

Informe final* del Proyecto JE008
Implementación del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*)
México-Belice-Guatemala en la región MXRC1-Golfo norte: San Luis Potosí y norte de Veracruz

Responsable: Dr. Gustavo Casas Andreu
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Biología
Departamento de Zoología
Dirección: Av. Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, DF, 04510, México
Correo electrónico: gcasas@ibiologia.unam.mx, gcasas@servidor.unam.mx
Teléfono/Fax: 56 22 90 78 ext. 47820
Fecha de inicio: Mayo 13, 2011.
Fecha de término: Abril 19, 2016.
Principales resultados: Informe final, fotografías, base de datos.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Casas-Andreu, G. 2016. Implementación del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México, Belice y Guatemala en la región MXRC1-Golfo Norte: Tamaulipas, San Luis y norte de Veracruz. (Temporada 2012). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. **Informe final 2ª etapa SNIB-CONABIO proyecto No. JE008.** México D. F.

Resumen:

El Programa de Monitoreo de *Crocodylus moreletii* pretende dar seguimiento al estado y tendencias de las principales poblaciones silvestres de la especie en toda su área de distribución (México, Belice y Guatemala). Como parte de los resultados del Taller Trinacional sobre el Programa (enero 2010) y trabajos posteriores con los participantes, se elaboró un Manual de Procedimientos cuyo fin es la estandarización de los métodos y del tipo de información que se obtendrá a través del Programa de Monitoreo de *C. moreletii*. Dicho Manual describe en detalle el diseño geográfico del monitoreo, su periodicidad, los métodos que deberán aplicarse y los formatos para la toma de datos en campo. Con el objeto de facilitar la implementación del Programa en México, el país ha sido dividido en cuatro regiones de coordinación, cada una de las cuales será responsabilidad de un Coordinador. Para asegurar la aplicación homogénea de los métodos descritos en el Manual, se realizarán talleres de capacitación para los equipos de cada Región antes de comenzar el trabajo en campo del Programa

La presente propuesta describe las particularidades que tendrá la implementación del programa en la Región de Coordinación MXRC1 - Golfo Norte: Tamaulipas, San Luis Potosí y norte de Veracruz, en cuanto a las responsabilidades de su Coordinador y los equipos de campo, la calendarización de las actividades y el uso de los recursos que proporcionará CONABIO durante el primer año de muestreo.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**Informe Final SNIB-CONABIO proyecto No. JE008.
Implementación del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México, Belice y Guatemala en la región MXRC1-Golfo Norte:
Tamaulipas, San Luís Potosí y norte de Veracruz, temporada 2012.**

Responsable del proyecto: Dr. Gustavo Casas Andreu.
Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. México D. F. 2012.

Colaboradores:

Biól. Gabriel Barrios Quiroz.

Biól. Armando H. Escobedo Galván.

MVZ. Cesar Cedillo Leal (Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas)

Biól. Guillermo Adán Morales Pérez.

M. en C. Xóchitl Aguilar Miguel (Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México)

Introducción

El Programa de Monitoreo del cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii* pretende dar seguimiento al estado y tendencias de las principales poblaciones silvestres de la especie en toda su área de distribución (México, Belice y Guatemala). Con el objeto de facilitar la implementación del programa en México, se dividió al país en cuatro regiones de coordinación. La presente propuesta describe las particularidades que tuvo la implementación del programa en la Región de Coordinación MXRC1-Golfo Norte (Tamaulipas San Luís Potosí): durante la temporada 2012, detallando las responsabilidades del Coordinador y equipo de campo para el segundo año del programa de monitoreo.

Antecedentes

La CONABIO estableció el Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) compuesto por dos Fases.

Durante la Fase I del proyecto se establecieron los aspectos técnicos del programa de monitoreo. Para ello se organizó un Taller Trinacional MX-GT-BZ sobre el Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (Ciudad de México, enero de 2010), donde se acordaron los elementos mínimos necesarios para el monitoreo sistemático de poblaciones silvestres representativas de *C. moreletii*, incluyendo la identificación de la información necesaria y la periodicidad para obtenerla, los métodos para recabarla, las poblaciones a las que debía darse seguimiento inicialmente, así como las necesidades de coordinación entre los equipos de campo, los elementos para sistematizar y analizar la información y el esquema general de un manual de procedimientos. Con base en estos

acuerdos se publicó en junio de 2011 el Manual de Procedimientos del programa de monitoreo.

La Fase II del proyecto consiste en su implementación a largo plazo, incluyendo el establecimiento y capacitación de los equipos de campo, la adquisición del equipo y material necesario, la obtención de la información en campo y su captura en la base de datos generada para tal efecto. Los datos de la Base serán analizados para generar modelos que permitan realizar estimaciones sobre las tendencias poblacionales de la especie en el corto, mediano y largo plazo.

La primera temporada del programa de monitoreo se realizó en 2011 con financiamiento de la CONABIO para la adquisición de equipo, capacitación de los equipos de campo y muestreos, y los resultados ya se encuentran disponibles en la base de datos.

El 8 y 9 de marzo de 2012 se realizó el “Taller de Evaluación de Resultados del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano en México Temporada 2011” en la Ciudad de México, donde se presentaron los primeros resultados, se identificaron oportunidades de mejora y se planificó la temporada 2012. Como parte de los acuerdos del taller se modificó el diseño geográfico en cuanto a los sitios y rutas de monitoreo con respecto a lo estipulado en el Manual de Procedimientos, se acordaron algunas modificaciones a los formatos de campo y la base de datos, así como ajustes a los métodos. Entre dichas modificaciones para la Región de Coordinación MXRC1 se acordó eliminar el nombre “Complejo Carrizal” perteneciente a la ruta MXR1.3.2 y se sustituyó por el nombre “Sistema Lagunar Tamesí-Panuco”, que incluye los sitios Chairel Norte (MXS1.3.2.1) Chairel Sur (MXS1.3.2.2) y laguna Contadero (MXS1.3.2.3). Se creó la ruta Administración Portuaria Integral (API Altamira) 1.3.3 y que incluye los sitios: Anexo Garrapatas (MXS1.3.3.1), Garrapatas (MXS1.3.3.2), Cañón (MXS1.3.3.3), Conejo (MXS1.3.3.4) y Mantarraya (MXS1.3.3.5). Asimismo, se decidió eliminar las rutas MXR1.5.2 Ciénega de Cabezas 2 (Cuenca del Río Santa María), MXR1.1.1 Villa de Casas, MXR1.2.1 Río Corona, MXR1.4.1 Dique El Tecolote y MXR1.7.1 Río Pánuco, debido a las dificultades para realizar los muestreos.

Objetivo general

Contribuir a la implementación del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) en México.

Objetivos particulares

- Obtener datos e información del hábitat, avistamientos, capturas-recapturas y nidos del Cocodrilo de Pantano en la Región de Coordinación MXRC1 - Golfo Norte (Tamaulipas y San Luis Potosí): de conformidad con el Manual de Procedimientos del Programa de Monitoreo y acuerdos del taller de evaluación realizado en 2012.
- Capturar la información obtenida en la base de datos, realizar análisis sobre la misma y presentar conclusiones sobre el estado de conservación de las poblaciones de *C. moreletii*.

Métodos

El presente proyecto se realizó en la Región de Coordinación MXRC1-Golfo Norte del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) de acuerdo

con lo establecido en su Manual de Procedimientos y lo acordado en el Taller de Evaluación de Resultados (marzo 2012). La región se ubica en los estados de Tamaulipas y San Luis Potosí e incluye 3 Unidades de Monitoreo, 6 Rutas y 17 Sitios (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Rutas y sitios en la Región de Coordinación MXRC1.

