



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala



TESINA

Para obtener el Título de Biólogo

PRESENTA

José Roberto García Aguilera

“ EL COCODRILO DE PANTANO (*Crocodylus moreletii*) Y SU
CONSERVACION
EN MEXICO ”

Dirigido por:

Biól. Jerónimo Domínguez Laso

Curador del Museo Cocodrilo, Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro, IHN.

Enero, 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

*Por dejarme vivir todos estos días,
por protegerme día a día y permitirme cumplir con este sueño.*

A mis padres:

*Quienes me dieron la vida,
quienes incondicionalmente me estiran la mano sin pensar.
Por enseñarme a llorar y reír,
Papá, Mamá, nombres tan sencillos de pronunciar
pero que siempre enaltecen de orgullo mi hablar
por la fortuna de ser hijo suyo
y con su ayuda mi meta alcanzar.*

A mis hermanos y sobrino:

*Por darme ratos de alegría y tristeza,
por enseñarme siempre ir por el camino correcto,
por ser un ejemplo en mi esfuerzo.*

*A ese pequeño con ganas de triunfar.
Quien me ha permitido mostrarle un camino más en la vida,
por permitirme quizá, ser un ejemplo más en su superación.*

A Estrella Legaspi Serrano:

*Que en aquel viaje maravilloso, me obligo a entrar en una oficina desconocida,
pues dentro de ella, encontré mi más grande anhelo.
Quien con su apoyo diariamente,
me dio aliento para seguir luchando.*

A mi director de Tesis:

*Quien con solo un par de minutos me acepto sin conocerme,
quien a pesar de la distancia, se mantuvo siempre atento.
Gracias Biol. Jerónimo Domínguez Laso,
hoy con su ayuda concluyo una etapa,
pero más aun, cumplo con mi primer y más grande logro.*

A los investigadores:

*Quienes con el envío de sus valiosos proyectos,
me ayudaron a poder desarrollar mi documento.
De igual manera quienes con su orientación,
me ayudaron a poder elaborar un trabajo de la mejor calidad posible.*

*A aquellas personas que siempre creyeron que esto sería imposible,
que con sus pensamientos negativos y pesimistas,
me dieron la fuerza y orgullo suficiente,
para hoy recibir mi grado de BIÓLOGO.*

A todos ustedes y más...

GRACIAS

Temible Croc

*Lo arrastra la corriente,
parece solo un tronco,
sin vida, casi inerte,
el mustio va tranquilo,
pues va bien comido.*

*Toma el sol en la barriga,
en la espalda y en la frente,
y cuando tiene calor,
vuelve a la corriente.*

*No se pone bañador,
pues tiene un traje fuerte,
y una cola tan grandota,
como de tu pie a mi frente.*

ÍNDICE DE CONTENIDO

Índice de Figuras

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

General

Específicos

MÉTODOS

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Descripción del Cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*)

Sistemática

Distribución en México

Características morfológicas

Hábitat

Alimentación

Reproducción

Estado de conservación

Importancia

Conservación *C. moreletii* en México

El rescate en México

Alternativa para su conservación

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

LITERATURA CITADA

Índice de Figuras

Figura 1: Distribución de *Crocodylus moreletii* en México.

Figura 2: Coloración dorsal de *C. moreletii* y *C. acutus*.

Figura 3: Morfología del hocico de *C. moreletii* y *C. acutus*.

Figura 4: Osteodermos postoccipitales y cervicales de *C. moreletii* y *C. acutus*.

Figura 5: Ojo de *C. moreletii* y *C. acutus*.

Figura 6: Escamas caudales de la parte ventral de *C. moreletii* y *C. acutus*.

Figura 7: Documentos recopilados en cada criterio de publicación.

Figura 8: Numero de proyectos desarrollados en cada estado de la República Mexicana.

Figura 9: Numero de documentos por criterio de conservación.

Figura 10: Apreciación cuantitativa del estado de conservación de *C. moreletii* en México.

Figura 11: Estado de conservación de *C. moreletii* vs. Tiempo.

RESUMEN

Hoy en día el orden Crocodylia está representado por 23 especies a lo largo de toda la región tropical y sólo tres de ellas: *Caiman crocodilus*, *Crocodylus acutus* y *Crocodylus moreletii*, se localizan en la República Mexicana. Sin embargo, la existencia de este último se ha visto amenazada por diversos factores relacionados con la destrucción y contaminación de sus hábitats, el uso comercial y de autoconsumo del organismo, partes o derivados, la caza furtiva, entre otros. En este sentido, es aun más crítica la situación ya que son pocos los estudios sobre evaluaciones poblacionales que se encuentran disponibles para su revisión.

En el presente estudio se realizó una descripción detallada sobre la biología de la especie, posteriormente se determinó en base a la literatura existente el estado de conservación de *C. moreletii* en México. De igual manera se analizó la información existente referente a su rescate en el país y por último se propuso una alternativa para su conservación, manejo y aprovechamiento.

Se analizaron 17 documentos referentes a evaluaciones poblacionales, los cuales mostraron que las poblaciones se encuentran en su mayoría en estado de recuperación e incluso algunas ya se encuentran recuperadas. Así mismo, se observó una tendencia de mejora de los estados poblacionales con el transcurrir del tiempo. Por otro lado se observó que las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre, son hasta el momento la mejor alternativa para llevar acabo la conservación, manejo y aprovechamiento de esta especie.

El gobierno Federal en conjunto con las instituciones encargadas de la protección de Vida Silvestre ha desarrollado múltiples leyes, normas y programas para diezmar aquellos factores que inciden en la viabilidad del cocodrilo de pantano.

Se propuso que la mejor alternativa para la conservación, manejo y aprovechamiento, es el establecimiento de UMA's de tipo extensivo con fines turísticos, aunado a que se implementen objetivos de educación ambiental e investigación.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial México ocupa el segundo lugar en diversidad de reptiles contando con 804 especies (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). La clase Reptilia esta subdividida en cuatro órdenes: Testudines, Rhynchocephalia, Squamata y Crocodylia (Pough y col., 2003), este último caracterizado por ser un grupo muy antiguo con más de 200 millones de años (Álvarez del Toro y Sigler, 2001). A pesar de ello, para los seres humanos esto no ha representado ningún logro, lo cual queda de manifiesto al desafiar las leyes naturales y alterando el equilibrio ecológico. Actualmente el orden Crocodylia se encuentra representado por 23 especies (Ross, 1998; Rodríguez, 2000; Cifuentes y Cupul, 2004), de las cuales tres de ellas se distribuyen dentro del territorio mexicano: el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), el caimán (*Caiman crocodilus*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) (INE, 1999; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Cifuentes y Cupul, 2004). Como es bien sabido desde hace décadas el cocodrilo de pantano se ha visto fuertemente amenazado, casi hasta el punto de su extinción. Como consecuencia a esto, en la década de los 70's el gobierno federal declara una veda total permanente dentro del territorio mexicano, quedando de manera indefinida el aprovechamiento de la especie (Casas y Guzmán, 1970; Casas-Andréu, 2002; Álvarez y col., 2003). Debido a lo anterior, el interés sobre la especie aumentó considerablemente, trayendo como consecuencia el desarrollado de múltiples proyectos enfocados a aspectos como: descripción de la especie, distribución, dinámica reproductiva, crecimiento, enfermedades, etología, hábitos alimenticios, análisis moleculares, afecciones por contaminantes, manejo y conservación, entre otros. Sin embargo, a casi cuatro décadas de haberse iniciado esta generación de

conocimiento, son pocos los estudios que han abordado el estado de sus poblaciones (Merediz, 1999; Figueroa y col., 2000; Carballar y col., 2001; Domínguez-Laso, 2002; Cedeño-Vázquez y col., 2002; Sigler., 2002; Ugalde, 2001; González-Trujillo y González-Romero, 2003; Sarmiento, 2003; Sigler y col., 2003; Carrera, 2004; Cremieux y Vázquez, 2004; Cedeño y Zamudio, 2005; Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista, 2005; Sigler, 2005; Cedeño-Vázquez y col., 2006; Domínguez-Laso, 2006, Rodríguez-Quevedo, 2009). Aunado a lo anterior, surgen problemas como la escasez de publicaciones, problemas socioeconómicos y culturales, entre otros, que han impedido que se conozca cual es el verdadero estado de conservación que mantiene la especie dentro del territorio mexicano.

