

# CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y PLAYAS PARA LA NIDIFICACIÓN DEL *Crocodylus intermedius*, EN EL TRAMO NORTE DEL RÍO COJEDES, VENEZUELA\*

**Characterization of beaches for the nesting of the *Crocodylus intermedius*, in the  
north tract of the Cojedes river, Venezuela**

José Manuel Mendoza<sup>1</sup>

## RESUMEN

Para evaluar los sedimentos en el río Cojedes norte, durante 2001 y 2002, se tomaron muestras en las playas consideradas como idóneas para la nidificación del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*). De igual manera, se realizaron interpretaciones de la vegetación y áreas de usos, mediante un sistema de información geográfico (SIG) entre una imagen de satélite de 1990 y un ortofotoimagen de 2001. Los valores encontrados en los sedimentos evaluados (granulometría y textura) son favorables para la nidificación del caimán del Orinoco. Mientras que las formaciones boscosas y los matorrales disminuyeron, las áreas de uso aumentaron casi en 50 %, debido al incremento de la actividad agrícola, como consecuencia de la implementación del proyecto del embalse Las Palmas, que se construiría aguas arriba del embalse Las Majaguas. Por otra parte, la eliminación del bosque de galería ha contribuido con el aumento en la visualización de los caimanes más grandes y con el lavado de las capas superficiales de los suelos, acarreado continuamente sedimentos hacia el lecho del río. La consecuencia es la colmatación en las inmediaciones del dique de Las Majaguas y cambio en las formaciones vegetales.

**Palabras clave:** Nidificación, *Crocodylus intermedius*, SIG, Río Cojedes.

## ABSTRACT

During 2001 and 2002 samples of sediments were collected from banks of the Cojedes river considered as apt for nesting of Orinoco crocodiles. Additionally, a Geographic Information System (GIS) was used to determine vegetation changes comparing a satellite image of 1990 and an orthophotoimage of 2001. The values found in the evaluated river bank sediments (texture) are favorable for nesting of

---

(\*) Recibido: 11-10-2007

Aceptado: 13-12-2007

<sup>1</sup> Programa Ciencias del Agro y del Mar, Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare3350, Po., Venezuela. Email: jmmendoza@cantv.net

Orinoco crocodiles. Forest and shrubs were the vegetation types that diminished during the 11 years under consideration, whereas areas modified by human activities increased almost 50 % due to agriculture activities associated to the implementation of the Las Palmas reservoir project, whose dam would be constructed upriver from Las Majaguas reservoir. On the other hand, the destruction of the riparian forest has increased the visibility of large crocodiles, making them more vulnerable to hunting, and has augmented erosion and sediment load of the river, which is carried out to Las Majaguas.

**Key words:** Nesting, *Crocodylus intermedius*, GIS, Cojedes River.

---

## INTRODUCCIÓN

La eliminación de la vegetación, principalmente ribereña ha causado un deterioro sobre los suelos, lo que ocasiona un continuo lavado de las capas superficiales y un gran arrastre de sedimentos, que posteriormente son depositados en las márgenes del río y esto contribuye con la formación de las playas arenosas, factor importante para la nidificación del caimán del Orinoco. Además, la construcción de obras hidráulicas sobre el río Cojedes ha cambiado la dinámica natural de los sedimentos que normalmente transporta el río y las formaciones vegetales en sus márgenes. El presente estudio forma parte de una investigación más amplia (Mendoza 2003) que se llevó a cabo para evaluar la viabilidad poblacional y la calidad del hábitat del *Crocodylus intermedius*, especie en peligro crítico (Rodríguez y Rojas 1999), en el río Cojedes se encuentra la población más numerosa conocida en Venezuela (Seijas y Chávez 2000). Para evaluar la calidad del hábitat se caracterizaron los sedimentos de las playas y las formaciones vegetales, mediante una comparación en once años (1990-2001).