Región	Unidad	Ruta	Nombre de ruta	Sitio	Nombre de sitio	Extensión en km	Mes recorrido
MXRC1	MXUM1.3	MXR1.3.1	Laguna El Carpintero	MXS1.3.1.1	Laguna el carpintero	5	Agosto
		MXR1.3.2	Sistema Lagunar Tamesí-Pánuco	MXS1.3.2.1	Chairel Norte	21	Agosto
				MXS1.3.2.2	Chairel sur	30	
				MXS1.3.2.3	Laguna Contadero	4	
		MXR1.3.3	API Altamira	MXS1.3.3.1	Anexo Garrapatas	1	Agosto
				MXS1.3.3.2	Garrapatas	3.6	
	MXS1.3.3.3			Cañón	5.5		
	MXS1.3.3.4			Conejo	5		
	MXUM1.5	MXR1.5.1	Ciénega de Cabezas	MXS1.3.3.5	Mantarraya	1	Septiembre
				MXS1.5.1.1	Ciénega de Cabezas A	6.3	
				MXS1.5.1.2	Ciénega de Cabezas B	6.7	
				MXS1.5.1.3	Ciénega de Cabezas C	3	
				MXS1.5.1.4	Arroyo Santa Anita	13	
MXUM1.6	MXR1.6.1	Río Valles 1	MXS1.5.1.5	Presa de San Diego	0.4	Septiembre	
			MXS1.6.1.1	La Fortaleza	2		
			MXS1.6.1.2	Río Valles 1	30		
	MXR1.6.2	Río Valles 2	MXS1.6.2.1	Río Valles 2	30	Septiembre	

El Manual de Procedimientos del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) y los acuerdos del Taller de Evaluación de Resultados (marzo 2012) describen en detalle los siguientes métodos que se emplearon en todas las rutas de esta región de coordinación:

1. Evaluación y Monitoreo del Hábitat (EMH - Capítulo 3 del Manual): seguimiento a los cambios en los cuerpos de agua y vegetación en que se encuentra la especie, así como de las actividades humanas en la Ruta correspondiente.
 2. Detección Visual Nocturna (DVN - Capítulo 4 del Manual): registro de avistamientos de cocodrilos por categoría de edad para obtener la tasa de encuentro (ind/km) y estimar la abundancia relativa en la Ruta correspondiente.
 3. Marcaje y Recaptura de Ejemplares (MRE - Capítulo 5 del Manual): captura, marcaje y recaptura de cocodrilos en la Ruta correspondiente para obtener datos morfométricos, sexo, edad, peso, muestras y fotografías.
 4. Ubicación y Seguimiento de Nidos (USN - Capítulo 6 del Manual): si se localiza un nido durante los recorridos de los otros métodos (EMH, DVN; MRE) se obtendrá información sobre su ubicación, medidas, tipo, características de la cámara de huevos y de los huevos en particular.
- Se utilizaron seis tallas para clasificar a los cocodrilos y poder determinar la estructura poblacional:

- I.- Crías (cocodrilos menores de 50 cm).
- II.- Juveniles (de 51 cm a 100 cm).
- III.- Subadultos (de 101 cm a 150 cm).
- IV.- Adultos (de 151 cm a 200 cm).
- V.- Adultos grandes (de 201 cm o mayores)
- VI.- solo ojos (SO)

También se evaluó la relación machos/hembras y la tasa de encuentro (número de cocodrilos/kilómetro lineal).

El trabajo consistió en monitorear y caracterizar cada una de las lagunas seleccionadas en cada ruta de muestreo; la captura de los cocodrilos se realizó de acuerdo con los métodos descritos en el manual de procedimientos ya antes mencionado. Cada cocodrilo capturado fue liberado inmediatamente después de ser marcado y tomadas sus características morfológicas registrando su ubicación con GPS

Los datos obtenidos en campo fueron capturados en los formatos previamente establecidos y que se describen en el Manual de Procedimientos para cada método, los que se modificaron durante el Taller de Evaluación de Resultados (marzo 2012). Así mismo, se consideraron las modificaciones sugeridas a los métodos y la base de datos durante dicho taller.

Resultados

En esta segunda temporada de monitoreo, se recorrieron todos los sitios de la región, acordados en el taller de análisis de resultados de la temporada 2011. En el mes de agosto se realizó la primer salida al estado de Tamaulipas y se visitó la Unidad de Monitoreo (MXUM1.3 Laguna El Carpintero-Altamira-Río Carrizal), en la cual se monitorearon tres rutas, MXR1.3.1 (Laguna El Carpintero); MXR1.3.2 (Sistema Lagunar Tamesí-Pánuco) con 3 sitios y API (Administración Portuaria Integral de Altamira, S. A. de C. V.) con 5 sitios, todas ellas pertenecientes a los municipios de Tampico, Madero y Altamira.

Durante el mes de septiembre se muestrearon las Unidades de Monitoreo pertenecientes al estado de San Luís Potosí: Ciénega de Cabezas (MXUM1.5) con la ruta MXR1.5.1 (Ciénega de Cabezas) que a su vez se divide en 5 sitios. MXUM1.6 (Río Valles) donde se muestrearon las rutas MXR1.6.1 (Río Valles 1) con 2 sitios y la ruta MXR1.6.2 (Río Valles 2) con un solo sitio. Cada sitio posteriormente es descrito y en términos generales se pudieron aplicar los métodos establecidos (DVN, MRE y EMH). En el caso de la USN no se pudo llevar a cabo ya que los muestreos se realizaron cuando ya había concluido la temporada de anidación.

En todos los sitios anteriormente señalados se registró la presencia de cocodrilos.

Unidad de Monitoreo Laguna el Carpintero-Altamira-Río Carrizal (MXUM1.3) Ruta Laguna el Carpintero (MXR1.3.1)

La Laguna El Carpintero fue descrita durante el desarrollo de la temporada 2011 (Casas, 2012).

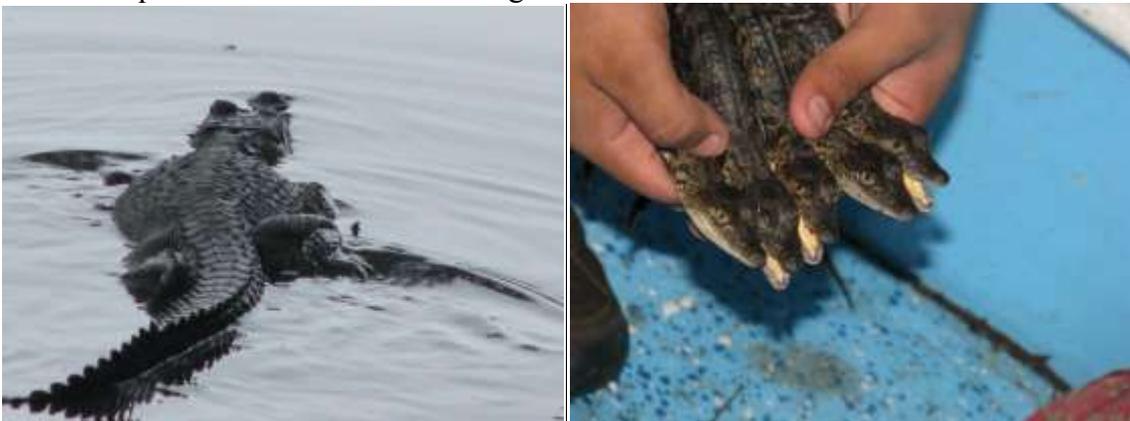


Figura 1.- Laguna del Carpintero, Municipio de Tampico, Tamaulipas, México.