Es por esto que resulta tan importante analizar la información generada hasta hoy en día, para dar a conocer el estado de conservación del cocodrilo de pantano, aunado a que con éste primer resultado, proponer una nueva alternativa de manejo para el rescate y conservación de la especie.

OBJETIVOS

General

- Determinar en base a la revisión de literatura existente cual es el estado de conservación en que se le ubica al cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México.

Específicos

- Realizar una descripción detallada sobre la biología y ecología de *C. moreletii*.
- Analizar la información generada sobre evaluaciones poblacionales de *C. moreletii* en México y determinar su estado de conservación en base a los criterios generados por los autores sobre el estado poblacional.
- Analizar la información generada sobre la conservación y rescate de *C. moreletii*.
- Proponer una alternativa para la conservación, rescate, manejo y uso sustentable de *C. moreletii*.

METODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos, tesis, libros, resúmenes de memorias, entre otros. Los cuales fueron registrados en una hoja de cálculo Excel, posteriormente se hizo una subdivisión de los mismos en tres temas. El primero de ellos abordó aspectos sobre la descripción de *C. moreletii* (distribución, características morfológicas, hábitat, alimentación, reproducción, estado de conservación según la legislación existente e importancia). En segundo lugar se situaron aquellos proyectos que han desarrollado evaluaciones poblacionales de la especie en el interior de la República Mexicana, y por último, se consideraron aquellos documentos que han mostrado interés sobre la conservación, manejo y aprovechamiento de la especie.

Una vez sistematizada toda la información, se procedió a la descripción de la especie. Posteriormente se analizó aquella información correspondiente a las evaluaciones poblacionales, ulterior a esto, de igual manera se analizó la información recopilada referente a la conservación, manejo y aprovechamiento.

Para finalizar y con el propósito de generar nuevo conocimiento, se propuso una nueva medida de conservación, manejo y aprovechamiento de la especie.

ANALISIS Y RESULTADOS

Descripción del Cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*)

Sistemática

Clase: Reptilia

Orden: Crocodylia

Familia: Crocodylidae

Genero: *Crocodylus*

Especie: *Crocodylus moreletii* (Dumeril & Bibron, 1851)

Distribución en México

De acuerdo con los registros históricos y naturales, *Crocodylus moreletii* se distribuye a lo largo de toda la vertiente costera del Golfo de México, abarcando desde el centro de Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo y el norte de Chiapas (Méndez, 1991; Ross, 1998; INE, 1999; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Hinojosa, 2003; Cifuentes y Cupul, 2004; Domínguez-Laso, 2004; Domínguez-Laso, 2006), sin embargo investigaciones actuales han reportado la presencia de *C. moreletii* en estados no tan próximos al medio costero, tal es el caso de Nuevo León, Querétaro, norte de Tamaulipas y Oaxaca (Hinojosa, 2003; Sigler y Domínguez, 2008; Domínguez-Laso, 2006) (Fig. 1), extendiéndose hasta Belice y el norte de Guatemala (Mendez, 1991; Ross, 1998; INE, 1999; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Cifuentes y Cupul, 2004; Domínguez-Laso, 2006).



Figura 1: Distribución de *Crocodylus moreletii* en México (Modificado de Domínguez-Laso, 2006)

Características morfológicas

Debido a la problemática que aun se tiene sobre la diferenciación entre *C. moreletii* y *C. acutus* se mencionaran algunas de las características morfológicas más usadas por los científicos para poder hacer una identificación entre ambas especies. La primera de ellas es el tamaño; *Crocodylus moreletii* llega a medir de 3 a 3.5 m de longitud total (Mendez, 1991; INE, 1999; Cifuentes y Cupul, 2004), mientras que *C. acutus* llega a presentar longitudes hasta de 6.5 m de longitud total en su etapa adulta (Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Cifuentes y Cupul, 2004). El cocodrilo de pantano presenta una coloración variada en la parte dorsal, va desde tonos verdes a pardos con manchas amarillentas (Fig. 2); la parte ventral es de color blanca amarillenta.

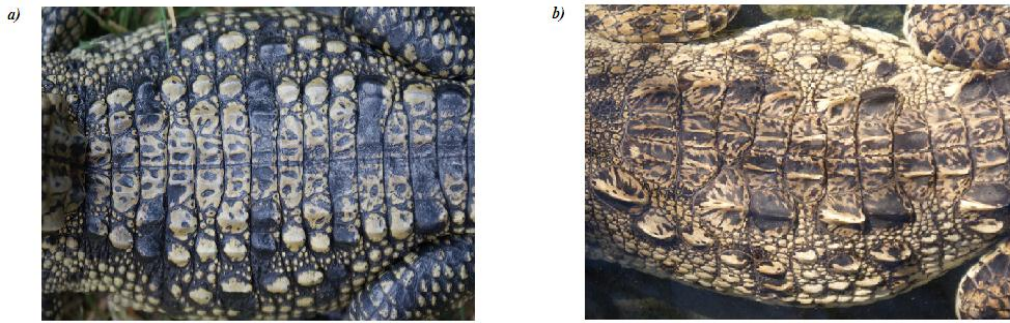


Figura 2: Coloración dorsal de *C. moreletii* (a) y *C. acutus* (b) (García-Aguilera, 2009).

Su hocico es un poco más corto y ancho en comparación con *C. acutus* (Fig. 3) además de poseer ojos más grandes y protuberantes, aunque esta última característica tiende a confundirse en la mayoría de los casos, debido a su similitud. (Meerman, sin año; Dunkle, 1935; INE, 1999; Cifuentes y Cupul, 2004; García-Grajales, 2008).

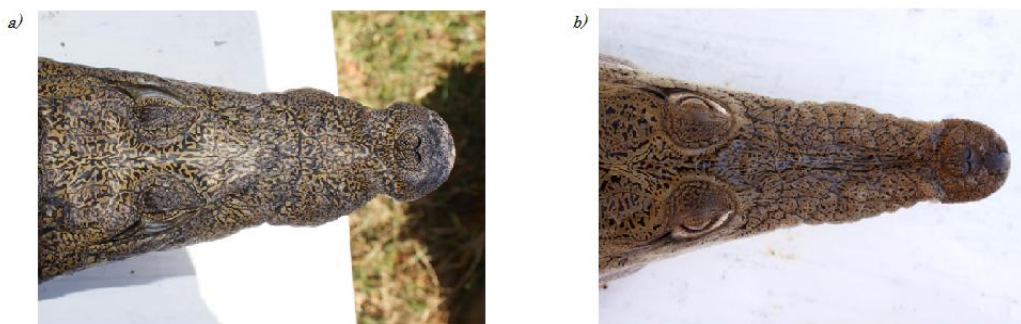


Figura 3: Morfología del hocico de *C. moreletii* (a) y *C. acutus* (b) (García-Aguilera, 2009).

Se caracteriza por la presencia de cuatro escudos postoccipitales y seis cervicales, teniendo como formula típica 4-4-2 (Fig. 4a), sin embargo existen excepciones donde el arreglo no se mantiene. Los osteodermos son planos a excepción de las dos filas dorso-laterales (Dunkle, 1935; Álvarez del Toro y Sigler, 2001, Platt y col., 2008a).

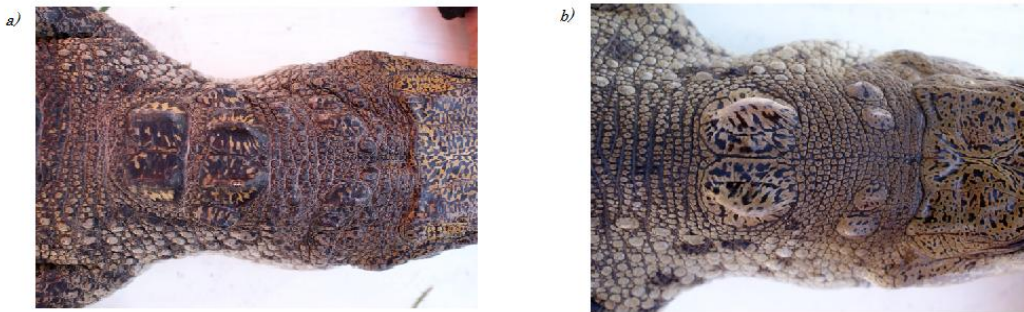


Figura 4: Osteodermos postoccipitales y cervicales de *C. moreletii* (a) y *C. acutus* (b) (García-Aguilera, 2009).