## AREA DE ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en el sector denominado Cojedes norte, tramo aguas arriba del sistema de compuertas que deriva hacia el embalse Las Majaguas. Los afluentes más importantes son Nirgua, Buria, Tucuragua, entre otros, los cuales provienen de diferentes bioregiones, por lo que el río corre justo en el límite entre la cordillera Andina y de la Costa.

## METODOLOGÍA

Se clasificaron las unidades de vegetación en función del tipo de vegetación (fisonomía), altura del dosel (alto, medio, bajo) y densidad de cobertura (denso, medio, ralo). Además, se realizaron recorridos de campo en las inmediaciones del río Cojedes norte, desde el dique Las Majaguas hasta la unión del río Turbio con el Tucuragua. Se utilizaron criterios convencionales de fotointerpretación, se delimitaron diferentes unidades de vegetación y uso a partir de una imagen de satélite (Landsat) de 1990 y de un ortofotoplano (escala 1:25.000) de 2001. Los resultados fueron comparados para cuantificar el grado

de perturbación. Para georreferenciar la imagen satelital se utilizó el programa Idrisis 5.0 y la digitalización y creación de los mapas temáticos fue realizada con ArcView 3.2.

Los sitios escogidos para muestrear los sedimentos fueron los taludes y márgenes, donde se logró observar mejor el material arrastrado por el río. La información recabada fue comparada con la encontrada en la revisión bibliográfica, lo cual facilitó la caracterización del hábitat. Además se colectaron siete muestras de sedimentos en diferentes sitios del área de estudio, todas fueron colectadas en las márgenes del río Cojedes norte, en las playas que se consideraron más idóneas como sitios para la nidificación de la especie. Se tomaron coordenadas mediante un GPS (Garmin 12 XL), posteriormente se colectó una muestra a (0,50 m de profundidad), de un kilogramo aproximadamente, se colocó en una bolsa plástica rotulada y se analizó en el laboratorio (granulometría, textura, materia orgánica, pH) de suelos de la UNELLEZ. Por último, se realizaron comparaciones (granulometría y textura) con las muestras colectadas por SNC-LAVALIN (2001) en un tramo del Cojedes sur, entre San Rafael de Onoto y Retajao.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El área analizada fue de 80.276 ha, donde predominan los bosques medios (14.480 – 10.751 ha), bajos (24.200 – 21.377 ha) y los matorrales semidecíduos sometidos a intervención antrópica (61.624 - 48.638 ha) con predominio de actividades agropecuarias semiextensiva y de subsistencia (15.953 - 28.940 ha).

El bosque de galería (Bg) fue denso y restringió de algún modo al caimán del Orinoco de la presencia humana. Pero este tramo es muy encajonado (angosto) por lo que la eliminación parcial del Bg en la actualidad (2.250 - 188 ha) permite un continuo acceso al lecho del río, lo cual aumenta el contacto visual de los animales, en particular de los adultos y subadultos. Esto se evidenció en muchos lugares, donde por diferentes razones de uso, el Bg fue eliminado hasta la orilla del río.

El matorral ralo (Mr) es utilizados por lo general como área de pastoreo para la ganadería extensiva, donde las especies vegetales dominantes son pequeños arbustos y herbáceas, que se localizan en pequeñas zonas planas entre las colinas y la planicie aluvial. Mientras que el matorral denso (Md) se ubica en pendiente y en la parte alta de las colinas, donde por las limitaciones de la topografía y del suelo, hay poco interés de uso. Las unidades de matorral también son afectadas fuertemente por las quemadas periódicas en la época seca, ya que la especie vegetal arbustiva dominante *Curatella americana* es resistente al fuego.

Por otra parte, las vegas y los meandros son aprovechados para cultivar y el agua del río es utilizada para riego. Estas actividades no respetan lo estipulado en la normativa ambiental venezolana, referente a la zona protectora (25 m), en ríos no navegables y en las normas sobre la calidad del agua y sus usos (decreto 883, G.O. N° 5.021 de 18/12/95).

