

Cocodrilos en la Región Litoral: especies, distribución geográfica, modo de vida.

Carlos I. PIÑA (1, 2), Alejandro LARRIERA (2) y Pablo SIROSKI (2)

Abstract: *CROCODILES IN LITORAL REGION: SPECIES, GEOGRAPHIC DISTRIBUTION, AND LIFE HISTORY.* Crocodiles have been in the earth for 220 MY. On their evolution they have occupied a wide variety of habitats, from terrestrial to sea habitats. They are ecologically beneficial for their habitats. Benefits are selective depredation, nutrient recycling, and maintenance of wet refuges during severe droughts. Presently, the most endangered species are in such situation because of habitat loss, not poaching. Of the 23 species of the order Crocodylia, ten can be found in Latin America, included in *Caiman*, *Crocodylus*, *Melanosuchus*, and *Paleosuchus* genera, but only two can be found Argentina, *Caiman latirostris* (Broad Snouted Caiman) and *Caiman yacare* (Yacare Caiman). Both species share most of their distribution, but *C. latirostris* goes further south than *C. yacare* because it's wider temperature tolerance. In recent years there were records of nesting as south as El Rico Island (32° 16'S; 60° 40' O; Natural Reserve of Santa Fe province) in the Paraná River, but there are no censuses of those marginal populations in Santa Fe and Entre Ríos provinces. Conservation programs, based on sustainable use, act as tool of protection for natural ecosystems, and produce a considerable amount of scientific information for the species and their habitats. In January 2002 we trapped nesting females that have been released in the wild by Proyecto Yacaré in 1991 and 1992 as part of the self-recovering population program for the species.

Key words: Caiman, *Crocodylus*, *Melanosuchus*

Palabras clave: Caiman, *Crocodylus*, *Melanosuchus*

Los cocodrilos aparecieron sobre la tierra en el Triásico tardío, aproximadamente 220 millones de años, ellos vieron aparecer y desaparecer a los dinosaurios, y según descubrimientos paleontológicos recientes, hasta se han alimentado de algunos de ellos, tal es el caso de *Sarcosuchus imperator*, un cocodrilo que llegaba a medir 15 metros. A lo largo de su evolución han ocupado ambientes netamente terrestres y marinos (Gasparini, 1981).

Estudios ecológicos consideran que los cocodrilos tienen efectos positivos en sus hábitats como especies clave, ya que mantienen la estructura y el funcionamiento del ecosistema con sus actividades (King, 1988). Estas incluyen la predación selectiva, el reciclado de nutrientes, y la manutención de refugios húmedos durante las sequías.

En la actualidad, los seis cocodrilianos con mayor riesgo de extinción en el mundo incluyen las especies que poseen valor comercial y aquellas que carecen del mismo. En casi todas las instancias, se puede afirmar que el factor más influyente en la supervivencia de las mismas es el estado en que se encuentra su hábitat, no el nivel o grado de explotación.

De las 23 especies actuales del orden Crocodylia (Ross, 1998), diez se encuentran en Latinoamérica, incluidas en cuatro géneros (*Caiman*, *Crocodylus*, *Melanosuchus* y *Paleosuchus*). De estas diez especies, dos del género *Caiman* (familia Alligatoridae) están presentes en la República Argentina, *Caiman latirostris* (vulgarmente conocido como yacaré overo o ñato; fig 1-A) y *Caiman yacare* (yacaré negro; fig. 1-B), pero en la región litoral han existido otras especies en tiempos geológicos. Se ha reportado la

¹ Proyecto Yacaré/C.I.C. y T.T.P. - CONICET F.Cs. Tec - VADER- Dr. Matteri y España. - CP: 3105, Diamante, Entre Ríos, Argentina. E-mail: cidcarlos@infoaire.com.ar

² Proyecto Yacaré - Pje. Pvd. 4455 (Centeno 950); - CP: 3000, Santa Fe, Argentina - E-mail: yacare@arnet.com.ar

presencia de *C. latirostris* desde el Mioceno (entre 9 y 6 M.A. atrás), en aquel entonces cohabitando con *C. yacare*, *C. lutescens* y un representante de la familia Gavialidae *Gryphosuchus neogaeus* (Piña y Argañaraz, 2000; Cione et al., 2000), familia que actualmente solo cuenta con una especie (*Gavialis gangeticus*) y se distribuye en el sur de Asia (India, Nepal y Pakistan; Ross, 1998).