Otra característica a distintiva entre ambas especies es la joroba prefrontal, ésta es menos pronunciada en el cocodrilo de pantano con respecto al cocodrilo amarillo (García-Grajales, 2008); el color de los ojos es bastante significativo a la hora de la identificación de la especie, ya que *C. moreletii* presenta un iris de color amarillo con una especie de venaciones de color pardo alrededor de la pupila (sobre el mismo iris), *C. acutus* presenta ojos con una coloración amarilla totalmente lisa (sin venaciones), e incluso llega a presentar tonalidades doradas (Fig. 5).

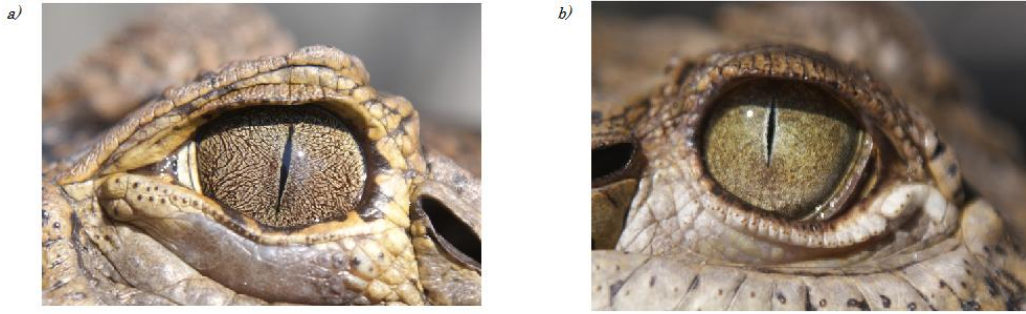


Figura 5: Ojo de *C. moreletii* (a) y *C. acutus* (a) (García-Aguilera, 2009).

Por último y una de las características más usadas para dicha información es la diferenciación por las escamas caudales laterales y ventrales, ya que éstas tienden a ser uniformes (cuadrangulares) en *C. acutus*, aunque no se descarta el hecho que pueden llegar a presentar escamas fusiformes incrustadas entre los arreglos paralelos, por otro lado *C. moreletii* tiende a presentar con mayor frecuencia este tipo de escamas (fusiformes), evitando que el arreglo sea uniforme y ordenado (Meerman, sin año; Ross, 1987; Navarro 2004; Cedeño-Vázquez y col, 2008; Köhler, 2003 citado en García-Grajales, 2008) (Fig. 6).

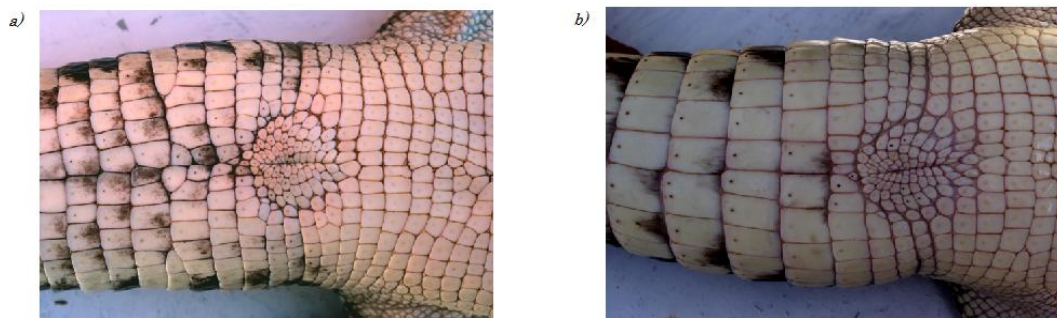


Figura 6: Escamas caudales de la parte ventral de *C. moreletii* (a) y *C. acutus* (b) (García-Aguilera, 2009).

Hábitat

El cocodrilo de pantano habita preferentemente en aguas dulces como lagunas y lagos con vasta vegetación, pantanos y lugares cenagosos con corrientes lentas (Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Ugalde, 2001; Stafford y col., 2003; Domínguez-Laso, 2006; Cedeño-Vázquez y col., 2006), aunque también frecuenta ambientes salobres e incluso se le ha encontrado en ambientes marinos siendo esta última una situación menos habitual (Domínguez-Laso, 2006).

Alimentación

Al igual que todos los Crocodylia, *C. moreletii* es exclusivamente carnívoro y en comparación con *C. acutus*, éste tiene mayor amplitud en su dieta al consumir mayor número de taxas (Álvarez del Toro y Sigler, 2001); los organismos recién nacidos (crías) capturan cuanto animal pequeño pueden, incluyendo peces, insectos, arácnidos, crustáceos y moluscos; ejemplares mayores (juveniles y subadultos), prefieren animales de mayor tamaño como aves, anfibios, peces y pequeños mamíferos, aunado a las presas de las crías. Cuando alcanzan su edad adulta éstos ya no presentan preferencias, depredan cualquier animal sin importar su tamaño (Pérez-Higareda y col., 1989; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Gómez, 2003; Platt y col., 2006), incluso presentan canibalismo.

Estudios de crecimiento en cautiverio de los Crocodylia, han demostrado que la dieta administrada a dichos organismos varía de acuerdo a la especie, lugar y edad de los mismos, incluso ésta puede variar de acuerdo al presupuesto y fines del estudio

(Pérez-Higareda y col., 1995; Cupul-Magaña y col., 2002; Pérez y Rodríguez, 2005). Dicho lo anterior y por obviedad, la cantidad suministrada no es la misma para distintas clases de edad, ya que los organismos adultos requieren de un mayor abastecimiento de alimento. Por otro lado los organismos de vida silvestre dependen en gran medida de la cantidad de alimento disponible en el medio donde habitan (Pérez-Higareda y col., 1989; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Platt y col., 2006), se sabe que los Crocodylia pueden dejar de alimentarse durante meses.

Reproducción

Las hembras alcanzan su madurez sexual con mayor anticipación con respecto a los machos, éstas son sexualmente maduras al alcanzar entre 1.30 y 2.53 m de longitud total, mientras que los machos son maduros al alcanzar entre 1.50 y 3.10 m de longitud total (Casas-Andreu y Rogel-Bahena, 1986; Méndez, 1991; Rubio-Delgado y Cupul-Magaña, 2003; Platt y col., 2008b); sin embargo, para mayor exactitud se dice que estos son maduros cuando alcanzan la mitad de su tamaño máximo y esto se da entre los 4 y 8 años de edad (Méndez, 1991; Platt y col., 2008b). Su actividad reproductiva inicia en primavera (abril-mayo) y finaliza en verano (julio-agosto) (Casas-Andreu y Rogel-Bahena, 1986; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Rubio-Delgado y Cupul-Magaña, 2003; Platt y col. 2008b).

El cocodrilo de pantano forma su nido mediante la acumulación de hojarasca, tierra y desechos leñosos hasta formar un montículo habitualmente de 1.5 m. de diámetro por 0.90 m. de alto, sin embargo el tamaño de éste depende en gran medida

de la longitud de la hembra y de la cantidad de material presente en el sitio (Casas-Andreu y Rogel-Bahena, 1986;; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Rubio-Delgado y Cupul-Magaña, 2003). La ovoposición se da de 10 a 30 días después de la cópula y pueden poner de 20 a 60 huevos de forma elíptica y de cascarón duro, los cuales eclosionan después de 75 a 90 días de incubación (Casas-Andreu y Rogel-Bahena, 1986; Álvarez del Toro y Sigler, 2001; Ugalde, 2001; Rubio-Delgado y Cupul-Magaña, 2003; Platt y col., 2008b). Tanto la hembra como el macho proporcionan cuidados al nido y a las crías (Rainwater y col., 2000; Cifuentes y Cupul, 2004; Domínguez-Laso, 2006; Platt y col., 2008b).