La población de cocodrilos que aquí viven se han desarrollado aparentemente de forma natural en un entorno modificado y fuertemente impactado, por las condiciones de aislamiento casi total de la laguna, ya que la única comunicación con el exterior es el Canal de la Cortadura que es una barrera difícil de sortear por las trampas de malla ciclónica para basura y la depredación humana.



Durante el monitoreo DVN, el número total de cocodrilos observados en la laguna fue de 19 organismos, 4 cocodrilos más que la temporada 2011, recorriéndose una distancia de 5 km que cubre la totalidad de la laguna.



Las clases de tamaño de cocodrilos durante la detección visual nocturna (DVN) para la laguna del Carpintero se distribuyeron de la siguiente manera:

- I = 2 cocodrilos.
- II = 3 cocodrilos.
- III = 9 cocodrilos.
- IV = 2 cocodrilos.
- VI (so) = 3 cocodrilos.

Posteriormente durante el recorrido de captura, marca y recaptura, se capturaron y marcaron 3 cocodrilos de Clases II, III y IV (MX2501, MX0061 y MX0001), los cuales fueron sexados resultando 2 Machos y 1 hembra. Es importante señalar que del perímetro total de la laguna, sólo en una franja de 480 m que equivale al 9.6 % del total del perímetro de la laguna, se detectaron dos grupos de neonatos de 10 y 8 crías

respectivamente. Posteriormente en esta misma área se buscaron los nidos eclosionados de los grupos de crías encontrados, solo se encontró un nido “viejo” que por sus características pertenece a la temporada 2011.

En el caso de la evaluación y monitoreo de hábitat (EMH) las características que presento fueron similares a la temporada 2011 (Casas, 2012), a pesar de la realización de un torneo de pesca deportiva.



La población registrada en esta zona es dinámica y se encuentra en buenas condiciones.

Sistema Lagunar Tamesí-Panuco (MXR1.3.2)

Como se señaló anteriormente, la ruta fue dividida en tres sitios que se describen a continuación, y en los que se realizó la DVN, EMH y en algunos casos la MRE:

Chairel Norte (MXS1.3.2.1)

Chairel Sur (MXS1.3.2.2)

Laguna Contadero (MXS1.3.2.3)



Figura 2.- Sistema lagunar Tamesí- Panuco, laguna de Chairel norte (A), Chairel sur (B), Laguna Contadero (C).

Sitio Chairel Norte (MXS1.3.2.1)

Durante el muestreo por detección visual nocturna el número total de cocodrilos observados en la laguna fue de 15, es decir, 13 cocodrilos más que en la temporada 2011 recorriéndose una distancia de 21 km que cubrieron la totalidad de la laguna.

Las clases de tamaño de cocodrilos durante la detección visual nocturna (DVN) para esta laguna se distribuyeron de la siguiente manera:

I = 8 cocodrilos.

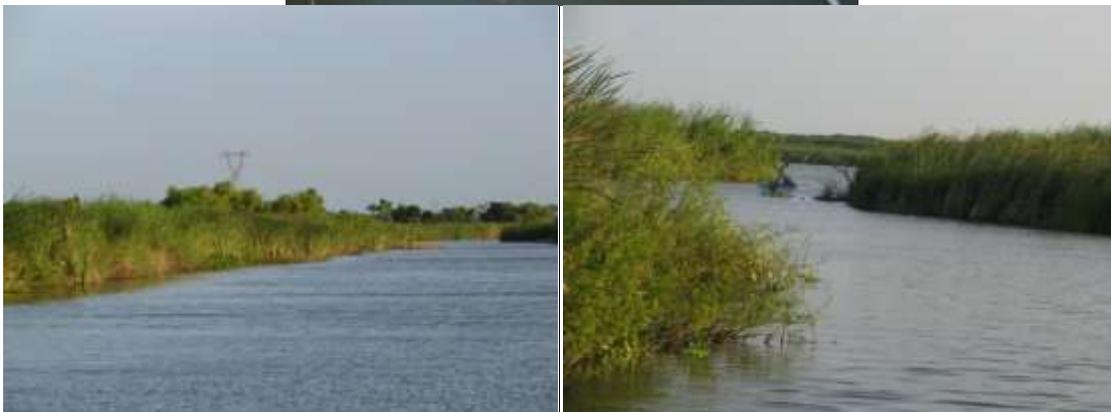
III = 3 cocodrilos.

IV = 1 cocodrilo.

V = 1 cocodrilo

VI (so) = 2 cocodrilos.

Posteriormente durante el recorrido de captura, marca y recaptura, se capturaron y marcaron mediante corte de escamas caudales, 2 cocodrilos Clase I los cuales fueron sexados resultando machos. Es importante señalar que durante el recorrido MRE, se detectaron cocodrilos de las diferentes clases de tamaño y al menos tres grupos de neonatos de 8, 9 y 7 crías; contrariamente a la temporada 2011, en el que solo se observaron dos cocodrilos. Un punto por destacar en esta zona, es la presencia de pescadores colocando trasmallos lo que pudiera estar mermando las poblaciones de cocodrilos en esta laguna.



¡Error! Marcador no definido.

En el caso de la evaluación y monitoreo de hábitat (EMH) las características fueron las mismas que las reportadas para la temporada 2011 (Casas, 2012).

Sitio Chairel Sur (MXS1.3.2.2)

El recorrido DVN realizado en Chairel sur fue de 30 km y durante todo el trayecto solo se observo 1 cocodrilo clase II, el cual fue encontrado en canales adyacentes a la laguna. Por lo que corresponde a la EMH se observo actividad de pesca, ganadería, cacería, turismo y asentamientos humanos. El manglar presentó una notable reducción respecto a la temporada 2011 (Casas, 2012). Esto pudo ser la causa de que sólo se observara un cocodrilo durante el recorrido DVN.



Sitio Laguna Contadero (MXS1.3.2.3)



Figura 3.- Laguna Contadero, Municipio de Madero.

Esta laguna se encuentra ubicada en el municipio de Madero, en el estado de Tamaulipas, sus coordenadas geográficas se encuentran entre los paralelos 22° 19' 31" y 22° 19' 56" latitud Norte y los 97° 50' 01" y 97° 50' 32" longitud Oeste (Fig. 3).

En esta laguna solo se pudo realizar la EMH por caminos anexos al sitio ya que todo el espejo de agua estaba cubierto por lirio, la distancia recorrida fue de 4 km. La vegetación predominante tanto en el cuerpo de agua como en la periferia de la laguna estaba constituida por manchones de tular (3%), modificado (7%), mangle (10%) y lirio (80%).



No se pudo realizar la detección visual nocturna, ya que como se mencionó anteriormente el cuerpo de agua estaba totalmente cubierto por lirios lo que impidió la utilización de la lancha, no obstante, durante el recorrido EMH pudimos observar zonas de asoleo, y pescadores locales nos señalaron la presencia de cocodrilos.

