M. niger*, especie muy gregaria que amontona los individuos, siendo éstos por lo general poco agresivos entre sí (MEDEM, 1983). Normalmente un pequeño porcentaje de las observaciones se obtiene en las orillas de los cauces fluviales, que no son su hábitat preferido (BARAHONA *et al.*, 1996).

En investigaciones de dinámica poblacional se ha comprobado la presión cinegética a la que *M. niger* fue sometida en un primer momento, contribuyendo a su eliminación de amplias zonas, que fueron progresivamente colonizadas por el menor y más adaptable *C. crocodilus*. Con el cese de la caza *M. niger* ha ido recolonizando sus antiguas áreas y desplazando a *C. crocodilus* (MAGNUSSON, 1985). Este hecho se ha puesto en evidencia recientemente en los seguimientos periódicos que el Instituto Nacional de Recursos Naturales de Perú (INRENA) viene realizando en diferentes secciones del río Samiria, en cuyo cauce medio *M. niger* es la especie más abundante, en detrimento de *C. crocodilus* y *P. trigonatus*. Las densidades de *M. niger* se han incrementado considerablemente, ascendiendo de 0,5 ej./km en 2004 a 1,4 ej./km en 2006 (BODMER *et al.*, 2009).

Habría que comprobar en el momento actual si este fenómeno se ha extendido al río Mazán, ya que los patrones de distribución y la escasez de registros obtenidos para la especie en 1992 fueron resultado de la precaria situación en la que se encontraban las poblaciones sometidas a presión e interferencias humanas. Estas interferencias se acentúan en las cochas en las que fue observado *M. niger* (Huarcancocha y Copalcocha), donde pescadores locales se desplazan para la pesca de arahuana (*Osteoglossum bicirrhosum* (Cuvier, 1829), pez muy valorado y aprovechado tanto para consumo propio como alimento comercializado).

Para la tercera de las especies presentes en el área, *P. trigonatus*, se han registrado igualmente densidades muy bajas (Fig. 3); sin embargo, su estatus y abundancia obedece a factores diversos. Los pescadores hablan de él como de un caimán que siempre ha sido escaso y mucho menos conocido que las otras dos especies (E. NAVARRO, com. pers.). El motivo de este desconocimiento hay que buscarlo atendiendo a la ecología y requerimientos de hábitat de la especie. Es un caimán semiterrestre, que utiliza pequeños regatos secundarios de muy poca profundidad que se internan en el interior de la selva, bajo el dosel forestal. Habita en lugares donde rara vez llega la luz directa del sol y no precisa de termorregulación en espacios expuestos, como pueden ser las orillas de

ríos o lagunas (MAGNUSON & CAMPOS, 2010). Se pueden encontrar nutridas poblaciones en pequeños caños alejados del cauce principal, por lo que las estimas ofrecidas para ríos de mediana y gran entidad hay que considerarlas con cautela. Su rango altitudinal es muy amplio, alcanzando en la Guayana los 1300 m (GORZULA *et al.*, 1988).

Si tenemos presente que sobre esta especie el hombre ha ejercido una menor presión cinegética, ya que su piel no es apta para comercialización, todo parece indicar que su rareza podría obedecer a una combinación de factores tales como requerimientos de hábitat, caza de subsistencia limitada y el natural proceso de exclusión competitiva con *C. crocodilus* en el cauce medio-alto del río. Factor este último que se afianza si se consideran los resultados ofrecidos por BODMER *et al.* (2009) en el río Samiria, donde la densidad de *P. trigonatus* aumenta en su cauce alto, allí donde se rarifican *C. crocodilus* y *M. niger*.

Considerando la estructura poblacional registrada en el presente trabajo para *C. crocodilus*, que concuerda con los trabajos de RODRÍGUEZ (2000) y BALAGUERA-REINA & GONZÁLEZ-MAYA (2009), en los que la estructura demográfica se ajusta a los criterios establecidos por VELASCO & AYARZAGÜENA (1995), probablemente nos encontramos ante la típica estructura de poblaciones explotadas. Los escasos registros obtenidos para *M. niger* y la ausencia de ejemplares de gran tamaño podrían responder a una desestructuración poblacional, ya que las curvas demográficas que definen poblaciones saludables de cocodrilianos se caracterizan por presentar una mayor frecuencia de tallas pequeñas, seguidas en gradual decrecimiento por clases de talla inmediatamente superiores (HERRON, 1994; RON, 1995).