Estado de conservación

De acuerdo con la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres, *C. moreletii* se ubica dentro del apéndice I, el cual considera a las especies que se ven amenazadas con la extinción, por lo cual se controla su comercio y lo condiciona a que los ejemplares provengan de producción en ciclo cerrado, considerando por lo menos a los ejemplares F-2 en adelante, excepto cuando el propósito de la importación es para la investigación científica (CITES, 2008a).

Por otro lado, la Unión Internacional para la Conservación de Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2007) la reporta como una especie con bajo riesgo de extinción (LR/cd), con la consideración sobre el seguimiento de su estado de conservación.

Dentro del ámbito nacional la NOM-059-SEMARNAT-2001, ubica a *C. moreletii* en la categoría de Protección Especial (Pr), siendo una especie que podría llegar a encontrarse amenazada por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que es necesario propiciar su recuperación y conservación junto con las poblaciones de especies asociadas.

Importancia

La necesidad de conservar y evaluar a las poblaciones de cocodrilos se ha hecho imprescindible debido a que estos organismos presentan funciones ecológicas importantes dentro de los ambientes donde habitan, ya que fungen como controladores poblacionales, mantienen canales abiertos que comunican a los cuerpos de agua entre sí, proporcionan un hábitat para otras especies, así mismo inhiben el crecimiento de la vegetación acuática evitando la transformación de pantanos en marismas (Méndez, 1991). También son importantes desde el punto de vista económico, debido a que pueden emplearse como atractivo turístico (Abadía, 2002, Cedeño y Zamudio, 2005). En este mismo sentido representan una fuente alimenticia, ya sea para el autoconsumo o bien para abastecer el factor turístico (Ross, 1995; INE, 1999; Guerra y col., 2004; Cedeño y Zamudio, 2005; Méndez-Cabrera y Montiel, 2007).

Conservación *C. moreletii* en México

Es importante señalar que la información recabada en el presente trabajo, es solo aquella que se encontró disponible en la web, ya sea artículos científicos publicados en revistas, documentos (memorias, libros, tesis) en formato digital que han sido cargados a bases de datos, así como también aquellos disponibles en forma física en bibliotecas de instituciones ubicadas dentro del Estado de México y Distrito Federal. Por lo tanto se asume que aun existen proyectos de investigación que no fueron considerados por su difícil accesibilidad o inclusive por desconocimiento de su existencia.

Se analizaron 17 documentos referentes a evaluaciones poblacionales de *C. moreletii* en México, de los cuales 5 (29 %) son artículos científicos, 3 (18 %) son tesis, seguido de los reportes técnicos presentándose en 2 (12%) ocasiones, y por ultimo, los 7 (41%) restantes pertenecen a resúmenes de memorias (Fig. 7).

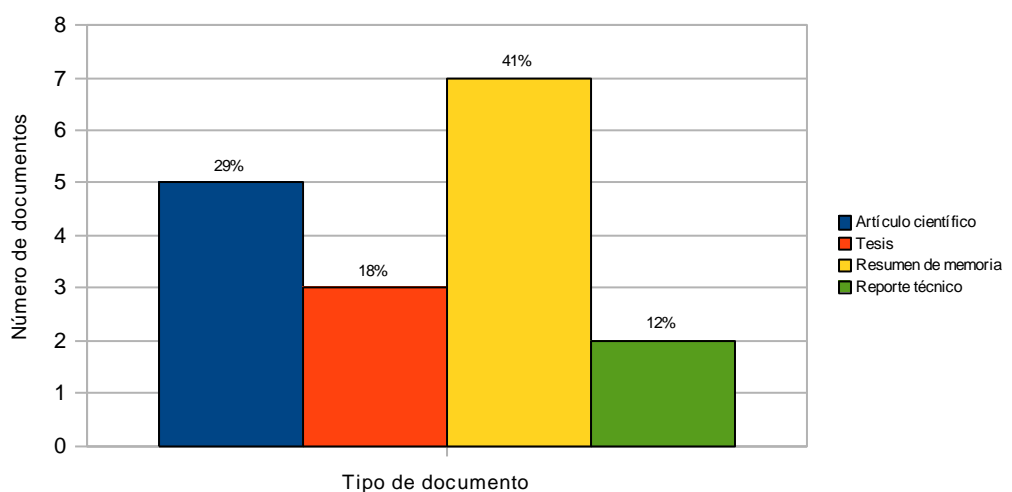


Figura 7: Documentos recopilados en cada criterio de publicación.

Tal como se observa en la figura anterior, la escasez de publicaciones de manera ordenada y científica resultan ser de suma importancia, pues del total de proyectos analizados, solo el 29 % lo han hecho de dicha manera, lo cual trae como consecuencia que exista una mayor limitación a la información y por ende un desconocimiento del estado poblacional de *C. moreletii* en México.

Otro aspecto importante y que se ha hecho notar, es la falta de estudios sobre las poblaciones del norte del país, pues solo tres de los documentos han utilizado como objeto de estudio a las poblaciones de los estados norteros (Fig. 8), lo cual también puede representar una limitante para la determinación final del estado de conservación del cocodrilo de pantano en México.

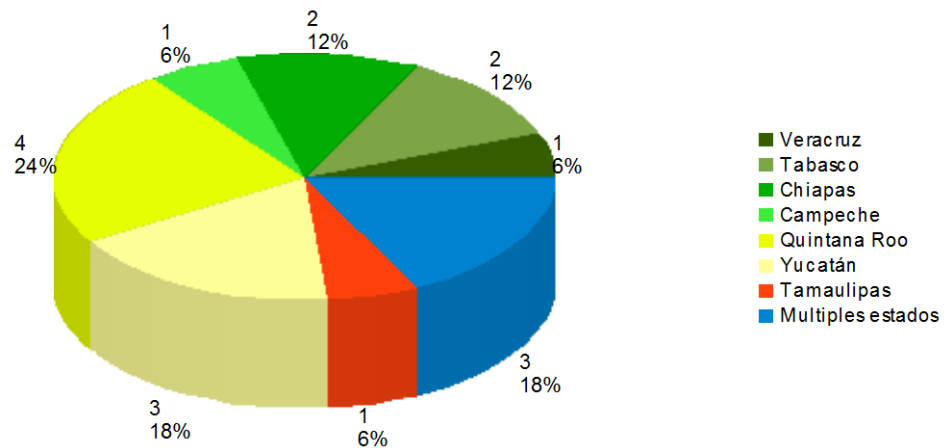


Figura 8: Numero de proyectos desarrollados en cada estado de la República Mexicana

De acuerdo a los resultados arrojados por cada uno de los autores en sus evaluaciones, se pudo apreciar una variación en el estado de conservación de las poblaciones, entre los cuales se consideraron cinco criterios: 1) *Baja*,

donde el estado de la población aun se encuentra deteriorado (Sarmiento, 2003); 2) *Normal*, aquel que considera que la población no ha sufrido cambios drásticos en sus parámetros poblacionales (Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista, 2005); 3) *En recuperación*, donde la población ha aumentado, pero aun no alcanza su número máximo (Caballar y col., 2001, Ugalde, 2001; Cedeño-Vázquez y col., 2002; Domínguez-Laso, 2002; Sigler, 2002; Sigler y col., 2003, Cedeño y Zamudio, 2005; Sigler, 2005; Domínguez-Laso, 2006); 4) *Bueno*, donde la población ha alcanzado los índices que antiguamente presentaba (Cedeño-Vázquez y col., 2006; Rodríguez-Quevedo, 2009) , y por ultimo 5) *Sin datos suficientes*, ya sea porque el autor así lo considera, o bien por qué el documento analizado no muestra dicha información (Figuroa y col., 2000; González-Trujillo y González-Romero, 2003; Carrera, 2004, Cremieux y Vázquez, 2004).