Ambas especies comparten gran parte de su distribución pero *C. latirostris* llega más al sur que *C. yacare* (Larriera e Imhof, 2000). Se ha registrado la existencia de *C. yacare* en Chaco, Corrientes, Formosa y Santa Fe (fig. 2-A), mientras que el yacaré overo además llega a Entre Ríos, Misiones, Salta y Jujuy (fig. 2-B). La mayor distribución de *C. latirostris* dentro del país se debe a que esta especie tiene una mayor tolerancia climática (Waller y Micucci, 1992). Ambas especies se pueden diferenciar con cierta facilidad basándose en las estructuras craneanas y escutelares, entre otras. Cuando estas especies habitan la misma región, se reparten el ambiente de tal forma que el yacaré negro es más visible, pues ocupa los ambientes donde el agua corre, es menos vegetada y accesible, mientras que *C. latirostris* se encuentra en ambientes de muy difícil acceso y donde poder contar los animales se hace dificultoso, es por este motivo y por haber tenido una presión de caza mayor, que siempre se ha reportado que las poblaciones de *C. latirostris* se encontraban más disminuidas que las de la otra especie, si embargo en la provincia de Santa Fe y en la de Formosa se conocen poblaciones suficientemente abundantes como para permitir la explotación comercial (Larriera e Imhof, 2000; Siroski, 2003); recientemente se empezó a estudiar la situación de los caimanes en la provincia de Chaco.

En los últimos años se han registrado posturas de *C. latirostris* tan al sur como la isla El Rico (60° 40' O 32° 16'S; reserva natural de la Prov. de Santa Fe; Proyecto Yacaré, obs. pers.) en el Río Paraná pero no hay censos de animales en estas poblaciones marginales ni de la provincia de Entre Ríos en su totalidad, aunque desde el año 1993 se pretende superar esta situación (Zaccagnini y Venturino, 1993).

Hubo una utilización diferencial entre ambas especies de caimanes, ya que debido a la mayor osificación de los osteodermos que posee el yacaré negro, la más buscada fue el yacaré overo por el mayor valor económico que posee su piel.

No se tiene registro de aprovechamiento comercial de caimanes en Argentina desde fines de la década del '80 y principio de los '90. No sólo la cacería fue el motivo de la depleción del número de caimanes, sino también la aún creciente pérdida de hábitat. Hasta que en el año 1997 la especie *C. latirostris* fue transferida del apéndice I al II de la Convención Internacional de Tráfico de Especies Amenazadas (CITES) para las poblaciones de Argentina bajo ciertas condiciones; por ejemplo, que provengan de un programa de rancheo adecuadamente habilitado por los organismos pertinentes. La técnica de manejo denominada rancheo, consiste en la recolección de huevos de la naturaleza, se incuban artificialmente y su crianza es en cautiverio. De estos, una proporción equivalente o mayor a la que hubiera sobrevivido en condiciones naturales es devuelta al ecosistema de origen. El excedente es destinado a la producción de cuero y carne con un enfoque de producción comercial y ambientalmente sustentable, sin que ello afecte la biodiversidad o ponga en riesgo de extinción a las especies manejadas.

Esta transferencia fue lograda en reconocimiento al trabajo de repoblamiento y recuperación poblacional llevado a cabo por el Proyecto Yacaré de la Provincia de Santa Fe desde los inicios del '90 hasta la fecha, inclusive.

En el año 2002, se logró capturar hembras nidificando que fueron liberadas por el Proyecto Yacaré en el año 1991 y 1992, lo que pone de manifiesto el beneficio de liberar animales a la naturaleza, a pesar de las controversias que esta actitud genera, ya que se discute el sentido de la liberación, porque algunos investigadores sostienen que el tamaño en que los animales son liberados (aprox. 45 cm de longitud total) solo sirven de alimento para los adultos.