Las poblaciones de caimanes en el cauce medio se mantienen precariamente, mientras que en el cauce bajo únicamente *C. crocodilus* conserva una muy heterogénea y puntual distribución espacial, muy expuesta a constante interacción por parte de los habitantes de las localidades de Mazán y Timicuno. Para el mantenimiento de los caimanes a largo plazo, en esta área no protegida y sometida a una extracción de forma cotidiana de sus recursos biológicos, se precisa la adopción de medidas que controlen la explotación furtiva, la regulación cinegética y su manejo sostenible.

Estimación de tallas para M. niger

Aunque históricamente *M. niger* fue común en el conjunto de los ríos de la Amazonía peruana, la gran presión cinegética a la que fue sometido llevó a que en la década de los 80 la especie estuviera al borde de la extinción en el país (PLOTKIN *et al.*, 1983), sobreviviendo únicamente en poblaciones aisladas con un reducido número de ejemplares en el Parque Nacional del Manú (OTTE, 1974; VÁSQUEZ, 1982), en la Reserva Nacional de Pacaya-Samiria (VERDI *et al.*, 1980; VÁSQUEZ, 1982) y en la cuenca del río Yavarí, limítrofe con Brasil (NEWEEL, 2001).

Con posterioridad estas poblaciones se han ido incrementando, mostrando claros signos de recuperación (BODMER *et al.*, 2009).

En la Reserva Nacional de Pacaya-Samiria, a principios de la década de los 80 aún sobrevivían grandes ejemplares que superaban los 3,5 m de longitud. El hallazgo de dos cráneos (03.08.1992) en relativo buen estado de conservación en el entorno de la Laguna de Quistococha, situada a 13 km de Iquitos en dirección a la localidad de Nauta, así lo atestiguan. Según testimonio del gestor del parque, los dos caimanes fueron cazados en el río Ucayali y depositados en el lugar unos 10 años antes de esta observación. El mayor de los cráneos presentaba una longitud dorsal (LDC) de 52,8 cm y una anchura máxima (MAC) de 19,5 cm; el menor, LDC de 50,4 cm y MAC de 18,6 cm. La longitud corporal total aproximada estimada para cada uno de los ejemplares sería de 3,77 m y 3,60 m, respectivamente (WHITAKER & WHITAKER, 2008).

El récord de tamaño reconocido para *M. niger* se sitúa próximo a los 4 m (STEEL, 1989), si bien el tamaño de algunos cráneos depositados en museos hace suponer que los ejemplares a los que pertenecían, cazados décadas o incluso siglos atrás, podían haberse acercado a los 5 m de longitud (GUIX, 2001). En la actualidad, raramente se pueden localizar ejemplares de gran tamaño (> 3 m), por lo que la constatación de la supervivencia de caimanes negros de más de 3,7 m, a principios de la década de los ochenta en la región del río Ucayali, es un dato relevante.

AGRADECIMIENTOS

A Elio, Viviano y Jaime por guiarme e instruirme en técnicas de supervivencia en las selvas del alto Amazonas. A Nick Gardner Bridger por su colaboración desinteresada en la síntesis del artículo. Al Museo de Ciencias Naturales de Álava por permitirme el acceso a sus fondos bibliográficos. Durante todo el período de permanencia en el área se contó con el asesoramiento y apoyo de un grupo de nativos de la etnia Yahua, experimentados cazadores y buenos conocedores de esta región selvática, que participaron activamente en labores de desplazamiento, prospección, captura e intendencia, dentro de una partida de caza de subsistencia en las riberas del río Mazán.

BIBLIOGRAFÍA

- ASANZA, E. 1985. *Distribución, biología reproductiva y alimentación de cuatro especies de Alligatoridae, especialmente C. crocodilus en la Amazonía del Ecuador*. Tesis de licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.

