



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**Actividades de manejo, reproducción, alimentación de
Cocodrilos de Río (*Crocodylus acutus*) y educación
ambiental en la UMA Cocodrilario el Boquerón,
Osumacinta, Chiapas**

QUE PRESENTA EL ALUMNO

Diego Alonso Pacheco Gordillo

Matrícula: 2132037839

ASESORES:

**Dr. José Roberto Ángeles Vázquez
No. Económico 39325**

**Departamento El Hombre y su Ambiente
Biól. Jerónimo Domínguez Laso
Presidente de COMAFFAS AC y Responsable Técnico de la UMA Cocodrilario el Boquerón,
Osumacinta, Chiapas.**

México, D.F.

Enero de 2020

Resumen

La presente investigación se realizó a través de la Asociación Civil COMAFFAS, en la UMA Cocodrilario El Boquerón, ubicada en el municipio de Osumacinta, Chiapas. Se realizaron actividades relacionadas con el manejo, reproducción y alimentación del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), esto con el fin de conocer e identificar sus diferentes características etológicas durante la temporada de reproducción, observando diferentes formas de cortejo, cambios en el nivel de agresividad y territorialidad en machos y hembras. De igual manera, se llevaron a cabo las actividades de alimentación, las cuales consistieron en la preparación, medición y suministro de la comida hacia los diferentes cocodrilos (crías, juveniles y adultos). Por otra parte, se colaboró en el saneamiento, rehabilitación y construcción de senderos y encierros, para el mejoramiento de las instalaciones de la UMA. Así mismo se fomentó la educación ambiental por medio de pláticas y recorridos interpretativos dentro y fuera de la UMA, dando a conocer tanto a visitantes como a la población en general del municipio, aspectos sobre la importancia que tienen los cocodrilos en el ecosistema, y de esta manera hacer partícipe a la población local y foránea de las diferentes estrategias de conservación que se tienen para el cocodrilo de río.

Índice

1-Marco institucional	1
2 -Introducción	2
3 -Antecedentes	4
4- Ubicación Geográfica	5
5-Objetivo	5
6-Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo con el calendario propuesto.	6
7-Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción	19
8- Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.	20
9- Fundamento de las actividades del servicio social.	21
10- Referencias	23
11-Anexos	25

1. Marco institucional

El siguiente Proyecto de Servicio Social, se realizó a través de la Asociación Civil para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento de la Flora y Fauna Silvestre (COMAFFAS), No. De Permiso: A201308301022520890, Certificación SEP-CONOCER: ECO217-03899217. Teniendo una participación en la Unidad de Manejo y Conservación de la Vida Silvestre (UMA) Cocodrilario “El Boquerón”, localizada en el municipio de Osumacinta, Chiapas (Cocodrilario El Boquerón, 2009).

La creación de la UMA Cocodrilario “El Boquerón” fue un proceso que tomo varios años pues requirió y continúa requiriendo de la participación de la población del municipio de Osumacinta, así como de múltiples organizaciones sociales y gubernamentales.

La formación de la UMA inicio en julio del 2004 con la formación del “Comité Especial Boquerón”, en el cual participaron la CONAP, CONAFOR, SAGARPA, SEPESCA, PROFEPA, SEMARNAT, IHNE y la SSS El Boquerón, posteriormente en julio del mismo año dicho comité propone como una alternativa para el desarrollo de la comunidad como la Acuicultura, servicios gastro micos, hotelería y un centro de exhibición de cocodrilos, “La UMA Cocodrilario El Boquerón” (Cocodrilario El Boquerón, 2009).

En el 2005, el IHNE realiza varias campañas sobre sensibilización cursos de capacitación, manejo y conservación de los cocodrilos con la participación de algunos miembros de la SSS El Boquerón. Para el 2006 se organiza un equipo “EL Comité Cocodrilo” formado por 23 personas voluntarias de la comunidad que junto con la PROFEPA inician el desarrollo del cocodrilario.

El proyecto inicio con un financiamiento por parte de la CONANP para rehabilitar un terreno con una extensión 1.2 ha de área en el cual se establecería el cocodrilario, dicha zona en aquel entonces era considerada como una laguna de aguas negras. A inicios del 2007 se continua con los procesos para obtener el nombre de la Unidad de Manejo para la Vida Silvestre (UMA) ante SEMARNAT, con base en el manejo del Cocodrilo de Río (*Crocodylus acutus*) una especie sujeta a protección especial por parte del gobierno.