Administración Portuaria Integral (API Altamira) (MXR1.3.3)

Ésta se considero como la ruta MXR1.3.3 a partir de los resultados del taller efectuado en el mes de marzo de 2012 y está conformada por los siguientes sitios:

Anexo Garrapatas (MXS1.3.3.1)

Garrapatas (MXS1.3.3.2)

Cañón (MXS1.3.3.3)

Conejo (MXS1.3.3.4)

Mantarraya (MXS1.3.3.5)



Figura 4.- Sitios en la Administración Portuaria Integral, API Altamira. A) Anexo Garrapatas, B) Garrapatas, C) Cañón, D) Conejo; E) Mantarraya.

En todos los sitios seleccionados se realizó la detección visual nocturna (DVN) y en algunos casos el marcaje captura-recaptura (MRE).

Sitio Anexo Garrapatas (MXS1.3.3.1)

Se encuentra entre los paralelos 22° 28' 16" y 22° 28' 48" latitud Norte y los 97° 53' 43" y 97° 53' 56" longitud Oeste (Casas, 2012). La vegetación en este sitio está compuesta principalmente por manglares (90%), vegetación acuática (5%) y tular (5%). La

principal actividad es el desarrollo industrial, aunque también se practica la pesca artesanal.



Esta laguna era un mismo cuerpo de agua con Garrapatas, el cual fue dividido por la construcción de una carretera hacia el canal de desembarque de API. Durante la DVN, se observó un total de 6 organismos los cuales se distribuyeron en las siguientes clases de Tamaño:

II = 4 cocodrilos.

III = 2 cocodrilos.

El recorrido realizado fue de 1 km. posteriormente se realizó la MRE sin que se tuviera éxito en la captura de cocodrilos.

Sitio Garrapatas (MXS1.3.3.2)



La vegetación de éste sitio está constituido por vegetación de manglar en 100%. Durante la detección visual nocturna (DVN) en este cuerpo de agua, se contaron un total de 17 organismos un número mayor a lo registrado durante la temporada 2011, los cuales se ubicaron en las siguientes clases de tamaño:

II = 3 cocodrilos.

III = 5 cocodrilos.

IV = 8 Individuos.

VI (so) = 1 cocodrilo.

Durante el recorrido se encontraron dos grupos de crías con 12 y 9 respectivamente. Posteriormente se realizó la MRE sin que se tuviera éxito en las capturas. La distancia recorrida para todos los métodos en esta laguna fue de 3.6 km

Sitio Cañón (MXS1.3.3.3)



La Laguna el Cañón se encuentra entre los paralelos 22° 24' 30" y 22 ° 25' 52" latitud norte y los 97° 52' 10" y 97° 52' 36" longitud oeste. El Cañón es una laguna costera que presenta varios tipos de vegetación, entre los cuales destaca la presencia de manglar (80%) de diferentes tipos rojo, negro y blanco, tular (10%) y vegetación modificada. Las principales actividades del lugar son la pesca y la industria (Casas, 2012). Esta laguna se caracteriza por presentar una parte angosta con una profundidad promedio de 5 m que es donde se observaron la mayoría de los cocodrilos y una parte muy ancha y con profundidades promedio de 1.5 m y con una gran cantidad de mangle seco lo que dificulta la navegación y captura de cocodrilos. Para la detección visual nocturna el trayecto consistió en 5.5 km de recorrido, durante el cual se contaron un total de 21 organismos. Las clases de tamaño para esta laguna quedaron conformadas de la siguiente manera:

II = 6 cocodrilos.

III = 3 cocodrilos.

IV = 1 cocodrilo.

VI (so) = 11 cocodrilos.

En esta laguna se realizó la MRE lográndose la captura de un organismo clase V el cual fue marcado con la grapa correspondiente (MX0004).

Sitio Laguna del Conejo (MXS1.3.3.4)



La laguna El Conejo se encuentra localizada geográficamente entre los paralelos 22° 25' 19" y 22° 26' 34" latitud Norte y los 97° 52' 42" y 97° 53' 23" longitud Oeste (Casas, 2012). En la zona perimetral de esta laguna encontramos una franja de tulares en casi toda la orilla de la laguna (90%), así como pastizales que fueron plantados como apoyo a las actividades ganaderas que se realizaban en la región, la contaminación en esta laguna es evidente (Hidrocarburos, basura, olfativa). La principal actividad económica desarrollada en el lugar es la industrial, aunque también se realiza la pesca artesanal. No existe aporte de agua solo la que ingresa en la temporada de lluvia.

Durante la detección visual nocturna (DVN) se contaron un total de 9 cocodrilos en un recorrido de 5 km, las clases de tamaño quedaron conformadas de la siguiente manera:

II = 1 cocodrilo.

III = 1 cocodrilo.

IV = 7 cocodrilos.

En el caso de la MRE se logro la captura de 2 cocodrilos clases IV y V a los cuales se les tomaron las medidas correspondientes siendo marcados con las grapas asignadas (MX0002 y MX0003).



Sitio Laguna Mantarraya (MXS1.3.3.5)

Esta laguna sufrió cambios drásticos en el acceso con relación a la temporada 2011 ya que fue cercada y tenderá a desaparecer por las ampliaciones que se están realizando al puerto de Altamira, no obstante lo anterior, se observó al parecer el mismo cocodrilo Talla V de la temporada 2011. La distancia recorrida y que cubrió toda el área fue de 1km; las actividades registradas en este sitio fueron pesca e industria; por lo que corresponde a la vegetación se constituyo de la siguiente manera: manglar 15% y vegetación modificada 85%, esto nos indica una proporción mayor de manglar en comparación con la temporada 2011, esto pudo ser consecuencia de la restricción de entrada a este sitio.

Unidad de Monitoreo Ciénega de Cabezas-Río Santa María (MXUM1.5)

La ruta Ciénega de Cabezas (MXR1.5.1) fue dividida en cinco sitios y en todos ellos se realizó la DVN, EMH y en algunos casos la MRE, quedando conformada de la siguiente manera:

Ciénega de Cabezas A (MXS1.5.1.1)

Ciénega de Cabezas B (MXS1.5.1.2)

Ciénega de Cabezas C (MXS1.5.1.3) estos tres primeros sitios se encuentran dentro del punto A de la figura 5.

Arroyo Santa Anita (MXS1.5.1.4)

Presa San Diego (MXS1.5.1.5)



Figura 5.- Localización de sitios de la ruta MXS 1.5.1. Ciénega de Cabezas (A), Arroyo Santa Anita (B) y presa San Diego (C).

Un factor que contrasta es que la contaminación no fue evidente en ninguno de los sitios de Ciénega de Cabezas con relación a la temporada 2011.

Sitio Ciénega de Cabezas A (MXS1.5.1.1)



Durante la DVN se cubrió un total de 6.3 km, y se observaron un total de 4 cocodrilos, 2 clase IV y 2 clase V, lo interesante de estas observaciones es que fueron realizadas en cuerpos de agua artificiales construidos a orillas de la Ciénega como abrevaderos para el ganado. En este lugar la vegetación está constituida por pastizal o zacatal (35%) y Selva baja perennifolia (65%), siendo la principal actividad la ganadería, aunque también se desarrolla la agricultura y la pesca artesanal.

Sitio Ciénega de Cabezas B (MXS1.5.1.2)



Durante la DVN cuyo recorrido fue de 6.7 km, se observaron 3 cocodrilos, clases I y II y IV (sólo ojos), además de 2 grupos de 10 y 7 crías. Posteriormente para la MRE se realizó la captura de 2 cocodrilos los cuales fueron recapturas de cocodrilos marcados mediante corte de escamas caudales (201 y 202) durante la temporada 2011. Estos cocodrilos se encontraron bajos de peso y en condiciones no favorables con relación a la temporada 2011 sin poder definir las causas de esto. La vegetación predominante es el tular (90%) además de lirio (5%) y lechugal (5%). Las actividades humanas en este sitio están conformadas por la pesca, agricultura y turismo.