- ASANZA, E. 1992. Population Dynamics, Ecology & Conservation of the Black Caiman, *Melanosuchus niger* in Ecuadorian Amazonia. En: *Proceedings of the 11th working meeting of the Crocodile Specialist Group*: 22-30. UICN-The World Conservation Union. Gland (Suiza).
- AYARZAGÜENA, J. 1983. Ecología del caimán de anteojos (*Caiman crocodilus* L.) en los llanos de Apure (Venezuela). *Doñana, Acta Vertebrata* 10: 45-117.
- BALAGUERA-REINA, S., GONZÁLEZ-MAYA, J. 2009. Estructura poblacional, abundancia, distribución y uso de hábitat de *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) en la Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 44: 145-152.
- BARAHONA, S., BONILLA, P., MARTÍNEZ, A., NARANJO, H. 1996. *Estado, distribución, sistemática y conservación de los crocodylia colombianos. Censo 1994-1995*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General Forestal y de Vida Silvestre, Subdirección de Fauna. Bogotá.
- BODMER, R., PUERTAS, P., PÉREZ, P., RÍOS, C., ESCOBEDO, H., DOSANTOS, A., RECHARTE, M., FLORES, W., ARÉVALO, F., RUCK, L., ANTÚNEZ, M., VALVERDE, Z., MOYA, Jr. L., FREITAS, G. 2006. *Estado actual de las especies paisajísticas de fauna silvestre y del monitoreo a grupos de manejo de la cuenca del Samiria*. Informe inédito R.N.P.S. Reporte Técnico. Iquitos (Perú).
- BODMER, R., FANG, T., PUERTAS, P. 2008. *Wildlife Conservation at the Lago Preto Conservation Concession, Yavari River, Perú*. Informe inédito. WCS. Iquitos (Perú).
- BODMER, R., FANG, T., PUERTAS, P. 2009. *Wildlife populations in the Pacaya – Samiria National Reserve, Perú*. Report for BSES. Wildlife Conservation Society, W.W.F., INRENA.
- BOGGIO, C., NORIEGA, J., GÓMEZ, J., PIZARRO, M., OLÓRTEGUI, M., VELA, L., ROJAS, G. 2010. *Una experiencia compartida: Conservación y Manejo Participativo de Recursos Naturales Acuáticos en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria*. Pro Naturaleza-Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza. Iquitos (Perú).
- CHABRECK, R. H. 1966. Methods of determining the size and composition of alligator population in Louisiana. En: *Proceedings of the 20th Annual Conference South East association on Game and Fish Commission* 20: 105-112.
- CHIRIVÍ, H. 1973. *Contribución al conocimiento de la babilla (Caiman crocodilus) con notas acerca de su manejo y de otras especies de crocodylia neotropicales*. INDERENA. Barranquilla.
- DA SILVEIRA, R. 2001. *Monitoramento, Cescimento e Caça de jacaré-açu (Melanosuchus niger) e jacaré-tinga (Caiman crocodilus)*. Tesis doctoral. Universidade do Amazonas. Manaus (Brasil).
- DA SILVEIRA, R., MAGNUSSON, W. E., CAMPOS, Z. 1997. Monitoring the distribution, abundance and breeding areas of *Caiman crocodilus crocodilus* and *Melanosuchus niger* in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, Brazil. *J. Herpetol.* 31: 514-520.