Tal como se puede apreciar en la figura 9, el estado de conservación con mayor incidencia es “En recuperación” mostrándose en nueve documentos, seguido de “Sin datos suficientes” en cuatro documentos, posteriormente el criterio de “Bueno” presentándose en dos documentos y por ultimo con un documento cada uno el criterio de “Bajo” y “Normal”.

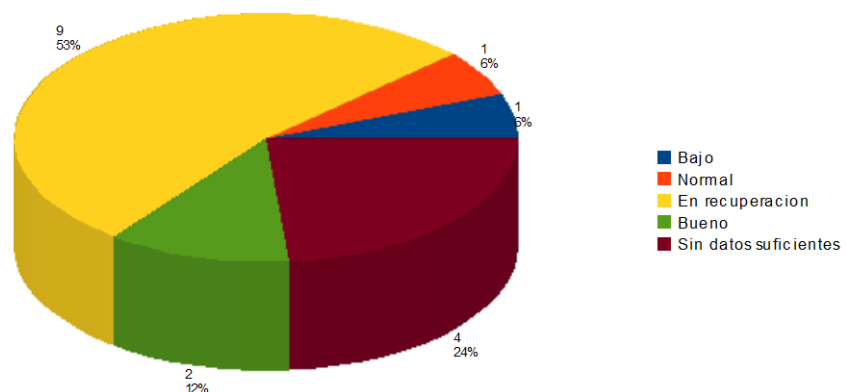


Figura 9: Numero de documentos por criterio de conservación.

En este mismo sentido si a cada una de la evaluaciones le asignamos un valor numérico de acuerdo al estado de conservación en que el autor la clasifico, y posteriormente obtenemos una media, podremos conocer el estado de conservación de la especie, mediante un apreciación cuantitativa (Gómez-Graciano y Cupul-Magaña, 2001). Tal como se puede apreciar en la Figura 10, el estado de conservación de la especie en México es de 2.92, es decir, el valor obtenido tiende hacia un estado de conservación en recuperación. Cabe señalar que los documentos que se encuentran dentro del quinto criterio o bien “Sin datos suficientes”, no se consideraron en este análisis en particular, ya que podrían causar sesgos en el resultado.

Carballar y col.	En recuperación	3	
Ugalde	En recuperación	3	
Domínguez-Laso	En recuperación	3	
Cedeño-Vázquez y col.	En recuperación	3	
Sigler	En recuperación	3	
Sarmiento	Bajo	1	
Sigler y col.	En recuperación	3	X = 2.92
Cedeño y Zamudio	En recuperación	3	
Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista	Normal	2	
Sigler	En recuperación	3	
Cedeño-Vázquez y col.	Bueno	4	
Domínguez-Laso	En recuperación	3	
Rodríguez-Quevedo	Bueno	4	

Figura 10: Apreciación cuantitativa del estado de conservación de *C. moreletii* en México. Población en estado de conservación baja = 1; Población Estado de conservación normal = 2; Población en estado de conservación de recuperación = 3; Población en estado de recuperación buena = 4.

Por otra parte se ha podido observar que con el transcurrir de los años las conclusiones de los autores (estado de conservación) han ido mejorando (Fig. 11). También es importante señalar que la mayoría de los trabajos solo han evaluado una sola población, mientras que Sigler y col. (2003), Sigler (2005) y Domínguez-Laso (2006), han evaluado a numerosas poblaciones en distintos estados de la república, lo cual resulta interesante, ya que los tres concluyen que dichas poblaciones se encuentran en estado de recuperación. Lo cual concuerda con el análisis realizado anteriormente en el presente estudio

Aunado a lo anterior y con ánimos de hacer algo al respecto, México presentó la propuesta ante CITES, para transferir a *C. moreletii* del Apéndice I al Apéndice II, ya que se considera que sus poblaciones han mejorado considerablemente (CITES, 2008b).

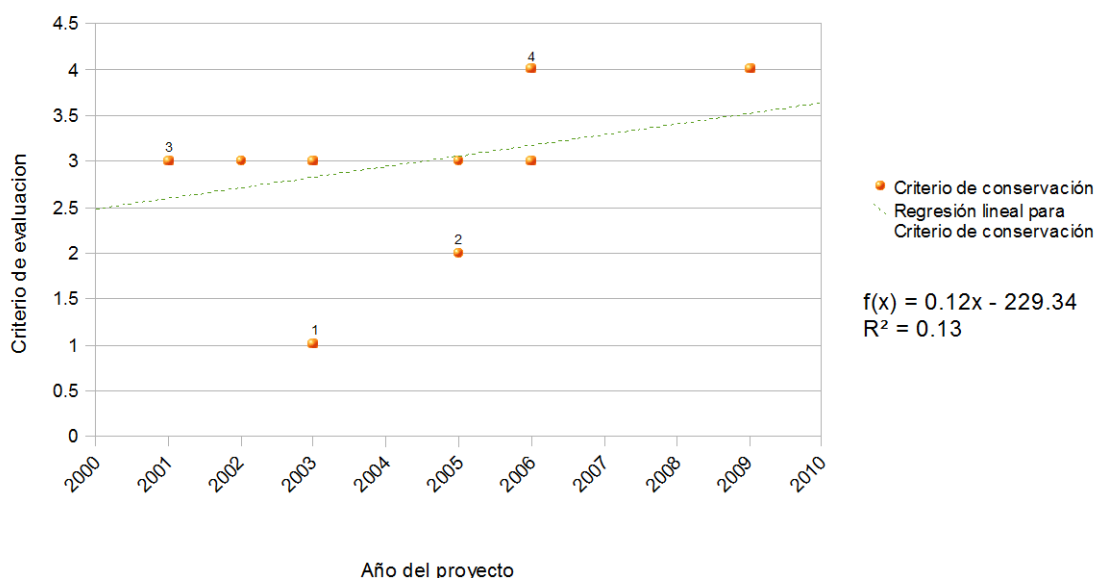


Figura 11: Estado de conservación de *C. moreletii* vs. Tiempo. Población en estado de conservación baja = 1; Población Estado de conservación normal = 2; Población en estado de conservación de recuperación = 3; Población en estado de recuperación buena = 4.

Pese a que el mayor número de estudios, entre ellos los más completos y recientes, demuestran que las poblaciones han tenido una recuperación a lo largo del tiempo, estos organismos aun siguen siendo blanco de actividades que actúan negativamente en su viabilidad, tales como: la destrucción y contaminación de sus hábitat, (Messel y col., 1995; INE, 1999, Ugalde, 2001; Casas-Andreu, 2002; Carrera, 2004; Cremieux y Vázquez, 2004; Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista, 2005; Cedeño-Vázquez y col., 2006; Domínguez-Laso, 2006; Pérez-Sánchez y col., 2006); el uso comercial, ya sea del organismo, partes o derivados (Messel y col., 1995; Ross, 1995; Thorbjarnarson, 1999, Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista, 2005; Domínguez-Laso, 2006); la caza furtiva (Ross, 1995; Figueroa y col., 2000; Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista, 2005, Cedeño-Vázquez y col., 2006; Domínguez-Laso, 2006; Pérez-Sánchez y col., 2006; Ovando, 2008); el uso alimenticio de partes o derivados para el autoconsumo (INE, 1999; Guerra y col., 2004; Domínguez-Laso, 2006; Méndez-Cabrera y Montiel, 2007); la competencia por el espacio entre los cocodrilos y el ser humano (Carballar y col., 2001; Eltringham, 1984 citado en Escobedo, 2003; Cedeño y Zamudio, 2005; Leyte-Manrique y Ramírez-Bautista, 2005; Hernández-Hurtado y col., 2006; Hernández, 2007), por lo cual es necesario implementar medidas necesarias para disminuir este tipo de afecciones.

El rescate en México

Tal como se ha mencionado párrafos anteriores la problemática sobre la conservación del cocodrilo de pantano en México, no solo radica en la escasez

de evaluaciones poblacionales, y sus falta de publicación (Messel, 1995; Ross, 1995; Casas-Andreu, 2002; Cremieux y Vázquez, 2004; Domínguez-laso, 2006), si no que es una problemática multifactorial de aspectos socioculturales (educación ambiental), económicos (aprovechamiento directo o indirecto), e inclusive políticos (leyes muy rígidas) (Romeu, 1998).