Sitio Ciénega de Cabezas C (MXS1.5.1.3)



El recorrido DVN se realizó a lo largo de 3 km, durante el cual se observó solo un cocodrilo clase V. La vegetación que se registró en este sitio es igual a la señalada para la temporada 2011 (Casas, 2012). Recientemente se empezaron a realizar recorridos para turistas que visitan la región, otra de las actividades en este sitio es la pesca artesanal.

Sitio Arroyo Santa Anita (MXS1.5.1.4)



El recorrido para la DVN fue de 13 km, dos kilómetros más que la temporada 2011 durante este pudimos observar la presencia de 5 cocodrilos, 3 clase II y 2 clase IV. En el caso de la EMH la mayor parte presentó el hábitat modificado (90%) ya que es una zona cañera, y una porción de vegetación de galería (10%). Por lo que corresponde a las actividades humanas se observó pesca, agricultura, ganadería y asentamientos humanos. Un factor que preocupa es que durante el recorrido EMH observamos la colocación de trampas para langostino lo que puede estar provocando la muerte de neonatos al ser un arrollo con algunos rápidos.



Sitio Presa de San Diego (MXS1.5.1.5)



Este es un cuerpo de agua formado por el escurrimiento de lluvia de temporal y presenta un perímetro de 400 m; en este sitio el recorrido DVN se realizó a pie y se observó la presencia de un cocodrilo clase V, potencialmente una hembra y 7 juveniles clase II de aproximadamente 1 metro, posiblemente estas son algunas de las 11 crías que se registraron durante la temporada 2011. La vegetación en este sitio está modificada en un 50% (cañaverales) y el 50% restante es selva baja perennifolia. Las actividades humanas que se registraron en este sitio son la ganadería y la agricultura. En relación con la MRE se logró la captura de 5 cocodrilos hembras clase II a los cuales se les tomaron las medidas y se colocaron las marcas correspondientes (MX2502-2506).



Unidad de Monitoreo Río Valles (MXUM1.6)

La ruta Río Valles 1 (MXR1.6.1) fue dividida en 2 sitios:

La Fortaleza (MXS1.6.1.1)

Río Valles 1 (MXS1.6.1.2)

La ruta Río Valles 2 (MXR1.6.2) estuvo constituida por un solo sitio

Río Valles 2 (MXS1.6.2.1)

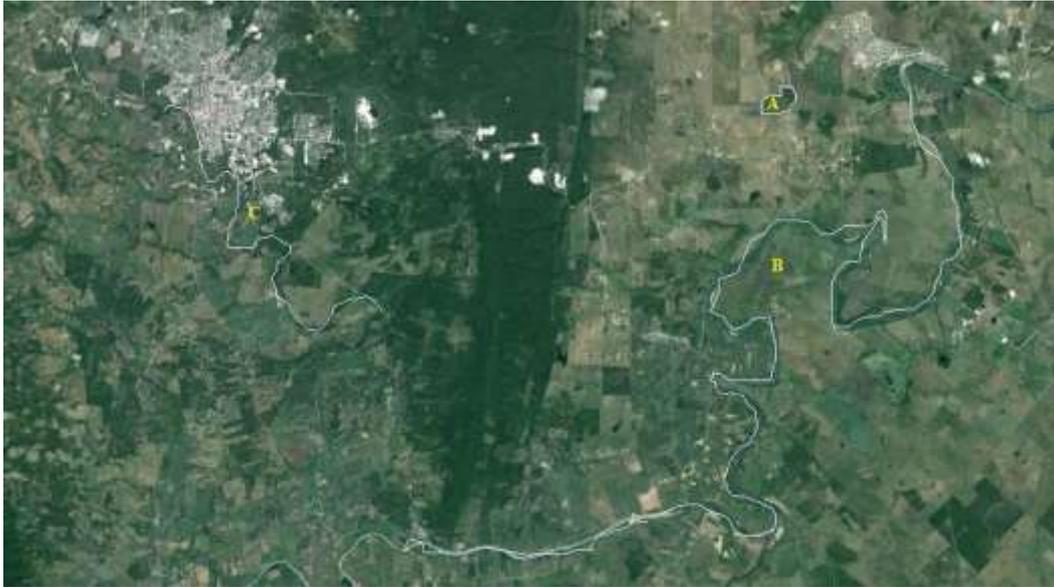


Figura 6.- Localización de los sitios de la unidad de Monitoreo MXUM1.6, La Fortaleza(A), Río Valles 1(B) y Río Valles 2(C)

Sitio La Fortaleza (MXS1.6.1.1)



El recorrido DVN comprendió un total de 2 km durante el cual detectamos la presencia de 4 cocodrilos uno clase IV y tres clase V, es una zona principalmente ganadera, aunque también existe la pesca artesanal. La vegetación que se encuentra en toda la zona es el huizache (100%) como lo señala Casas (2012). Esta laguna está formada por afluentes del río Choy.

Sitio Río Valles 1 (MXS1.6.1.2)



El recorrido DVN comprendió una longitud de 30 km. Durante todo el recorrido y al igual que en la temporada 2011, se observaron 3 cocodrilos, uno clase II y dos Clase III. Las márgenes del río están muy perturbadas, presentan una pequeña franja de vegetación de galería (5%), vegetación acuática (5%) el cual no se identifico y principalmente hábitat modificado (90%). El recorrido se realizó en terrenos ejidales y es un sitio en donde la actividad predominante es la ganadería aunque también existe agricultura, pesca artesanal y asentamientos humanos, así como recorridos turísticos. La contaminación más evidente fue la presencia de basura.

Sitio Río Valles 2 (MXR1.6.2.1)



En cuanto al recorrido de EMH, el sitio presenta pesca, actividad ganadera, asentamientos humanos y agricultura. La contaminación más evidente es de aguas negras (drenaje), seguida por basura a lo largo del recorrido. Por lo que corresponde a la DVN se observaron 4 cocodrilos de las siguientes clases de tamaño:

III = 2 cocodrilos.

IV = 1 cocodrilo.

V = 1 cocodrilo.

En ambos casos el recorrido fue de 30 km. Un factor importante a señalar es que los cocodrilos observados se encontraron en pozas a lo largo del río o en afluentes a este.



Evaluación de los diferentes métodos empleados en la Región de Coordinación MXRC1

1. Cobertura geográfica y métodos aplicados en el trabajo de campo

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Extensión (km)	EMH	DVN	MRE	USN	Nivel de cobertura de los métodos	Cobertura
MXRC1	MXUM1.3	MXR1.3.1.	MXS1.3.1.1	5	100	100	100		Alta	
			MXS1.3.2.1	21	100	100	100		Alta	
		MXR1.3.2	MXS1.3.2.2	30	100	100			Media	
			MXS1.3.2.3	4	100				baja	
		MXR1.3.3	MXS1.3.3.1	1	100	100	100		Alta	
			MXS1.3.3.2	3.6	100	100	100		Alta	
	MXS1.3.3.3		5.5	100	100	100		Alta		
	MXUM1.5	MXR1.5.1	MXS1.3.3.4	5	100	100	100		Alta	
			MXS1.3.3.5	1	100	100			Media	
			MXS1.5.1.1	6.3	100	100			Media	
			MXS1.5.1.2	6.7	100	100	100		Alta	
			MXS1.5.1.3	3	100	100			Media	
	MXUM1.6	MXR1.6.1	MXS1.5.1.4	13	100	100			Media	
			MXS1.5.1.5	0.4	100	100	100		Alta	
			MXS1.6.1.1	2	100	100			Media	
MXR1.6.2	MXS1.6.1.2	30	100	100			Media			
	MXS1.6.2.1	30	100	100			Media			

Cuadro 1.- Cobertura geográfica y métodos aplicados en el trabajo de campo.