Para abril de ese año la SEMARNAT autoriza y otorga el permiso para el establecimiento de la “UMA Cocodrilario El Boquerón” en la Modalidad de Intensiva, para el manejo del cocodrilo de río con la clave SEMARNAT-UMA-In-0047CHIS/07 en la cual se aprueba el plan de manejo respectivo, además de ser un Centro Interpretativo para la Conservación del Cocodrilo de Río en Osumacinta. Con apoyo del IHNE se expide un oficio en el que se considera al Biól. Jerónimo Domínguez Laso coordine y sea el responsable técnico de la UMA. (Cocodrilario El Boquerón, 2009).

Para el mes de septiembre se realiza la primera etapa de reforestación dentro del área que comprende la UMA con el plantado de casi 500 árboles de diferentes especies nativas, para edificar el alojamiento y cuidado de las diferentes especies faunísticas que habitan en la zona.

Actualmente la UMA Cocodrilario El Boquerón, es un centro ecoturístico del municipio de Osumacinta, de carácter multidireccional pues integra la participación social, el desarrollo productivo, el ecoturismo y principalmente colabora en estrategias destinadas a la conservación de la naturaleza, a través de brindar pláticas sobre educación ambiental, así como la exhibición de diferentes especies de tortugas y serpientes de la región, y algunos ejemplares de *C. acutus*.

2. Introducción.

Actualmente debido al desmesurado crecimiento de la población humana, sumada a la necesidad de obtener sitios de producción y vivienda, la sociedad se ha extendido a lugares donde anteriormente no habitaban grupos humanos, ocasionando la perturbación y alteración de los ecosistemas, afectando los microclimas, el paisaje, el hábitat y el estado poblacional de diferentes especies de flora y fauna (Hernández, 2005, Mandujano-Camacho y Rodas-Trejo, 2010, Smith y Smith, 2007).

Por lo anterior, los estudios de la naturaleza que contemplan aspectos como; la abundancia y dinámica poblacional, la estructura de comunidades, distribución, aspectos reproductivos y ecológicos, educación ambiental son importantes para evaluar el estado de conservación de algunas especies, además de permitirnos analizar la estabilidad ambiental de un área determinada (García y Buenrostro, 2014).

La presencia de comunidades herpetológicas pueden ser un indicador de la calidad ambiental (Belamendía, 2010), lo cual favorece y resalta la utilidad e importancia de los estudios enfocados hacia el conocimiento de la herpetofauna (anfibios y reptiles), como medio para plantear y mejorar las diferentes estrategias sociopolíticas relacionadas con el cuidado, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (CONANP, 2010)

México alberga alrededor de 864 especies de reptiles repartidos de la siguiente manera: 417 son lagartijas, 393 serpientes, 48 tortugas, 3 cocodrilianos y 3 anfisbénidos, lo cual representa el 8.7 % de los reptiles del mundo, sin embargo, tal vez lo más importante sea que de estas especies cerca del 57 % son endémicas al país (Flores-Villela y García-Vázquez, 2013). Entre los estados de la república mexicana que cuentan con una mayor diversidad de reptiles se encuentra Chiapas, esto se debe a la variedad de condiciones biogeográficas y geológicas que se presentan en su territorio, así como a una compleja topografía y cobertura vegetal (Luna *et al.*, 2013).

La herpetofauna de Chiapas está representada por tres órdenes: Squamata (lagartos, serpientes y culebrillas ciegas), Testudinidae (tortugas) y Crocodylia (Aligatores, caimanes, cocodrilos y gaviales), 31 familias, 100 géneros y 221 especies, de las cuales: 85 son lagartijas, 117 serpientes, 16 tortugas y tres especies de cocodrilianos. De estas especies de reptiles 49 son endémicas de México y 19 son endémicas del estado (Luna *et al.*, 2013).