Los cocodrilos son excelentes ejemplares para conjuntar la investigación y la conservación, ya que presentan la capacidad y habilidad de soportar programas de manejo y así llevar a cabo la recuperación de las poblaciones y de su hábitat (Cerrato, 1991 citado en Escobedo, 2004). Debido a ello, en 1997 la SEMARNAT establece una alternativa denominada “Unidad de Manejo para la Conservación de Vida silvestre (UMA)” en dos modalidades (Intensiva y Extensiva), las cuales operan de acuerdo a sus necesidades y fines, ya sea para la conservación, investigación, aprovechamiento, atractivo turístico, alimentación, entre otros (SEMARNAT, 2006). Siendo esta la principal aplicación desde la veda hasta nuestros días para la conservación y recuperación de la especie (INE, 1999; Rubio-Delgado, 2003; Sarmiento, 2003; Cedeño y Zamudio, 2005; Hernández-Hurtado y col., 2006).

Desde el punto de vista legal el gobierno federal, así como instituciones encargadas de la protección de la vida silvestre han desarrollado distintas modalidades para el control y manejo de los organismos en riesgo, entre las cuales podemos ubicar la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General para la Conservación de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2001, así como también se ha recibido la ayuda de organizaciones internacionales (CITES, UICN, Grupo de Especialistas en Cocodrilos), las cuales han ayudado a la disminución de algún o algunos de los

factores que ponen en peligro la viabilidad de *C. moreletii*, o bien han apoyado el desarrollo de alternativas para la conservación.

Por otro lado cabe mencionar que el buen resultado de las poblaciones del cocodrilo de pantano no solo se debe a las actividades que se han desarrollado en base a está, si no que gran parte del esfuerzo lo ha desarrollado el mismo organismo. Algunas consideraciones que se han hecho para la determinación de esta idea, es la temprana edad a la que son sexualmente maduros en comparación con *C. acutus*, así como también se ha visto beneficiado por los hábitats en que ocupa, ya que al ser éstos menos accesibles para los humanos, es menor la influencia que se ejerce sobre el organismo (Cedeño-Vázquez y col., 2006).

Alternativa para su conservación

Es importante señalar que antes de empezar alguna actividad de manejo de cualquier especie se deben de considerar 3 aspectos fundamentales. El primero de ellos es contener y conocer la *Información biológica* de la especie, la cual nos ayudara a interpretar todas las necesidades básicas del organismo, tales como la alimentación, reproducción, tipo de hábitat, entre otras. Posteriormente debemos de considerar la *Infraestructura adecuada*, ya que sin ella no se puede llevar a cabo el manejo adecuado e incluso puede ser un impedimento para la autorización del manejo de la especie por parte de las autoridades correspondientes, por ultimo debemos de contemplar las *fuentes de financiamiento* que ayudaran al desarrollo de cualquier actividad dentro del predio, es importante que se analice con detalle éste último punto, ya que

puede llegar a ser uno de los principales elementos, por lo que muchos proyectos se vienen abajo (Casas-Andreu, 2002).

Dicho lo anterior se comenzará por mencionar que cualquiera de las dos actividades de aprovechamiento del cocodrilo de pantano (extensiva e intensiva) han resultado ser óptimas para su manejo y conservación de la especie, siempre y cuando se desarrolle en base a las necesidades que requiere cada una de las poblaciones de organismo, así como también de las comunidades autóctonas que conviven frecuentemente con estos (Romeu, 1998; Figueroa y col., 2000). Sin embargo en el presente trabajo se pretende proponer una alternativa que pueda ser fácil de llevar a cabo y sobre todo que ésta actividad involucre a aquellas comunidades que continuamente comparten el espacio con la especie, pues en ellos esta la verdadera oportunidad de rescatar en su totalidad y conservar a la especie y su hábitat. Tal es el caso del aprovechamiento por el atractivo turístico, en donde se confine a una población en un área determinada con las condiciones adecuadas, para que posteriormente se exhiba al público y puedan apreciar lo valiosos que estos organismos pueden resultar si se les conserva.

Si consideramos que Abadía (2002), demuestra que el aprovechamiento de los cocodrilos con dichos fines resulta ser más fructuoso que cualquier otra alternativa, inclusive hasta 20 veces mayor a la del aprovechamiento por la venta de sus pieles, podemos asumir que esta actividad resulta ser la más provechosa desde el punto de vista económico, lo cual trae como consecuencia que el financiamiento del predio sea autosustentable una vez puesta en marcha. En este mismo sentido, es importante aclarar que quizá en un principio se pueda buscar el apoyo de instituciones gubernamentales (SEMARNAT,

CONACyT, CONABIO), gobiernos estatales y/o municipales, así como también de organismos del sector privado (Cocodrile Specialist Group), los cuales mantengan dentro de sus objetivos el subsidiar este tipo de proyectos.

De igual manera esta alternativa puede ser el principio de una nueva concepción de los Crocodylia, ya que por medio del acercamiento con los organismos, se puede corregir la visión que hasta ahora se tiene sobre estos. Si a ello aunamos que se implemente actividades de educación ambiental, tales como visitas guiadas, pláticas, concursos de fotografía, folletos, trípticos, historietas, en donde se de a conocer su amplia importancia, así como de los beneficios que pueden obtener de ellos si se les protege, será aun mayor el cambio en la actitud de las personas (Messel, 1995; Ross, 1995; Casas-Andreu, 2002; Rubio-Delgado, 2003; Sandoval y Barradas., 2003; Sandoval y col., 2003; García-Grajales y col., 2004; Cedeño y Zamudio, 2005; Domínguez-Laso, 2006; Hernández-Hurtado y col., 2006; Pérez-Sánchez y col., 2006).

Por otro lado se podría implementar al mismo tiempo la investigación, la cual resulta sumamente importante para la generación de nuevo conocimiento, con el fin de interpretar aquellos proceso que ocurren en estado silvestre para a su vez diezmar y/o contrarrestar aquellos efectos negativos (Hernández-Hurtado y col., 2006).

CONCLUSIONES

A pesar de la escasez de proyectos (evaluaciones poblacionales), se observo que las poblaciones de *Crocodylus moreletii* en México se encuentran en recuperación, e inclusive algunas otras ya se encuentran recuperadas.

Las poblaciones del cocodrilo de pantano han mostrado recuperación con el paso de los años, ya que las evaluaciones poblacionales desarrolladas por los diversos investigadores, han mostrado resultados más favorables en los últimos años.

Se han propuesto múltiples alternativas para la conservación, manejo y aprovechamiento de *C. moreletii*, siendo las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA) la principal modalidad para su rescate y conservación.

El Gobierno Federal en conjunto con instituciones encargadas de la protección de la Vida Silvestre, han desarrollado Leyes, Normas, Reglamentos, con el fin de disminuir aquellos factores que ponen en peligro la viabilidad de la especie. Así mismo se ha recibido apoyo por parte de organizaciones internaciones con el fin de rescatar y conservar a la especie.

Se propone como alternativa para la conservación, manejo y aprovechamiento el establecimiento de UMA's de uso extensivo, con fines turísticos, educación e investigación.

RECOMENDACIONES

Desarrollar evaluaciones poblacionales de *C. moreletii* en el norte del país, para ratificar que estas poblaciones también se encuentran por lo menos en estado de recuperación.

Publicar de manera científica aquellos proyectos que aún no lo han sido, o bien que se transformen en formato digital, para que se pueda realizar una consulta más amplia de los distintos tópicos referentes a *C. moreletii*.

De igual manera que se desarrollen más bases de datos, en donde se almacene la mayor cantidad de referencias con respecto a los *Crocodylia*, para así tener un conocimiento más amplio de lo que se ha desarrollado y lo que aun falta por desarrollarse.

Que se desarrollen dentro de las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre, y fuera de ellas actividades de educación ambiental referentes a los *Crocodylia*, para cambiar la conceptualización que se tiene de ellos y poder atraer el interés primeramente de las comunidades aledañas y en un segundo plano al público en general.

Aunado al punto anterior que se desarrolle el mayor número de proyectos dentro de estos predios para interpretar de manera más acertada los sucesos en la vida silvestre.