La situación para la especie *C. yacare* es muy diferente si la comparamos con *C. latirostris*. La técnica empleada en la utilización de este recurso, es la caza de adultos. Existen legislaciones que especifican cuales deben ser los parámetros obligatorios para la cosecha de yacaré negro. Uno, quizás el más importante, es la implementación de una medida mínima en donde queda asegurado que todos los

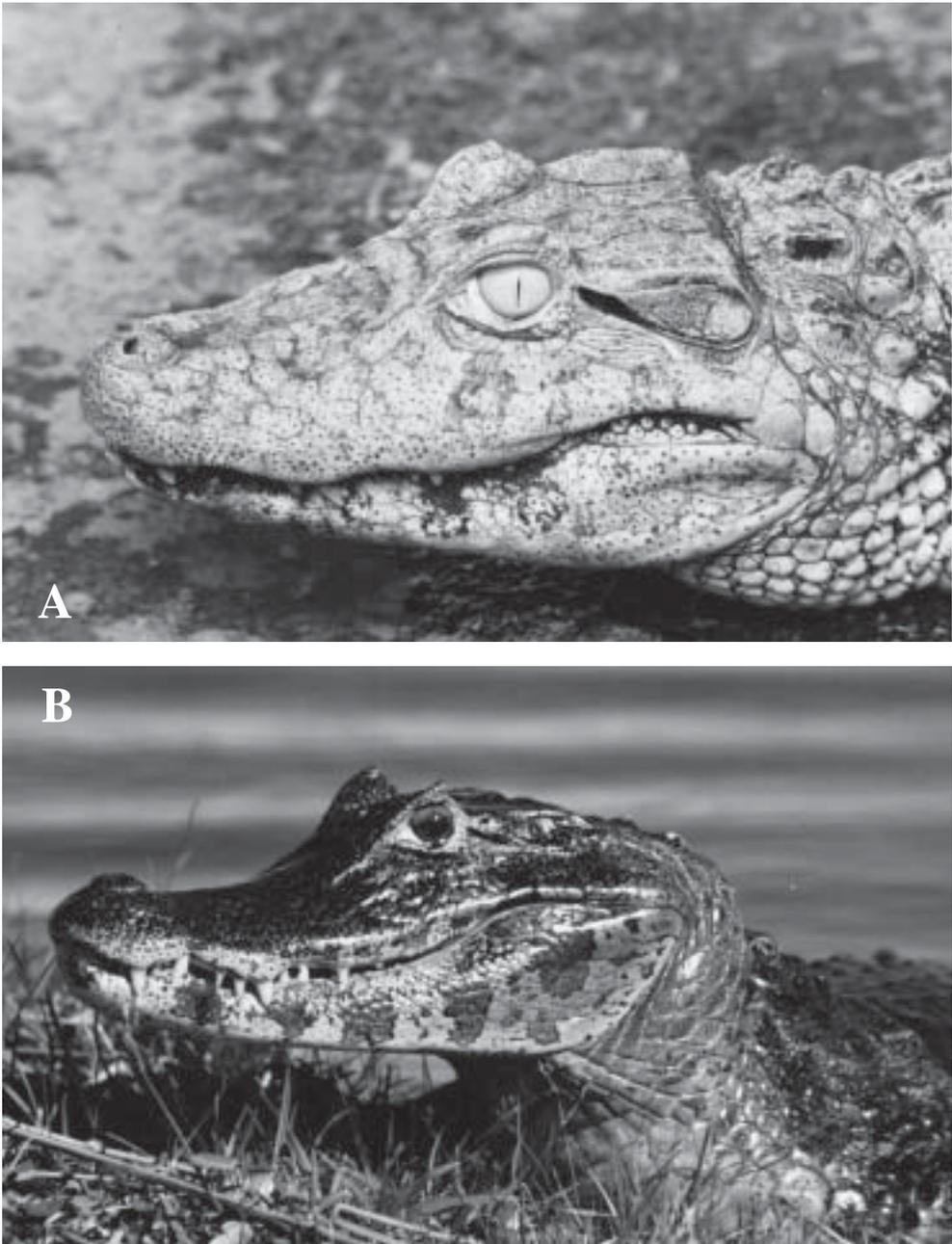


Fig. 1. (A) Juvenil de *Caiman latirostris*, y (B) Adultos de *Caiman yacare*.