Actualmente el orden Crocodylia comprende tres familias: Alligatoridae (aligatores y caimanes), Crocodylidae (cocodrilos) y Gavialidae (gaviales), con 8, 14 y 2 especies respectivamente, para un total de 24 especies. En el Estado de Chiapas habitan 3 especies

de cocodrilianos; *Crocodylus acutus* (cocodrilo de río), *Crocodylus moreletii* (cocodrilo de pantano) y *Caiman crocodilus sp.* (Caiman de anteojos) (Stevenson, C. 2019).

El cocodrilo de río “*Crocodylus acutus*” es una de las especies de cocodrilo más grandes del mundo, tiene una amplia distribución en el continente americano (Belice, Islas Caiman, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, México, Panamá, Perú, Estados Unidos y Venezuela), en México se ha reportado en los estados de: Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo, habita en zonas pantanosas, esteros lagunas y ríos, e inclusive se le ha visto surcando en el mar (Domínguez, 2002; Stevenson, C. 2019, Hernández *et al.*, 2011).

Los cocodrilianos son organismos esenciales para conservar la estabilidad/integridad de los ecosistemas con interfase acuático-terrestre, puesto que desempeñan múltiples funciones, como reguladores poblacionales de animales acuáticos y terrestres, se sabe que en cuanto las poblaciones de cocodrilos disminuyen por diferentes causas, como la caza furtiva, se presenta problemas ecológicos relacionados al tamaño poblacional de algunas especies de peces comerciales (Luna *et al.*, 2013). Así mismo, por sus características de uso de hábitat contribuyen substancialmente en el reciclamiento/transformación de nutrientes, así como a la modificación del paisaje y la intervención de la dinámica del ambiente por la transformación de flujos hídricos (Aguilar, 2005).

Así mismo los cocodrilianos presentan un alto valor económico, su piel al ser gruesa y durable se utiliza en la industria peletera a nivel nacional e internacional para la elaboración de zapatos, bolsas, cinturones, portafolios y billeteras. Los dientes de estos animales también son comercializados pues con ellos se elaboran collares y dijes, las glándulas de almizcle de algunas especies pueden emplearse para la elaboración de perfumes, igualmente, existe una gran demanda de crías de cocodrilianos para utilizarse como mascotas y su carne se considera un platillo gastronómico muy apreciado (Cupul, 2003).

A pesar de la notable importancia ecológica y económica de estos organismos, la destrucción del hábitat y su explotación han ocasionado una disminución notable en sus poblaciones, por lo que actualmente las tres especies existentes en México se encuentran sujetas a protección especial según lo establecido en la NOM-059-SEMARNART-2010.

Como podremos darnos cuenta, la presencia de poblaciones de cocodrilos es importante para mantener la integridad, estabilidad y dinámica de los ecosistemas en los que habitan, además su correcto aprovechamiento económico podría beneficiar a la sociedad. Por lo que es necesario invertir en programas y estrategias de manejo que busquen el establecimiento de un aprovechamiento sustentable, el cual considere el uso o explotación de los recursos naturales de forma controlada, garantizando la supervivencia de los seres vivos, respetando y promoviendo la integridad funcional de los ecosistemas (Robles, 2009).

Simultáneamente se debe buscar alcanzar un potencial económico, pasando de esta manera de una economía que ignora la interdependencia entre el mundo físico, las sociedades humanas y las especies biológicas, a una en la cual se reconoce, logrando así obtener una economía ecológica que logrará un aprovechamiento sustentable (Shah, 2008).

Las Unidades de Manejo Para la Conservación de Vida Silvestre (UMAS) juegan un papel fundamental en cuanto al aprovechamiento sustentable, ya que su principal objetivo consiste en la conservación de la biodiversidad de México, promoviendo y facilitando la subsistencia de hábitats para la vida silvestre, reduciendo las probabilidades de extinción y fomentando la recuperación de especies de alto significado ecológico, simbólico y económico para la identidad regional y nacional. De esta manera, se evita el comprometer la resiliencia de los ecosistemas naturales donde se localiza dicha UMA, favoreciendo la existencia de superficies que contribuyan a la conservación de los ecosistemas propios de la región donde se desarrollan (Robles, 2009).