Una atenta invitación a las autoridades respectivas, para reestructurar la legislación existente para el aprovechamiento de *C. moreletii*, ya que algunas de las poblaciones han demostrado estar totalmente recuperadas y por lo tanto que se pueda dar un manejo para su aprovechamiento en su estado silvestre.

LITERATURA CITADA

Abadía, G., 2002. Cocodrilos: rentabilidad o desaparición. *Ambientico* 107: 10-11.

Álvarez del Toro, M. y Sigler L., 2001. Los Crocodylia de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR), PROFEPA. México. 134 pp.

Álvarez, R.J., Bellot, R.M., Benítez D.H. Y Oliveras de Ita, A., 2003. La ciencia en el combate al comercio ilegal de especies. *Biodiversitas* 49: 7-11.

Carballar, O.J., Lazarino-Barrero, M., Ibarra, R., Olivares, S. y Merediz, G., 2001. Estudio y manejo de las poblaciones de cocodrilos en el sistema lagunar Nichupté, Cancún, Quintana Roo. En memorias de la III reunión de Trabajo del subcomité COMACROM. Culiacán, Sinaloa, México.

Carrera, C.M., 2004. Manejo integral de las poblaciones de cocodrilos en el municipio de Tampico Tamaulipas enero – diciembre 2003. En memorias de la VI reunión de trabajo del subcomité COMACROM. CUC/UG. Guadalajara, Jalisco, México.

Casas-Andreu, G., 2002. hacia la conservación y manejo sustentable del lagarto o cocodrilo de pantano. pp. 27-45. En: Verdade, L.M. y Larriera, A. (Eds.). La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. Vol. 2. CN Editoria. Piracicaba, São Paulo, Brasil. ISBN 85-89203-01-8.

Casas-Andréu, G. y Guzmán-Arroyo, M., 1970. Estado actual de las investigaciones sobre cocodrilos mexicanos. *Boletín del Instituto nacional de Investigaciones Biológicas y Pesqueras, Serie de Divulgación* (3): 1-52.

Casas-Andréu, G. y Rogel-Bahena, A., 1986. Observaciones sobre los nidos y nidadas de *Crocodylus moreletii* en México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 13(1): 323-330.

Cedeño-Vázquez, J.A., Calderon, R. y Pozo, C. 2002. Morelet's crocodile on Ria Celestum, Yucatan. Cocodrile Specialist Group Newsletter 21(1): 15-19.

Cedeño-Vázquez, J.R., Rodríguez, D., Calme, S., Ross, J.P., Densmore III, L.D. y Thorbjarnarson, J.B., 2008. Hybridization between *Crocodylus acutus* and *Crocodylus moreletii* in the Yucatan peninsula: I. Evidence from mitochondrial DNA and morphology. Journal of Experimental Zoology 309A: 661-673.

Cedeño-Vázquez, J.R., Ross, J.P. y Calmé, S., 2006. Population status and distribution of *Crocodylus acutus* and *C. moreletii* in southeastern Quintana Roo, México. Herpetological Natural History 10(1): 53-66.

Cedeño, V.J. y Zamudio A.F. Subproyecto Cocodrilo, En: informe final y otros Pozo de la Tijera, M del C y S. Calmé. 2005. Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas resultados: focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto). El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Informe final Subproyecto Cocodrilo SNIB-CONABIO BJ002. México D. F.

Cifuentes, J.L. y Cupul, F.G., 2004. ¿Los terribles cocodrilos? Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 136 pp.

CITES, 2008a. www.cites.org. [Consulta: 25 de agosto de 2008].

CITES, 2008b. Propuesta para transferir la población mexicana de *Crocodylus moreletii* del Apéndice I al Apéndice II. AC23 Doc. 18. pp. 28.

Cremieux, J.C. y Vázquez, T., 2004. Ecología y conservación del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en Río Palizada, dentro del área natural protegida de Laguna de Términos, Ciudad del Carmen, Campeche. En memorias de la VI reunión de trabajo del subcomité COMACROM. CUC/UG. Guadalajara, Jalisco, México.

Cupul-Magaña, F.G., Hernández-Hurtado, P.S., Cruz-Romero, B. y Rubio-Delgado A., 2002. Anotaciones sobre el crecimiento en cautiverio de crías y juveniles de cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*). Revista Biomédica 3(13): 225-227.

Diario Oficial de la Federación, 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. 85 pp.

Domínguez-Laso, J., 2002. Análisis poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) y *Crocodylus moreletii* (Dumeril 1851) en el sistema lagunar norte de la reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Domínguez-Laso, J., 2004. Contribución al conocimiento de la distribución del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en el estado de San Luis Potosí. En memorias de la VI reunión de trabajo del subcomité COMACROM. CUC/UG. Guadalajara, Jalisco, México.

Domínguez Laso, J., 2006. Determinación del estado de las poblaciones del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México y evaluación de su estatus en la CITES. Instituto

de Historia Natural y Ecología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. CS009. México D. F.

Dunkle, D.H., 1935. Note on *Crocodylus moreletii* A. Duméril from México. Copeia (4): 182.

Escobedo, A.H., 2003. Periodos de actividad y efecto de las variables ambientales en cocodrilos (*Crocodylus acutus* Cuvier 1807): evaluando los métodos de determinación de la fracción visible. Ecología Aplicada 2(1): 136-140.

Escobedo, A.H., 2004. Avances en el conocimiento y el estado actual de conservación del cocodrilo de Tumbes (*Crocodylus acutus* Cuvier, 1807). Revista Peruana de Biología 11(2): 203-208.

Figueroa, O.B., Gómez, G.J., Rodríguez, V.W., Méndez, M.C., Méndez, H.A., Rodríguez, Q.F., Hernández, S.M. y Maldonado, R.N., 2000. Datos preliminares del monitoreo de poblaciones silvestres de *Crocodylus moreletii* en los municipios de Nacajuca, Junuta y Balabancán, del estado de Tabasco, México. En: Memorias de la Semana de Divulgación y Vídeo Científico UJAT. pp. 204-210.

Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez, L., 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20(2): 115-144.

García-Grajales, J., 2008. Herpetología - Notas para el estudio de los anfibios y reptiles en Oaxaca. Ciencia y Mar XII(34): 47-56.

García-Grajales, J., Aguirre, G. y Contreras, A., 2004. Diseño de una estrategia de manejo de cocodrilo americano en el Estero la Ventanilla, Oaxaca (Resultados preliminares). En:

Memorias de la VI reunión del Trabajo del subcomité COMACROM, CUC/UG. Guadalajara, Jalisco, México. pp. 73.

Gómez-Graciano, F.S. y Cupul-Magaña, F.G., 2001. La técnica del análisis como herramienta de diagnóstico ambiental: caso Estero El Salado. *Ciencia y Mar* 14(V): 33-42.

Gómez, H.Y., 2003. Hábitos alimentarios del cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii* y del cocodrilo de ría *Crocodylus acutus* en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México . En memorias de la V reunión del subcomité COAMCROM. ZOOMAT/INHE. Chiapas, México.

González-Trujillo, R. y González-Romero, A., 2003. Distribución geográfica y estado poblacional de cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en la República Mexicana, basándose en un modelo predictivo de algoritmos genéticos (GARP) . En memorias de la V reunión de Trabajo del subcomité COAMCROM. ZOOMAT/INHE. Chiapas, México.

Guerra, M.M., Naranjo, E.J., Limón, F. y Mariaca, R., 2004. Factores que intervienen en la regulación local de la cacería de subsistencia en dos comunidades de la selva Lacandona, Chiapas. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. pp. 540-550.

Hernández-Hurtado, H., García de Quevedo-Machain, R. y Hernández-Hurtado, P.S., 2006. Los cocodrilos de la costa Pacífico occidental (Michoacán, Colima y Jalisco) de México. En: Jiménez, Ma. Del C. y Espino, En: Los recursos pesqueros de Jalisco, Colima y Michoacán. Manzanillo. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México. pp. 379.

Hernández, J., 2007. Convivir con nuestros cocodrilos. *Ambientico* 166: 11-12.