adultos que se cosechen sean machos. El motivo de esta reglamentación es, principalmente, no cazar hembras para no alterar la potencialidad reproductora; y a su vez al extraer los machos adultos, lo que les permite a los demás machos poder copular, que por una conducta social son desplazados y se mantienen latentes sin poder actuar como reproductores. Esta explicación trajo aparejada una serie de objeciones en la que podemos resumir como la más importante a la que se apoya en la teoría que menosprecia la conducta social y dice que si extraemos machos reproductores activos, estaríamos

prohibiendo la posibilidad de reproducirse a muchas hembras. Esto trata de explicarse por medio de la etapa de fertilidad de las hembras que es relativamente corta, y la posibilidad de que solamente los machos con dominancia social puedan copular a todas las hembras es muy baja; por esto es que los machos con características sociales inferiores podrían también copular. Esta discusión no está comprobada y aún sigue siendo motivo de estudio.

Son pocos los países en lo que se utiliza a el yacare negro, solamente Bolivia y Paraguay, y ambos tienen distintas cuotas de extracción asignadas por CITES. En Argentina, existe un intento de implementar un programa de similares características técnicas a la de aquellos países pero resta una etapa previa, que es la de establecer una status y una estructura poblacional en las distintas áreas de su distribución dentro del país.

A partir del año 2002, se inició en la provincia de Formosa, un programa de conservación y manejo, denominado "Caimanes de Formosa", en la que se utilizarán ambas especies de caimanes que habitan nuestro país. La primer cosecha fue más que importante pero sin sorprender de ninguna manera, porque los estudios realizados (Siroski, 2003) demostraron la excelente situación poblacional de ambas especies que alberga esta provincia, llegando a observarse hasta 65 yacares por kilómetro. También existe un programa de similares características, pero de menor magnitud, en la provincia de Chaco; sobre este emprendimiento no se conocen datos actualizados sobre cosecha ni situaciones poblacionales dentro de dicha provincia.

Como todos los reptiles que viven en regiones templadas, estos animales tienen una marcada estacionalidad que depende de la temperatura ambiente. Con la primavera empiezan a alimentarse a fin de generar reservas para la producción de huevos (las hembras) y poder defender sus territorios (los machos) durante el momento de las cópulas (fines de Noviembre – principios de Diciembre). A mediados de Diciembre las hembras empiezan a construir sus nidos y a fines de mes cada hembra realiza una única postura por la noche en la que deposita alrededor de 37 huevos (Piña et al., 2002).

Durante el proceso de incubación, la hembra atiende el nido en reiteradas ocasiones, pero no tiene contacto con los huevos hasta el momento de la eclosión. Mantiene la humedad del mismo si es necesario orinando sobre él, o defecando para elevar la materia en descomposición y así la temperatura de incubación. Después de una lluvia la hembra visita el nido y abre pequeños huecos para acelerar la pérdida de agua. Para lograr una incubación exitosa la humedad de la cámara de incubación debe estar cerca del 95% y la temperatura no debe exceder los 36° C, ni ser menor de 25° C por períodos prolongados de tiempo, aunque la temperatura promedio debe estar entre los 30° C y los 32° C (Piña, 2002).

En los cocodrilos el sexo del embrión se determina mediante la temperatura de incubación, particularidad que es frecuente en tortugas y algunos lagartos. El embrión tiene la potencialidad de ser macho o hembra y dependiendo de la temperatura durante un período de tiempo de la incubación denominado Período Termosensible (Piña, 2002), el embrión se diferencia en macho o en hembra. Sólo una de las especies Argentinas ha sido estudiada en detalle, *Caiman latirostris*, de la que se sabe que incubación constante a 33° C produce 100% machos, a temperaturas menores (31° y 29° C) sólo se producen hembras y a temperaturas elevadas (34,5° C) se producen machos y hembras pero la mortandad durante la incubación a esta temperatura es alta (Piña et al., 2003). Todavía no existe información sobre el efecto de la temperatura de incubación en *Caiman yacare*.

El período de incubación dura entre 65 y 90 días, dependiendo de la temperatura, temperaturas de incubación mayores aceleran el proceso, temperaturas bajas lo retardan (Piña y Donayo, 2000). Al aproximarse el final de la incubación los animales empiezan a emitir sonidos dentro del huevo, posiblemente para llamar a la hembra la que ayuda a sus pichones a salir del nido y en la apertura de los huevos si es necesario.