- DE LA OSSA–VELÁSQUEZ, J. 1996. Colonización y ocupación territorial de lagunas artificiales por *Caiman crocodilus fuscus* (COPE, 1868). *Crocodyllia: Alligatoridae*. En: “*Crocodiles*” *Proceeding of the 13th. Working Meeting of the Crocodile Specialist Group*. Santa Fé, Argentina: 117-130. IUCN-The World Conservation Union. Gland (Switzerland).
- ESPINOSA, E. 1998. Species account: *Caiman crocodiles* [en línea]. En: *Crocodiles: Status Survey and Conservation Action Plan*. Ross, J. P. (Ed.). IUCN/SSC. Crocodile Specialist Group. IUCN, Gland (Suiza) y Cambridge (UK). Disponible en Web: <http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/act-plan/plan1998a.htm>.
- GORZULA, S., PAOLINI, J., THORBJARNARSON, J. B. 1988. Applications of limnology and hydrology to crocodilian conservation and management. En: *Crocodiles. Proceedings of the 8th Working Meeting of the IUCN-SSC Crocodile Specialist Group*: 169-182. IUCN. Gland.
- GROOMBRIDGE, B. 1987. The distribution and status of world crocodilians. En: *Wildlife Management: Crocodiles and Alligators*. G. WEBB, C. MANOLIS, P. WHITEHEAD (Eds.): 9-21. Survey Beatty & Sons Pty. Limited. Australia.
- GUIX, J. C. 2001. Algunas consideraciones sobre el tamaño corporal y la conservación de anfibios y reptiles. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* 12: 95-98.
- HERRON, J. C. 1994. Body size, spatial distribution and microhabitat use in the Caimans, *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus*, in a Peruvian Lake. *J. Herpetol.* 28: 508-513.
- KELLER-LEUZINGER, F. 1874. *Vom Amazonas und Madeira. Skizzen und Beschreibungen aus dem Tagebuche einer Explorationsreise*. A. Kröner. Stuttgart.
- KING, F. W., BURKE, R. L. (Eds.). 1997. *Crocodilian, Tuatara and Turtle Species of the World: An Online taxonomic and Geographic reference*. Association of Systematics Collections. Washington.
- LARRIEGA, A., ORTIZ, B., VELASCO, A. 2005. *Informe final, visita a Ecuador, Perú, Bolivia y Paraguay*. Crocodile Specialist Group-IUCN/SSC.
- MACGREGOR, J. 2006. *The call of the wild: captive Crocodilian production and the shaping of conservation incentives*. TRAFFIC International. Cambridge.
- MAGNUSON, W. E. 1985. Hábitat selection, parasites and injuries in Amazonian crocodilians. *Amazoniana* 9: 193-204.
- MAGNUSON, W. E., CAMPOS, Z. 2010. Schneider’s Smooth-fronted Caiman *Paleosuchus trigonatus*. En: *Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan*. S. C. MANOLIS, C. STEVENSON (Eds.): 43-45. Crocodile Specialist Group: Darwin.
- MEDEM, F. 1981. *Las Crocodylia de Sur América*, Vol. 1: Los crocodylia de Colombia. 354pp. Colciencias. Bogotá.
- MEDEM, F. 1983. *Los crocodylia de Sur América*, Vol. 2. Universidad Nacional de Colombia. Colciencias. Bogotá.

- NEWELL, J. 2001. *Population status of the caimans, Caiman crocodilus, Melanosuchus niger and Paleosuchus palpebrosus in the Yavari River, north Peruvian Amazonia and some aspects of their ecology*. Tesis doctoral. University of Kent.
- OJASTI, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. Smithsonian Institution, MAB Biodiversity Program. Washington.
- OTTE, K. C. 1974. Project 579. Research programme *Melanosuchus niger* in the Manu National Park. *World Wildlife Yearbook 1973–1974*: 257-260.
- PLOTKIN, M. J., MEDEM, F., MITTERMEIER, R. A., CONSTABLE, I. D. 1983. Distribution and conservation of the Black Caiman (*Melanosuchus niger*). En: *Advances in herpetology and evolutionary biology*. A. G. J. RHODIN, K. MIYATA (Eds): 695–705 Museum of Comparative Zoology. Cambridge (U.K.).
- REBELO, G. H., MAGNUSSON, W. E. 1983. An analysis of the effects of hunting on *Caiman crocodilus* and *Melanosuchus niger* based on the size of confiscated skins. *Biol. Conserv.* 26: 95-104.
- REBELO, G. W., LUGLI, L. 2001. Distribution and Abundance of four caiman species (*Crocodylia: Alligatoridae*) in Jaú National Park, Amazonas-Brazil. *Rev. Biol. Tropical* 49: 1096-1109.
- RODRÍGUEZ, M. 2000. *Estado y distribución de los Crocodylia en Colombia*. Instituto Alexander Humboldt. Bogotá.
- RON, S. 1995. *Estudio poblacional de Melanosuchus niger y Caiman crocodilus (Crocodylia: Alligatoridae) en seis lagunas de la Amazonía ecuatoriana*. Tesis de licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito (Ecuador).
- ROSS, J. P. 1998. *Crocodyles, status survey and conservation action plan*. IUCN/SSC. Crocodyles Specialist Group, IUCN. Gland (Switzerland).
- ROSS, J. P. 2000. *Melanosuchus niger* [en línea]. En: IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en Web: <http://www.iucnredlist.org/>
- SALAS, C. E. 1985. *Contribución al conocimiento sobre el manejo de Crocodylus acutus, CUVIER (Crocodylia, Crocodylidae) en el Refugio Nacional de Fauna Silvestre Dr. Rafael Lucas Rodríguez Caballero*. Universidad de Costa Rica. San José.
- SÁNCHEZ-PÁEZ, H., ULLOA-DELGADO, G., TAVERA-ESCOBAR, H. 2004. *Manejo integral de los mangles por comunidades locales, Caribe de Colombia*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Ecosistemas. Bogotá.
- STEEL, R. 1989. *Crocodyles*. Christopher Helm. London.
- THORBJARNARSON, J. B. 2010. Black Caiman *Melanosuchus niger*. En: *Crocodyles. Status Survey and Conservation Action Plan*. S.C. MANOLIS, C. STEVENSON (Eds.) Crocodile Specialist Group: Darwin.
- ULLOA-DELGADO, G., CAVANZO-ULLOA, D. 2003. *Conservación, manejo y uso sostenible de la “babilla” (Caiman crocodilus fuscus) en la Bahía de Cispatá. Etapa I. Caracterización y diagnóstico de las poblaciones de Caiman crocodilus fuscus y su hábitat natural*. Montería (Colombia).