Al mismo tiempo se generan oportunidades de diversificación económica para el sector rural, pues dentro de las UMAS se permite el aprovechamiento de ejemplares, productos y subproductos de la vida silvestre, por lo que el aprovechamiento va desde: el cultivo o captura de especies nativas para la comercialización, oferta de servicios ecoturísticos, investigación científica, educación ambiental, o simplemente conservación y repoblamiento de flora y fauna (Robles, 2009).

La educación ambiental y el ecoturismo juegan un papel importante en el establecimiento de un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, ambas aprovechan la vida silvestre para beneficio de las poblaciones humanas y viceversa, ya que buscan transformar la relación del ser humano con el medio ambiente, permitiendo generar conciencia ecológica al informar a las personas sobre los problemas que enfrentan los ecosistemas y la ineludible necesidad de conservar y proteger los recursos naturales (Robles, 2009).

Por lo anterior fue necesario proponer y realizar actividades de manejo, reproducción, alimentación de Cocodrilos de Río (*Crocodylus acutus*) y educación ambiental en la UMA Cocodrilario el Boquerón, Osumacinta, Chiapas.

3. Antecedentes del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.

La creación de la UMA Cocodrilario “El Boquerón” fue un proceso que tomo varios años pues requirió de la participación de la población del municipio de Osumacinta, Chiapas junto con algunas organizaciones gubernamentales.

Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre surgieron a partir de 1977, siendo espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre, dichos espacios se destinan al aprovechamiento sustentable de las especies silvestres que ahí habitan, dando respuesta a la necesidad de cuidar y conservar la biodiversidad y al mismo tiempo impulsar la producción y el desarrollo socio económico del país.

En estos lugares dichos aprovechamientos han surgido de la necesidad de contar con alternativas viables de desarrollo socioeconómico en México, al impulsar la diversificación de actividades mediante el binomio “conservación- aprovechamiento sustentable” de la

vida silvestre, con base en el uso racional, planificado y ordenado de los recursos naturales y de esta manera colaborar en las acciones que tienen como propósito revertir los procesos de deterioro ambiental.

Por otra parte, los estudios enfocados hacia diferentes aspectos biológicos de los cocodrilianos como: abundancia, estructura, dinámica poblacional, reproducción, etología, área de distribución, etc. alrededor del mundo se han venido realizando desde hace varias décadas, y en los últimos 50 años han sido de gran relevancia debido a la creciente disminución de las poblaciones de estos reptiles, causada por diferentes actividades humanas.

Adicionalmente, las campañas y estrategias de conservación de la naturaleza han venido tomado la educación ambiental como parte importante de las mismas en los últimos años, esto con el fin de promover que tanto individuos como las comunidades, adquieran conciencia de la importancia de su ambiente, además de conocimientos, valores, destrezas, experiencias y también la determinación de actuar de manera individual y colectiva en la resolución de problemas ambientales presentes y futuros (Cifuentes y Cupul, 2014).

Actualmente la UMA Cocodrilario El Boquerón, es un centro ecoturístico del municipio de Osumacinta, en el que se brindan pláticas sobre educación ambiental, además de contar con exhibiciones de diferentes reptiles como: el cocodrilo de río, diferentes especies de tortugas, y algunas serpientes. Por otra parte, en la UMA se llevan a cabo cursos de manejo de fauna silvestre, dichas actividades han ido fortaleciendo el perfil del Centro de Conservación, como un lugar multidisciplinario e innovador.

4. Ubicación Geográfica del programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.

La Unidad de Manejo Ambiental Cocodrilario El Boquerón se encuentra en el Municipio de Osumacinta Chiapas en las coordenadas: latitud 16°56'10.15"N y altitud 93° 5'33.73"O. El municipio se encuentra asentado en los límites del Altiplano Central, limita al Norte con la localidad de Chicoasén, al este con Soyaló, al sur con San Fernando y al Sur con Tuxtla Gutiérrez y Chiapa de Corzo (figura 1).

5. Objetivo General del Programa o proyecto donde se realizaron las actividades del servicio social.

Objetivo General del proyecto.

El objetivo de las actividades realizadas fue participar en programas relacionados con la conservación del hábitat natural y de las poblaciones de algunas especies silvestres (flora y fauna) de la región, haciendo énfasis en la protección, reproducción, rescate, investigación, rehabilitación, exhibición, aprovechamiento sustentable y promoción de la educación ambiental dirigidas hacia las poblaciones de *C. acutus* que habitan en las cercanías del municipio de Osumacinta y que se llevan a cabo en la UMA Cocodrilario El Boquerón.