La hembra cuida a su prole por lo menos durante el primer año de vida y aunque todavía no está probado, hay indicios que las hembras no se reproducen nuevamente hasta que dejan de cuidar la prole anterior (Proyecto yacaré, obs. pers.).



Fig. 2. (A) Distribución dentro de la Argentina de *Caiman latirostris* y (B) *Caiman yacare*. Adaptado de Micucci y Waller (1995), con permiso de Larriera y Verdade (eds).

Todos los cocodrilos actuales y la gran parte de los reptiles tienen una gran pérdida de individuos durante el proceso de incubación y el primer año de vida, en las situaciones más optimistas se ha calculado que entre el 90% y el 98% de los huevos depositados en una temporada muere durante la incubación o el primer año de vida. Los factores más influyentes en esta situación son la predación e inundación durante la incubación y la sequía, frío y predación durante el primer año de vida. De estos factores sólo la predación ha sido estudiada en el país (Larriera y Piña, 2000). La explicación de la técnica de rancheo, se sustenta sobre la base de la alta mortalidad inicial, sea en la etapa embrionaria o juvenil, permitiendo utilizar comercialmente una parte y liberando a la naturaleza más de la cantidad que hubiese sobrevivido en condiciones naturales.

Existen numerosos estudios en los que se utilizan a los cocodrilianos como indicadores biológicos de contaminación ambiental, uno de ellos es el yacaré overo. Desde el año 2001, en la provincia de Santa Fe, comenzó a utilizarse los huevos de yacaré overo para realizar un trabajo de experimentación en el que se les aplicaba distintas dosis de contaminantes con el objetivo de evaluar las alteraciones producidas por estos en los distintos órganos de el yacaré overo. Los contaminantes testeados en este experimento son denominados "perturbadores endocrinos", debido a las alteraciones que producen en el sistema endocrino, tanto sea en el nivel hormonal como en la organización estructural celular de estos órganos. Estos contaminantes son también conocidos como xenoestrógenos debido a la capacidad que poseen para actuar de manera similar a los estrógenos, o sea como sustancias estrogénicas. Bajo este concepto, se demostró que pequeñas dosis de estos contaminantes invierten el sexo de los yacarés; osea, que a la temperatura en la que normalmente se producen machos, si dosificamos a los huevos de yacaré overo incubados a esta temperatura con estos contaminantes, podemos provocar la reversión del sexo obteniendo hembras. Este es una demostración de la potencialidad estrogénica que tienen algunos contaminantes. Por este motivo es que se utilizará al yacaré overo como un monitor natural de los lugares en los que pudieran derramarse sustancias contaminantes, tales como herbicidas, desechos industriales, etc.

También, mediante estudios nutricionales se encontraron combinaciones de componentes adecuadas para proporcionar como alimento a los animales que están en cautiverio o en su etapa previa a la liberación realizada en los programas de rancheo, en las que se obtendrá un mejor crecimiento en el menor tiempo posible.

Otro de los estudios que está cobrando un impulso alentador es el genético. En primer instancia los estudios revelaron los valores numéricos y morfológicos macroscópicos de los cromosomas para las dos especies de yacaré que habitan nuestro país, pero está vigente un estudio en el que se intenta relacionar las distintas poblaciones del país, y del exterior, mediante el uso de técnicas moleculares de alta complejidad. También numerosos son los proyectos previstos para la cosecha de este año en la provincia de Formosa, sobre todo estudios comparativos entre ambas especies de caimanes.

Con la finalidad de actualizar los valores de la dinámica que poseen estas poblaciones, año a año, son presentados los relevamientos respectivos de las poblaciones de yacarés de las provincias de Formosa y Santa Fe como lo exige el Grupo de Especialistas en Cocodrilos (CSG/SSC/UICN) que actúa como organismo regulador de los distintos programas implementados en todo el mundo.

Además de las investigaciones nombradas hasta el momento, en la provincia de Santa Fe se continúa generando información científica relacionada a estudios de incubación natural, cría bajo condiciones controladas, desarrollo embrionario y una cantidad importante de trabajos que contribuyen a la información sobre la biología de los cocodrilianos.