- VALLEJO, A. 1995. *Estado poblacional, utilización de tipos vegetacionales y crecimiento de Melanosuchus niger y Caiman crocodilus crocodilus (Crocodylia: Alligatoridae), en Zancudococha y Cuyabero, Amazonía Ecuatoriana*. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito (Ecuador).
- VASQUEZ, R. P.G. 1982. Análisis de la situación actual de los caimanes y del cocodrilo de Tumbes en el Perú. *Rev. For. Perú* 11: 171-194.
- VELASCO, A., AYARZAGÜENA, J. 1995. Situación actual de las poblaciones de Baba (*Caiman crocodilus*) sometidas a aprovechamiento comercial en los llanos venezolanos. *Publ. Asoc. Amigos de Doñana* 5: 19-26.
- VELASCO, A., AYARZAGÜENA, J. 2010. Spectacled *Caiman crocodilus*. En: *Crocodyles. Status Survey and Conservation Action Plan*. S. C. MANOLIS and C. STEVENSON (Eds.): 10-15 Crocodile Specialist Group: Darwin.
- VERDI, L., MOYA, L., POZO, R. 1980. Observaciones preliminares sobre la bioecología del lagarto blanco *Caiman crocodilus* (LINNAEUS, 1758) (*Alligatoridae*) en la cuenca del Río Samiria, Loreto, Perú. Seminario sobre los Proyectos de Investigación ecológica para el manejo de los recursos naturales renovables del bosque tropical húmedo. UNAP-Cooperación Técnica del gobierno Suizo (COTESU)-ORDELORETO.
- VILLAMARÍN-JURADO, F. 2006. *Anidación y patrones de uso de hábitat de Melanosuchus niger en dos localidades de la Amazonía*. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito (Ecuador).
- VILLAMARÍN, F., MARIONI, B., THORBJARNARSON, J.B., NELSON, B.W., BOTERO-ARIAS, R., MAGNUSSON, W.E. 2011. Conservation and management implications of nest-site selection of the sympatric crocodylians *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus* in Central Amazonía, Brazil. *Biol. Conser.* 144:913-919.
- VILLAREJO, A. 1988. *Así es la selva*. Centro de Estudios Tecnológicos de la Amazonía. Iquitos (Perú).
- WHITAKER, R., WHITAKER, N. 2008. Who's got the biggest? Crocodile Specialist Group. *Newsletter* 27: 26-30.



- Fecha de recepción/Date of reception: 25.10.2011

- Fecha de aceptación/ Date of acceptance: 06.06.2012