Conclusiones preliminares

La cobertura geográfica se cumplió totalmente con las rutas y sitios acordados en el Taller de Evaluación de Resultados (marzo 2012) con un total de 167.5 km. En todos los sitios se pudo realizar la evaluación y monitoreo de hábitat (EMH) así como la detección visual nocturna (DVN), y en algunos casos marcaje y recaptura (MRE), por las fechas en que se realizó el muestreo la temporada de anidación había concluido y no se realizó la ubicación y seguimiento de nidos (USN), pero se ubicaron grupos de neonatos en algunos de los sitios. En todos los casos las extensiones recorridas fueron las señaladas en el taller de evaluación (Cuadro 1).

2. Cobertura y estado de conservación del hábitat en los sitios de muestreo (EMH)

Sitio	Nombre de sitio	Tipo de geoforma	Estado de conservación	Tipo de hábitat	Actividades humanas
MXS1.3.1.1	Laguna el carpintero	Laguna costera	2	Modificado, Manglar	Turismo, Asentamientos humanos, Pesca
MXS1.3.2.1	Chairel Norte	Lago, Canal	5	Tular, Lirial	Pesca, Cacería, Turismo, Asentamientos humanos
MXS1.3.2.2	Chairel sur	Lago	5	Manglar, Modificado	Pesca, Ganadería, Cacería, Turismo, Asentamientos humanos
MXS1.3.2.3	Laguna Contadero	Laguna costera	10	Manglar, Lirial, Tular, Modificado	Pesca, Asentamientos humanos
MXS1.3.3.1	Anexo Garrapatas	Laguna costera	8	Manglar, Tular, vegetación acuática	Pesca, Industria
MXS1.3.3.2	Garrapatas	Laguna costera	10	Manglar	Pesca, Industria
MXS1.3.3.3	Cañón	Laguna costera	8	Manglar Tular, Modificado	Pesca, Industria
MXS1.3.3.4	Conejo	Laguna costera	5	Tular, Modificado	Pesca, Industria
MXS1.3.3.5	Mantarraya	Laguna costera	2	Modificado, Manglar	Pesca, Industria
MXS1.5.1.1	Ciénega de Cabezas A	Aguada, poza o jagüey, presa	8	Selva Baja Perennifolia, Zacatal	Ganadería, Agricultura, Pesca
MXS1.5.1.2	Ciénega de Cabezas B	Canal, Ciénega	10	Tular, Lirial, Lechugal	Pesca, Turismo, Agricultura
MXS1.5.1.3	Ciénega de Cabezas C	Aguada, poza o jagüey	10	Tular, Lechugal	Pesca, Turismo, Agricultura
MXS1.5.1.4	Arroyo Santa Anita	Arroyo	4	Modificado, Galería	Ganadería, Agricultura, Asentamientos humanos, Pesca
MXS1.5.1.5	Presa de San Diego	Presa	8	Modificado, Selva Baja Perennifolia	Ganadería, Agricultura
MXS1.6.1.1	La Fortaleza	Lago	10	Huizache	Pesca, Ganadería
MXS1.6.1.2	Río Valles 1	Río	4	Modificado, Galería, Otra vegetación acuática	Ganadería, Agricultura, Turismo, Asentamientos humanos, Pesca
MXS1.6.2.1	Río Valles 2	Río	4	Modificado, Galería, Pastizal o Zacatal	Ganadería, Agricultura, Asentamientos humanos, Pesca

Cuadro 2.- Cobertura y estado de conservación del hábitat en los sitios de muestreo.

Conclusiones preliminares

Con base en los resultados del monitoreo 2012, el estado de conservación del hábitat en la MXRC1 es muy heterogéneo, y al igual que en la temporada 2011 se identificaron sitios con condiciones óptimas (MXS1.5.1.3) hasta sitios con el hábitat muy deteriorado (MXS1.3.1.1). Esta disparidad del hábitat inclusive se presenta dentro de un mismo sitio. Al establecer el estado de conservación de las poblaciones de cocodrilos en relación al hábitat fue más complejo de lo que se esperaba, por las características geográficas que se presentaron en los diferentes sitios, así como la presencia de actividades humanas, conflictos sociales y el tipo de uso de suelo que constituyen hábitats inadecuados o poco favorables para la especie. Al igual que la temporada 2011 no existe una relación directa entre el estado de conservación del hábitat y la tasa de encuentro, ya que algunos sitios con zonas perturbadas tuvieron tasas de encuentro mayores a sitios que presentaban áreas bien conservadas (Cuadro 2). La contaminación fue otro factor que estuvo presente en la mayoría de los sitios.

Tipos de geoformas, hábitat y asentamientos humanos en la Región de Coordinación MXRC1.

GEOFORMA

Laguna costera	7
Lago	3

Canal	2
Ciénega	3
Presa	2
Arroyo	1
Río	2

HABITAT

Modificado	10
Manglar	7
Tular	7
Lirial	3
Vegetación acuática	1
Otro	3
Zacatal	1
Lechugal	2
Galería	3
Pastizal	1

ACTIVIDADES HUMANAS

Turismo	6
Asentamientos humanos	7
Pesca	15
Cacería	2
Ganadería	7
Industria	5
Agricultura	6

Los resultados del monitoreo 2012 mostraron que la principal geoforma en la Región de Coordinación MXRC1 fue la Laguna costera seguida por Lagos y Ciénega. En cuanto al hábitat los principales tipos de vegetación en los 17 sitios analizados fueron: Modificado, Manglar y Tular presentándose diferentes tipos de vegetación dentro de un mismo sitio. Finalmente las actividades humanas más recurrentes fueron la pesca, asentamientos humanos, ganadería, agricultura y turismo presentándose las diferentes actividades en un mismo sitio.

3. Abundancia relativa y estructura poblacional por tallas en los sitios de muestreo (DVN)

Región	Unidad	Ruta	Sitio	IND (TE)						TOTAL	
				I	II	III	IV	V	VI		
MXRC1	MXUM1.3	MXR1.3.1	MS1.3.1.1	2 (0,4)	3 (0,6)	9 (1,8)	2 (0,4)		3 (0,6)	19 (3,8)	
			MXS1.3.2.1	8 (0,38)		3 (0,14)	1 (0,04)	1 (0,04)	2 (0,09)	15 (0,71)	
		MXR1.3.2	MXS1.3.2.2		1 (0,03)						1 (0,03)
			MXS1.3.2.3								
			MXS1.3.3.1		4	2					6
		MXR1.3.3	MXS1.3.3.2		3 (0,83)	5 (1,36)	8 (2,22)			1 (0,27)	17 (4,72)
			MXS1.3.3.3		6 (1,09)	3 (0,54)	1 (0,18)			11 (2)	21 (3,81)
			MXS1.3.3.4		1 (0,2)	1 (0,2)	7 (1,4)				9 (1,8)
			MXS1.3.3.5					1			1
	MXS1.5.1.1					2 (0,31)	2 (0,31)			4 (0,63)	
	MXUM1.5	MXR1.5.1	MXS1.5.1.2	1 (0,14)	1 (0,14)					1 (0,14)	3 (0,44)
			MXS1.5.1.3					1 (0,33)			1 (0,33)
			MXS1.5.1.4		3 (0,23)		2 (0,15)				5 (0,38)
			MXS1.5.1.5		7 (17,5)				1 (2,5)		8 (20)
			MXS1.6.1.1				1 (0,5)	3 (1,5)			4 (2)
	MXUM1.6	MXR1.6.1	MXS1.6.1.1		1 (0,03)	2 (0,06)					3 (0,1)
			MXS1.6.1.2								
MXR1.6.2		MXS1.6.2.1			2 (0,06)	1 (0,03)	1 (0,03)			4 (0,13)	

Cuadro 3.- Estructura poblacional y tasa de encuentro (TE = ind/km) en los sitios de muestreo.