Bibliografía

- Amavet, P.; R Marcariani; P. Siroski. 2002. Caracterización citogenética *Caiman latirostris* and *Caiman yacare*. (Reptilia, Alligatoridae). *En* Verdade, L.M. & A. Larriera (Eds.). La conservación y el manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Vol. II. Pp. 21- 25. Editora, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
- Cione, A. L.; M. M. Azpelicueta; M. Bond; A. A. Carlini; J. R. Casciotta; M. A. Cozzuolo; M. de la Fuente; Z. Gasparini; F. J. Goin; J. Noriega; G. J. Scillato-Yané; L. Zoibelzon; E. P. Tonni; D. Verzi; y M. G. Vucetich. Miocene vertebrales from Entre Ríos province, Argentina. *Serie Correlación Geológica*. El Neógeno de Argentina. F. Aceñolaza y R. Herbst (eds.). Tomo 14. 14:191-238.
- Gasparini, Z. 1981. Los Crocodylia fósiles de la Argentina. *Ameghiniana*, 18:177-205.
- King, F.W. 1988. Crocodiles: Keystone wetland species. *En*: Wildlife in the Everglades and Latin American Wetlands. Abstracts of the Proceedings of the First Everglades Nat. Park Symposium, Miami 1985. Dalrymple G.H., W.F. Loftus and F.S. Bernardino (eds.). 18-19.
- Larriera A. y C. I. Piña. 2000. *Caiman latirostris* (broad-snouted caiman) nest predation: does low rainfall facilitate predator access?. *Herpetological Natural History* 7(1):73-77.
- Larriera, A. y A. Imhof. 2000. Proyecto yacaré, Santa Fe, Argentina: a sustainable use proposal. Pp: 311-313. *En*: Crocodiles. Proceedings of the 15th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Micucci, P. y T. Waller. Los yacare de Argentina: Hacia un aprovechamiento sustentable. Pp: 81-112. *En*: Larriera, A. y L.M. Verdade [Eds.]. La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Vol. 1. Fundación Banco Bica. Santo Tomé, Santa Fe, Argentina.
- Piña C. I. 2002. Un estudio del efecto de las temperaturas de incubación en la determinación sexual y el primer año de crecimiento del yacaré overo, *Caiman latirostris* (Daudin, 1802). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. U. N. C. Argentina. 76pp
- Piña, C. I., A. Imhof, N. Frutos, M. Medina, y A. Larriera. 2002. Tamaño de postura y medidas de huevos de *Caiman latirostris* en las provincias de Santa Fe y Entre Ríos. Pp: 127-134. *En*: Verdade, L.M. y A. Larriera [Eds.]. La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Vol. 2. CN Editora. Piracicaba, São Paulo, Brasil.
- Piña C. I.; A. Larriera y M. Cabrera. 2003. The effect of incubation temperature on hatching success, incubation period, survivorship and sex ratio in *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae). *Journal of Herpetology*. 37: 199-202.
- Piña C. I. y B. Argañaraz. 2000. Presencia del género *Caiman* (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) en la Formación Ituzaingó (Mioceno Sup. – Plioceno), Entre Ríos, Argentina. *Serie Correlación Geológica*. El Neógeno de Argentina. F. Aceñolaza y R. Herbst (eds.). Tomo 14. 14:255-262.
- Piña, C. I. y P. Donayo. 2000. Temperature sex determination on *Caiman latirostris*. Research update. Pp.: 505-510. *En*: Crocodiles. Proceedings of the 15th Working Meeting of the CSG IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 543p.
- Ross, J. P. 1998. Status Survey and Conservation Action Plan: Revised Action Plan for Crocodiles. IUCN–The World Conservation Union, Gland, Switzerland Pp:
- Siroski, P. A. 2003. Relevamiento de las Poblaciones de Caimanes en la Región Centro y Sureste de la Provincia de Formosa. 2002. Pp.: 40.
- Waller T. y P. A. Micucci. 1992. Relevamiento de la Distribución, Hábitat y Abundancia de los Crocodilos de la República Argentina. Fase I (1990/91): Provincia de Corrientes. Pp: 61.
- Zaccagnini M. E. y J. J. Venturino. 1993. La Fauna Silvestre en el Contexto Agropecuario Entrerriano: Problemáticas y Necesidades de Investigación para su Adecuado Manejo. Estación Experimental Agropecuaria Paraná, Serie Misceláneas N° 9. Pp.: 30.

Recibido: 15 de Septiembre de 2003

Aceptado: 7 de Febrero de 2004