Al comparar los mapas temáticos que se generaron, tanto de la

imagen de satélite (1990) como del ortofotoplano (2001), se evidenció disminución de las formaciones vegetales (16,1%), muchas de las cuales se transformaron en áreas de uso. En la imagen de 1990 ya había actividades antrópicas sobre la vegetación natural; sin embargo, éstas se incrementaron fuertemente en los últimos once años. Quizás se deba a que durante en este tiempo se activó el proyecto del embalse Las Palmas (actualmente paralizado), una presa que sería construida aguas arriba del dique Las Majaguas. Este proyecto contempla la inundación de la parte media alta de la cuenca por encima de la cota de 224,5 mnsn (SNC-LAVALIN, 2001); lo cual causó una acelerada deforestación con fines agrícolas dentro del área de inundación, por parte de los habitantes.

Por otra parte, el bosque medio denso (Bmd) y bosque bajo denso (Bbd) perdieron superficie, fueron afectados por la extracción selectiva de especies comerciales y la deforestación con fines agropecuarios. El Bg disminuyó considerablemente, aunque no tenía una superficie muy extensa para el año 1990. El Md, disminuyó como consecuencia del avance de las fronteras agrícolas; mientras que el Mr registró un aumento, debido a que generalmente es utilizado para la ganadería extensiva y cultivos de frutales. En la zona del piedemonte, el Mr desplazó al Md, así como en las inmediaciones del embalse.

Las áreas de cultivo aumentaron casi el doble en superficie y se encuentran actualmente mezcladas con otras formaciones, quedan solo pequeñas manchas de cultivos dentro

de algunos bosques. Este aumento ha contribuido con el deterioro de las formaciones vegetales naturales en las inmediaciones del sistema acuático, constituye una de las principales causas de la pérdida del hábitat de la fauna y tiene implicaciones sobre la población del caimán.

Por su parte, los resultados de laboratorio de los sedimentos reflejan que las playas evaluadas en el río Cojedes norte poseen un alto porcentaje de arena (86,2 - 96,2 %) con textura arenosa (aF), lo cual es idóneo para la nidificación del caimán del Orinoco durante el periodo reproductivo; aunque se encuentran presentes otras partículas de menor tamaño (20,1 % de limo y 8,5 de arcilla). Adicionalmente fueron medidos otros parámetros como pH (7,7) y materia orgánica (1,2 %), pero estos al parecer no reflejan algún efecto sobre las nidadas del caimán del Orinoco (Mendoza 2003).

Aparentemente, el río Turbio proporciona la mayor cantidad de sedimentos al Cojedes norte (65 %), ya que este río proviene de la cordillera Andina y recorre el valle del Turbio, donde los suelos son menos desarrollados (jóvenes), con un uso agrícola intensivo (caña de azúcar bajo riego) y una mayor intervención antrópica. Mientras que Nirgua y Tucuragua aportan una menor proporción, ya que estos dos últimos ríos provienen de la cordillera de La Costa, donde los suelos son de mayor desarrollo pedogenético y profundos, así como menos intervenidos.

Todo esto permite suponer que los sedimentos son acarreados hasta las

inmediaciones del dique Las Majaguas, donde se deposita la mayor parte (colmatación) y solo pasa una pequeña fracción, aguas abajo del dique (Cojedes sur). Estos sedimentos, además pueden provenir de los taludes de las colinas, terrazas y de las montañas en la parte alta de la cuenca, así como de la deforestación de los bosques, esto aumenta el acarreo continuo de partículas de las laderas hacia el sistema acuático.

En los resultados de las evaluaciones de sedimentos en el Cojedes norte se observa que la granulometría predominante es arena (>85 %) y esta condición es normal, si consideramos que este tramo está enmarcado en el piedemonte y sobre una zona con extensas capas de aluviones, con fuerte pendiente que causa cierta turbulencia en el agua, lo que contribuye con el acarreo del sustrato. Los sedimentos más finos son arrastrados aguas abajo (sur) y depositados generalmente en las zonas de inundación o en áreas de desborde del río.