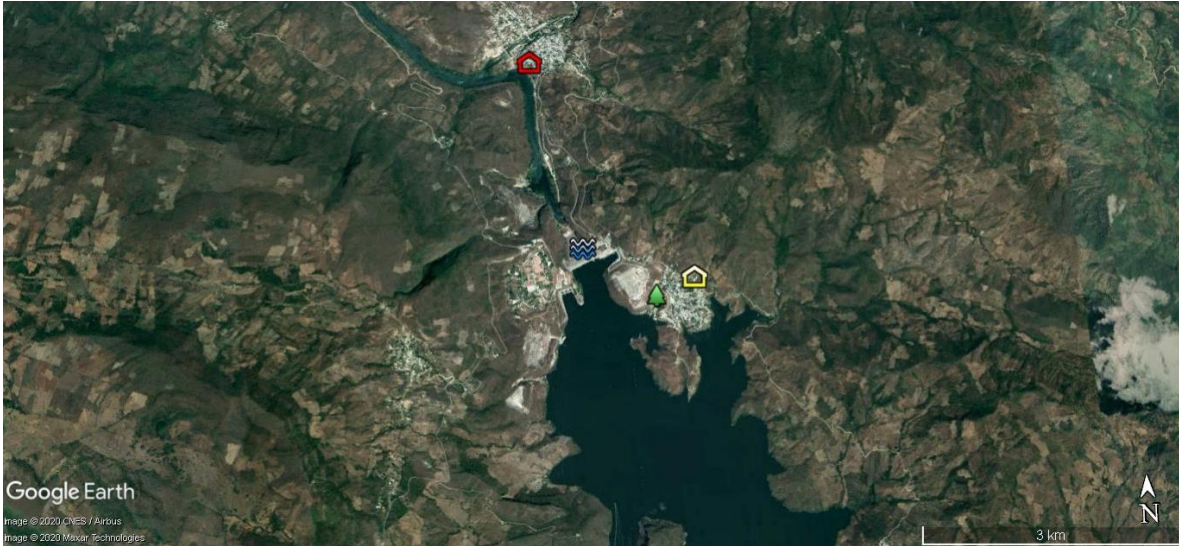


Figura 1: Ubicación Geográfica de la UMA Cocodrilario El Boquerón, en Osumacinta Chiapas. 🌳UMA Cocodrilario El Boquerón, 🏠Municipio de Osumacinta, 🌊Presa Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres y 🏠Municipio de Chicoasen.

Objetivos específicos

1. Monitorear e identificar los diferentes comportamientos que tiene *C. acutus* durante la temporada de reproducción, anidación y eclosión tanto en vida silvestre como en cautiverio.
2. Dar seguimiento a los diferentes casos clínico-veterinarios que pudieran presentarse durante la duración del S. S.
3. Colaborar en las acciones de crianza y cuidado (alimentación, mantenimiento de encierros) de *C. acutus* tanto en adultos como crías.
4. Identificar las ideas que tienen los habitantes del municipio de Osumacinta, Chiapas sobre los cocodrilianos y participar en la promoción de la educación ambiental sobre la conservación del cocodrilo de río.

6. Especificación y fundamento de las actividades desarrolladas de acuerdo con el calendario propuesto.

Actividades de mantenimiento en la UMA (alimentación, saneamiento y rehabilitación).

Durante los meses de enero- agosto del 2018, se realizaron actividades de mantenimiento de los diferentes espacios de la UMA Cocodrilario El Boquerón como el saneamiento y rehabilitación de: senderos, áreas de interpretación ambiental y estanques.

Dentro de las actividades de saneamiento y rehabilitación de senderos se encuentra el retiro de hierba y plantas secundarias en las diferentes áreas de interpretación ambiental, podado y cuidado de la vegetación, siembra de algunas plantas nativas que pudieran mejorar la estética de los senderos, se retiraron piedras que obstruían las rutas de acceso y se mejoró la calidad del suelo con el fin de facilitar el acceso y tránsito dentro de la UMA (figura 2).