Conclusiones preliminares

Durante el monitoreo 2012 en la región de coordinación MXRC1, se observaron un total de 121 cocodrilos en 167.5 km de recorrido. La tasa de encuentro durante el monitoreo DVN fue de 0.72 ind/km oscilando entre valores de 0.03 a 20 ind/km. Este valor es inferior a la registrada durante el monitoreo 2011 en esta Región de Coordinación e inferior a la registrada de manera general para el monitoreo 2011 (3.11 ind/km).

Sin tomar en cuenta la Clase VI (18 cocodrilos), se observaron todas las clases de tamaño siendo la más abundante la Clase II (30 cocodrilos) seguida por Clase III (27 cocodrilos), Clase IV (25 cocodrilos), Clase I (11 cocodrilos) y finalmente el menos abundante durante esta temporada fue la Clase V (10 cocodrilos). Se observaron varios grupos de neonatos nacidos en esta temporada los cuales no fueron considerados durante el conteo DVN (Cuadro 3).

4. Información de los organismos capturados en los sitios de muestreo (MRE)

Región	Unidad	Ruta	Sitio	Capturas	Re-capturas	M:H	
MXRC1	MXUM1.3	MXR1.3.1	MXS1.3.1.1	3		2:1	
		MXR1.3.2	MXS1.3.2.1	2		2:0	
			MXS1.3.2.2				
			MXS1.3.2.3				
		MXR1.3.3	MXS1.3.3.1				
			MXS1.3.3.2				
	MXS1.3.3.3		1		1:0		
	MXUM1.5	MXR1.5.1	MXS1.3.3.4	2		2:0	
			MXS1.3.3.5				
			MXS1.5.1.1		2	1:1	
MXS1.5.1.2							
MXUM1.6	MXR1.6.1	MXS1.5.1.3					
		MXS1.5.1.4					
		MXS1.5.1.5	5		0:5		
		MXS1.6.1.1					
		MXS1.6.1.2					
	MXR1.6.2	MXS1.6.2.1					

Cuadro 4.- Información de individuos capturados en los sitios de muestreo (MRE)

Conclusiones preliminares

Se capturaron un total de 20 cocodrilos en toda la Región de Coordinación, de estos 2 fueron recapturas de la temporada 2011. En cuanto a la proporción de sexos las capturas nos señalaron una relación 1:1, pero esta puede variar entre sitios con relaciones desde 2:0 hasta 0:5 macho/hembra. En lo que corresponde a la condición de salud los cocodrilos presentaron de manera general buenas condiciones. El éxito de captura mejoro en relación con la temporada 2011, debido al conocimiento que ya se tiene de los sitios (Cuadro 4).

Conclusiones generales temporada 2012

Durante la temporada 2012 y al igual que la temporada 2011 observamos diversos problemas que afectan a las poblaciones silvestres de cocodrilos y por consiguiente a muchas otras especies, sin embargo de manera general el monitoreo se realizó con éxito.

La cobertura geográfica se cumplió totalmente con las rutas y sitios acordados en el Taller de Evaluación de Resultados (marzo 2012). En todos los sitios se pudo realizar la evaluación y monitoreo de hábitat (EMH) así como la detección visual nocturna (DVN), y en algunos casos marcaje y recaptura (MRE), por las fechas en que se realizó el muestreo la temporada de anidación había concluido y no se realizó la ubicación y seguimiento de nidos (USN), pero se ubicaron grupos de neonatos en algunos de los sitios. En todos los casos las extensiones recorridas fueron las señaladas en el taller de evaluación.

Con base en los resultados del monitoreo 2012, el estado de conservación del hábitat en la MXRC1 es muy heterogéneo, y al igual que en la temporada 2011 se identificaron sitios con condiciones óptimas hasta sitios con el hábitat muy deteriorado. Esta disparidad del hábitat inclusive se presenta dentro de un mismo sitio lo que afecta la observación y captura de animales. Al establecer el estado de conservación de las poblaciones de cocodrilos en relación al hábitat fue más complejo de lo que se esperaba por las características geográficas que se presentaron en los diferentes sitios, así como el fuerte desarrollo industrial y la creación de zonas urbanas aledañas a los humedales que representa un factor de riesgo para los cocodrilos y seres humanos. Esto ha generado una fragmentación del hábitat y una obstrucción del flujo natural de los cuerpos de agua, lo que provoca alteraciones como la acumulación de agentes contaminantes. No obstante lo anterior en esta temporada se observaron cocodrilos en estas áreas contrariamente a lo sucedido durante la temporada 2011. La pérdida de hábitat ha provocado que los cocodrilos se desplacen a los cuerpos de agua creados artificialmente para riego y abrevaderos de ganado lo que conlleva a un alto factor de riesgo para la conservación de las poblaciones de cocodrilos. Esto trae implicaciones como: cambios en el tamaño de los cuerpos de agua, profundidad de las lagunas y vegetación en las orillas. Estos tres factores afectaron los recorridos, aunque se pueda recorrer la misma distancia que en estudios previos. En todas las rutas, los recorridos se encuentran dentro de ejidos lo cual dificulta la realización del monitoreo pre-establecido.

La principal geoforma en la Región de Coordinación MXRC1 fue la Laguna costera seguida por Lagos y Ciénega. En cuanto al hábitat los principales fueron: Modificado, Manglar y Tular. Finalmente las actividades humanas más recurrentes fueron la pesca que afecta el tamaño poblacional de *C. moreletii* por la captura incidental en las redes principalmente de crías y juveniles, asentamientos humanos, ganadería y agricultura que han transformado el hábitat hasta las márgenes de los cuerpos de agua.

Sin tomar en cuenta la categoría (solo ojos) se observaron todas las categorías de edades siendo la más abundante la Clase II (juveniles) seguida por Clase III (subadultos), Clase IV (adultos), Clase I (crías) y la menos abundante durante esta temporada fue la Clase V (adultos grandes). Normalmente la estructura poblacional está constituida

principalmente por organismos clase I, lo cual no se presentó en esta Región de Coordinación lo que puede estar relacionado con las actividades antropogénicas de la región. A pesar de lo anterior se observaron varios grupos de neonatos nacidos en esta temporada los cuales no fueron considerados durante el conteo DVN, estos avistamientos no se presentaron durante la temporada 2011.