El alto porcentaje de arena depositada en las márgenes del río, facilita la creación de playas arenosas altas, condición vital para la nidificación del caimán del Orinoco. Por otra parte, el porcentaje de materia orgánica fue bajo y el pH arrojó un valor considerado neutro. Al realizar comparaciones con los resultados de muestras del Cojedes sur, aguas abajo del dique Las Majaguas, donde se muestrearon sedimentos en algunas playas y charcos, entre San Rafael de Onoto y Retajao (SNC-LAVALIN 2002), este tramo posee playas con altos contenidos de arena (74 y 90 %),

mientras que el limo y la arcilla se encuentran en menor proporción. Esta condición asegura playas arenosas donde el caimán podría nidificar durante el periodo reproductivo. El otro parámetro evaluado (materia orgánica= 0,2 - 1,9 %) al parecer no tiene influencia sobre la nidificación de la especie (SNC-LAVALIN 2002).

## CONCLUSIONES

- Existe una disminución de las formaciones boscosas, principalmente del Bg, y esto hace más vulnerables a los grandes caimanes del ataque humano, particularmente mientras los individuos se asolean en las playas arenosas o están cuidando nido. De igual manera, las formaciones arbustivas densas disminuyeron y aumentaron las ralas, debido a las actividades de uso que se generaran en la zona.
- Las áreas de cultivo se incrementaron casi en 50 %, durante los once años de comparación y la principal consecuencia fue la alteración, modificación y eliminación de los hábitat de las especies de la fauna, en especial del caimán del Orinoco.
- Las playas evaluadas en el Cojedes norte poseen un alto contenido de arena, condición favorable para nidificación del caimán del Orinoco.
- Al comparar el tramo norte con el sur del río Cojedes, se observó que la composición de los sedimentos es similar, la arena se encontró en un alto porcentaje (>85 %), condición idónea para la nidificación del caimán del

Orinoco.

- Los sedimentos y el cambio en la composición de las formaciones vegetales en las inmediaciones del dique Las Majaguas se debe a la gran cantidad de partículas que se depositan en el lecho del río, motivado por la pérdida de velocidad y baja lámina de agua.

### **AGRADECIMIENTOS**

A Wildlife Conservation Society, Dr. Andrés Eloy Seijas, Dr. Richard Schargel, Dr. Crispulo Marrero, Ing. Miguel Niño, Biol. Michel Bureau (SNC-LAVALIN) y al técnico del Centro Cartográfico José Gregorio Quintero.

### **REFERENCIAS**

Mendoza, J. 2003. Calidad de hábitat y viabilidad poblacional del caimán del Orinoco en el río Cojedes Norte, Venezuela. Tesis de Maestría. Postgrado en Manejo de Fauna Silvestre. Guanare., UNELLEZ. 104 pp.

Rodríguez, J. y Rojas, F. 1999. El libro rojo de la fauna Venezolana. PROVITA, Fundación Polar. Caracas. pp 148-149.

Seijas, A. y C. Chávez. 2000. Population status of the Orinoco crocodile *Crocodylus intermedius* in the Cojedes river system, Venezuela. *Biological Conservation* 94 (2000):353-361.

SNC-LAVALIN. 2001. Evaluación del hábitat en el Cojedes central y un tramo del sur. Programa de

conservación y de saneamiento de la cuenca del río Cojedes. Informe realizado en el contexto de los EIA del proyecto de la presa Las Palmas para el MARN. Barquisimeto, Lara. 54 pp.

SNC-LAVALIN. 2002. Evaluación de los sedimentos en un tramo del río Cojedes, entre San Rafael de Onoto y Cojedito. Programa de conservación y de saneamiento de la cuenca del río Cojedes. Informe realizado en el contexto de los EIA del proyecto de la presa Las Palmas para el MARN. Barquisimeto, Lara. 35 pp.