Hinojosa, F.O., 2003. La distribución de *Crocodylus moreletii* en Tamaulipas. En memorias de la V reunión de Trabajo del subcomité COMACROM. ZOOMAT/INHE. Chiapas, México.

INE, 1999. Proyecto para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los Crocodylia en México (COMACROM). México: Instituto Nacional de Ecología SEMARNAP; 1997-2000. 107 pp.

IUCN, 2007. Red List of Threatened Species. www.redlist.org. [Consulta: 27 de Agosto de 2008].

Leyte-Manrique, A. y Ramírez-Bautista, A., 2005. Contribución a la ecología de *Crocodylus moreletii* en el sistema Yucaltepén-Progreso-Chicxulub, Yucatan, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 13(2): 69-77.

Meerman, J.C., sin año. The status of crocodiles in the eastern Corozal district. *Recursos Naturales de la Frontera México-Belice*. 107-111.

Méndez-Cabrera, F. y Montiel, S., 2007. Diagnostico preliminar de la fauna y flora silvestre utilizada por la población maya de dos comunidades costeras de Campeche, México. *Universidad y Ciencia* 23(2): 127-139.

Méndez, M.E., 1991. El *Crocodylus moreletii*. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México D.F. pp 42.

Merediz, A.G., 1999. Ecology, sustainable use by local people, and conservation of Morelet's crocodile (*Crocodylus moreletii*) in Sian Ka'an Biosphere Reserve, Quintana Roo, México. Master of Science Thesis, State University of New York. Syracuse, Nueva York.

Messel, C., King, F.W. y Ross, J.P., 1995. Introducción: La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos. pp. 1-3. En: Larriera, A. y Verdade, L.M. (Eds.). La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. Vol. 1. Fundación Banco Bica. Santo Tomé, Santa Fe, Argentina. ISBN-950-9632-21-X.

Navarro, S.C., 2004. El regreso del *Crocodylus moreletii*. Reptilia 49. 58-64.

Ovando, H.N., 2008. Estudio de la relación Hombre-Cocodrilo dentro de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (RBPC) en el estado de Tabasco, México. Tesis de Licenciatura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Pp 56.

Pérez-Higareda, G., Rangel-Rangel, A., Chiszar, D. y Smith, H.M., 1995. Growth of Morelet's crocodile (*Crocodylus moreletii*) during the first three years of life. Zoo Biology 14: 173-177.

Pérez-Higareda, G., Rangel-Rangel, A., Smith, H.M. y Chiszar, D., 1989. Comments on the food and feeding habits of Morelet's crocodile. Copeia (4): 1039-1041

Pérez-Sánchez, E., Rodríguez, Q.F., Zequeira, L.C., Cruz, V.J. y Ovando, H.N., 2006. Las comunidades rurales del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. KUXULKAB' 22(XI): 29-34.

Pérez, T.A. y Rodríguez, R.J., 2005. Influencia de la temperatura del aire y del agua en el crecimiento de *Crocodylus intermedius* en dos condiciones de cautiverio. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas 1(39): 15-26.

Platt, S.G., Rainwater, T.R., Finger, A.G., Thorbjarnarson, J.B., Anderson, T.A. y McMurry, S.T., 2006. Food habits, ontogenetic dietary partitioning and observations of foraging

behaviour of Morelet's crocodile (*Crocodylus moreletii*) in northern Belize. Herpetological Journal 16: 281–290.

Platt, S.G., Rainwater, T.R., Thorbjarnarson, J.B. y McMurry, S.T., 2008a. Scalation of Morelet's Crocodile (*Crocodylus Moreletii*) from northern Belize. Herpetological Review 39(3): 293-296.

Platt, S.G., Rainwater, T.R., Thorbjarnarson, J.B. y McMurry, S.T., 2008b. Reproductive dynamics of a tropical freshwater crocodilian: Morelet's crocodile in northern Belize. Journal of Zoology 275: 177-189.

Pough, F.H., Andrews, R.M., Cadle, M.L., Crump, A.H. y Savitzky, D.W., 2003. Herpetology. 3rd Ed. Benjamin-Cummings Publishing Company. New Jersey. 736 pp.

Rainwater T.R., McMurry S.T. y Platt S.G., 2000. *Crocodylus moreletii* (Morelet's Crocodile) Behavior. Herpetological Review 31(4): 237.

Rodríguez-Quevedo, F., 2009. Analisis de la estructura poblacional de *Crocodylus moreletii* en el canal ecoturístico Nueva Esperanza en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México. Trabajo Recepcional, Bajo la modalidad de Cursos de Titulación. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. pp. 51.

Rodríguez, M.M., 2000. Cocodrilos (Archosauria: Crocodylia) de la región neotropical. Biota Colombiana 1(2): 135-140.

Romeu, E., 1998. Cocodrilos mexicanos. Biodiversitas 17: 2-8.

Ross, C.A., 1987. *Crocodylus moreletii* Duméril and Bibron Morelet's crocodile. Catalogue of American Amphibians and Reptiles. 407.1-407.3.

Ross, J.P. 1998. Crocodiles. Status survey and conservation action plan. 2nd edition. UICN/SSC Crocodile Specialist Group. UICN, Gland Switzerland and Cambridge, UK. Viii + 96 pp.

Ross, J.P., 1995. La importancia del uso sustentable para la conservación de los cocodrilianos. pp. 19-32. En: Larriera, A. y Verdade, L.M. (Eds.). La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. Vol. 1. Fundación Banco Bica. Santo Tomé, Santa Fe, Argentina. ISBN-950-9632-21-X.

Rubio-Delgado, A. y Cupul-Magaña, F.G., 2003. Reproducción del cocodrilo de pantano. Zoológica Latinoamericana 2(4): 14-15.

Rubio-Delgado, A., 2003. Difusión Ambiental. En: Memorias de la V reunión del Trabajo del subcomité COMACROM. ZOOMAT/IHNE. Chiapas, México. pp. 164.

Sandoval, R.J. Y Barradas, R.A., 2003. La Educación ambiental como herramienta para la conservación de los cocodrilos en el sur del estado de Veracruz. En: Memorias de la V reunión del Trabajo del subcomité COMACROM. ZOOMAT/IHNE. Chiapas, México. pp. 164.

Sarmiento, M.E., 2003. Estudio Poblacional, Distribución y uso local del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*, Dumeril, 1851), en el sistema lagunar Metzabok- Chunchuruk Selva Lacandona, Chiapas; México. En memorias de la V reunión de Trabajo del subcomité COAMCROM. ZOOMAT/INHE. Chiapas, México.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2006. Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 79 pp.

Sigler, L. 2002. Morelet's crocodile at Yucatan Peninsula. Cocodrile Specialist Group Newsletter 21(1): 15-19.

Sigler, L., 2005. Binational survey (Guatemala-México) of *Crocodylus moreletii* in the Usumacinta river. Cocodrile Specialist Group Newsletter 24(4): 9-10.

Sigler, L., León-Ojeda, F., Domínguez-Laso, J., López-Ozuna, L., Lavin-Murcio, P. y Hinojosa, O., 2003. Muestreos de poblaciones silvestres de cocodrilos de Morelet *Crocodylus moreletii* en varios estados de la República Mexicana. En: Memorias de la V reunión de Trabajo del subcomité COAMCROM. ZOOMAT/INHE. Chiapas, México.

Sigler, L. y Domínguez, 2008. Historical and current distribution of morelet's crocodiles in México. Cocodrile Specialist Group Newsletter 27(1): 11-13.

Stafford, P.J., McMurry, S.T., Rainwater, T.R., Ray, D.A., Densmore, L.D. y Barr, B., 2003. Morelet's Crocodile (*Crocodylus moreletii*) in the Macal River watershed, Maya Mountain, Belize. Herpetological Bulletin 85: 15-23.

Thorbjarnarson, J., 1999. Crocodile tears and skins: International trade, economic constraints, and limits to the sustainable use of crocodylians. Conservation Biology 13(3): 465-470.

Ugalde, L.S., 2001. Estudio poblacional y desarrollo de una propuesta de uso sustentable para la conservación y manejo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en la comunidad de Zamora de Pico de oro Marqués de Comillas. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.