La tasa de encuentro durante el monitoreo DVN de 2011 en la región de coordinación MXRC1 fue de 1.80 ind/km, por lo que se refiere a la temporada 2012 la tasa de encuentro fue de 0.72 ind/km oscilando entre valores de 0.03 a 20 ind/km, No existiendo una relación entre la calidad de hábitat y el número de cocodrilos. La TE registrada para esta temporada es inferior a la registrada durante el monitoreo 2011 en esta Región de Coordinación.

El éxito de captura fue superior a la registrada en la temporada 2011 con un total de 20 cocodrilos en toda la Región de Coordinación. En cuanto a la proporción de sexos las capturas nos señalaron una relación 1:1, pero esta puede variar entre sitios con relaciones desde 2:0 hasta 0:5 macho/hembra. En lo que corresponde a la condición de salud los cocodrilos presentaron de manera general buenas condiciones. En todos los sitios pertenecientes a la MXRC1, con excepción de los que se encuentran dentro de las instalaciones de la Administración Portuaria Integral (API), se está llevando a cabo la cacería.

Es importante tener en cuenta la época de muestreo ya que los cambios estacionales tanto en los cuerpos de agua como en la vegetación pueden afectar la identificación de los tipos de hábitat por lo que se recomienda realizar 2 monitoreos (secas y lluvias). Esto permitirá la continuidad y el conocimiento de las tendencias a largo plazo para esta Región de Coordinación y establecer programas de conservación y manejo donde se involucre directamente a las comunidades interesadas. Lo anterior, podrá dar una garantía en torno a la conservación y capacidad de carga del ecosistema donde habitan los cocodrilos.

Literatura consultada

Abercrombie, C.L., D. Davidson, C.A. Hope and D.E. Scott. 1980. Status of Morelet's Crocodile *Crocodylus moreletii* in Belize. *Biological Conservation* 17:103-113.

Aguilar Robledo, M. y M. Flores Pacheco. 2007. Conflictos agrarios y tenencia de la tierra en la huasteca potosina: El caso del ejido La Morena-Tanchanchin, Aquismon, San Luis Potosí, 1937-2004. *Relaciones. El Colegio de Michoacán.* 28(109):119-154

Álvarez del Toro, M. 1974. Los Crocodylia de México (estudio comparativo). Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México. 70 pp.

Casas Andreu, G. 2012. Implementación del programa de monitoreo del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) México, Belice y Guatemala en la región MXRC1- Golfo Norte: Tamaulipas, San Luis y norte de Veracruz. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. JE008. México D. F.

Castañeda-Moya, F. J. 1998. Situación actual y propuesta de plan de manejo para *Crocodylus moreletii* (Bibron & Dumeril, 1851) (Reptilia: Crocodylidae), en el área de influencia de la estación biológica “Las Guacamayas”, Parque Nacional Laguna del Tigre, Departamento del Peten, Guatemala. Tesis Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 75p

Cedeño-Vázquez, J. R. y S. D. Pérez-Rivera. 2010. El Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) en Laguna Esmeralda, Quintana Roo, México. Revista Latinoamericana de Conservación. 1 (2): 91 - 98

Cedeño-Vázquez, J. R., J. Perran Ross and S. Calme. 2006. Population status and distribution of *Crocodylus acutus* and *C. moreletii* in Southeastern Quintana Roo, México. Herpetological Natural History, 10(1): 17-30.

Cedillo-Leal, C., J. C. Martínez-González, F. Briones-Encinia, E. Cienfuegos-Rivas y J. García-Grajales. 2011. Importancia del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en los humedales costeros de Tamaulipas, México, Ciencia UAT 2(3):18-23

Domínguez Laso, J. 2005. Informe final* del Proyecto CS009. COPAN. Determinación del estado de las poblaciones silvestres del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México y evaluación de su estatus en la CITES. CONABIO. 83p

Escobedo Galván, A. H. 2008. Estructura poblacional y proporción de sexos en *Caiman crocodilus* en Caño Negro, Costa Rica. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 98(4):489-492,

Escobedo Galván, A. H. y F. Mejía Vargas. 2003. El “cocodrilo de tumbes” (*Crocodylus acutus* Cuvier 1807): Estudio preliminar de su estado actual en el norte de Perú. Ecología Aplicada. 2 (1):133-135

García Grajales, J., G. Aguirre León y A. Contreras Hernández 2007. Tamaño y estructura de la población de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) (Reptilia: Crocodylidae) en el estero La Ventanilla, Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie). 23(001):53-71

Guzmán Chávez, M. 2007. La conservación del cocodrilo de pantano en la Huasteca Potosina. Cienci@. Órgano de difusión científica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, El Colegio de San Luis, el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología y el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica. 3(31):7

Lankford, R.R. 1977. Coastal lagoons of Mexico: Their origin and classification. pp. 182-215 In M. Wiley (ed.) Estuarine Processes. Academic, New York.

Lara, Ó. 1990. Estimación del tamaño y estructura de la población de *Crocodylus moreletii* en los lagos Petén Itzá, Sal-Petén, Petenchel y Yaxhá, El Petén, Guatemala. Tesis de Maestría, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica, 67 pp.

Llobet Q. A. y E. Goitia. 1997. Abundancia y estructura poblacional de *Caiman yacare* en lagunas de la llanura inundable de los ríos Ichilo y Chapare (Bolivia). Rev. Bol. de Ecol. 2: 39-47

Ortega, A. 2003. Cocodrilos de la Laguna del Carpintero (Crocodiles of the Carpenter Lagoon). News Source: The Daily Tampico. 13(113):1-3

Ortiz Rosales, J. 1997. Dinámica de las comunidades Fitoplanctónicas en la Laguna del Carpintero, Tampico, Tamaulipas, México. Tesis Doctor en Ciencias. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. División de Estudios de Posgrado: 103p

Platt, S. G. 1996. The Ecology and Status of Morelet's Crocodile in Belize. Ph.D. thesis, Clemson University, U.S.A.

Platt, S. G. y J. B. Thorbjarnarson. 2000. Population status and conservation of Morelet's crocodile, *Crocodylus moreletii*, in northern Belize. Biological Conservation 96, 21–29.

Sánchez González, D. y J. J. Batres González. 2007. Retos de la planeación turística en la conservación de las lagunas urbanas degradadas de México. El caso de Tampico. Cuadernos Geográficos, 41 (2007-2), 241-252

Sánchez Herrera, O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta y H. Benítez Díaz. 2011. Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 270 pp

Sánchez Herrera, O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta y H. Benítez Díaz. 2012. Informe del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano en México, Temporada 2011. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México 72.pp

Sánchez Ramírez, J. 2001. Informe final. Estado de las poblaciones de cocodrilos en el río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. Área de conservación Tempisque, Instituto Nacional de Biodiversidad. 49p

Santacruz De León, G. 2008. Hacia una Gestión Integral de los Recursos Hídricos en la cuenca del Río Valles, Huasteca. México. Tesis doctor en Ciencias. Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales, Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 88p

Santacruz De León, G. 2010. Variación cronoespacial de los caudales ecológicos en la cuenca del río Valles, México. Aqua-LAC. 2(1):26 - 36.

Tapia Goné, J. J., J. Alcalá Jáuregui, J. C. Rodríguez Ortiz, J. Aceves Alonso, J. L. García Hernández, C. Villar Morales, M. A. Tiscareño Iracheta. 2010. Uso potencial del suelo del humedal de la Ciénega de Cabezas, San Luis Potosí, México. Multequina, 19(1):93-103

Torres, G. 2007. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Ciénega de Cabezas. 25p