En lo que respecta al mantenimiento de los encierros de los cocodrilos, diariamente se retiró la mayor cantidad de hojarasca posible de las partes terrestres y acuáticas, y una vez al mes se drenaba uno de los encierros para poder limpiaba con algunos detergentes el área acuática y posteriormente se llenaba el estanque nuevamente. Igualmente, se colaboró en la elaboración de un nuevo encierro para diferentes especies de tortugas que habitan en la región (figura 3).



Figura 2: Mantenimiento de encierros, mediante la elaboración de material de construcción (mezcla de cemento, arena y grava).

Así mismo se colaboró en los procesos de preparación, dosificación y almacenamiento de alimento para cocodrilos. Los alimentos utilizados para *C. acutus* fueron aves de corral (pollo) y algunos pescados (mojarra, bagre y peces pequeños), en el caso de los primeros el procedimiento de preparación incluyó acciones de lavado, remoción de plumas y vísceras, mientras que para los pescados se retiraron viseras, y en el caso de crías y juveniles se retiraron las aletas; dorsal, pectoral, pelviana, caudal y anal. Adicionalmente se dividió en alimento en trozos adecuados de acuerdo con el tamaño de los cocodrilos, puesto que ellos tragan completamente su alimento.



Figura 3: Mantenimiento de encierros de cocodrilo de río.

Una vez obtenidos los trozos se procedió a pesar el alimento, para tener un registro de las cantidades de alimento que se proporcionaron a cada cocodrilo durante las sesiones de alimentación, tratando de suministrar las cantidades adecuadas de acuerdo con la talla y el apetito del cocodrilo (cría: 100 g, y adultos: 2.5, 3, 4 y 5 kg), cabe resaltar que en el caso de las crías y juveniles se utilizó mayormente el pescado en trozos pequeños (1- 3 cm) (figura 4).

En el caso de las crías o juveniles la alimentación fue mucho más constante que en los adultos, puesto que estos necesitan incorporar nutrientes para los diferentes procesos celulares en periodos de tiempo menos prolongados, mientras que los adultos pueden resistir periodos más largos sin alimentarse, debido a su metabolismo ectotérmico.

El alimento no consumido se almacena, colocando en bolsas y cubetas, las diferentes piezas de alimento y posteriormente se guardaron en congeladores para evitar dentro de lo posible su deterioro o putrefacción.



Figura 4: Alimentación de cocodrilos de río adultos, con ayuda de una pinza para facilitar la dosificación del alimento.

Actividades sobre educación e interpretación ambiental.

Se otorgaron recorridos interpretativos de naturaleza a los visitantes del Cocodrilario El Boquerón, durante los cuales se brindó información sobre aspectos generales acerca de la vida de los reptiles y la importancia de su conservación, además de fomentar la participación de los visitantes a la UMA en diferentes acciones a favor del cuidado y recuperación de la naturaleza.

Se realizaron 68 recorridos interpretativos con una duración promedio de 35 min, recibiendo a un total de 322 visitantes de ambos sexos (47.52 % hombres y 52.48 % mujeres) y en cuanto a grupos de edad el 80.12 % fueron personas adultas y el 19.88 % niños.

Durante los recorridos se brindó información como la historia y objetivo de la UMA, una breve introducción sobre reptiles, características generales, su importancia y grupos taxonómicos que forman parte de este grupo. Así mismo se les mostraron y hablo sobre algunas especies de tortugas de la región (tortuga pochitoque "*Kinosternon scorpioides acutum*", jicoteas o tortuga japonesa "*Trachemys scripta*", tres Lomos "*Staurotypus triporcatus*", mojina o tortuga sabanera "*Rhinoclemys areolata*"). Por otra parte, se les dio una breve plática sobre serpientes a partir de la exhibición y contacto con boas "*Boa*

constrictor”, en las cuales se explicó la diferencia entre serpiente, víbora y culebra, identificación de serpientes venenosas, aspectos morfológicos, conductuales, función e importancia en los ecosistemas donde habitan y algunas medidas de prevención de incidentes con ofidios (figura 5).



Figura 5: Limpieza de senderos y áreas interpretativas. Platica y acercamientos con *Boas constrictor*, con el fin de divulgar la importancia que tienen las serpientes en la estabilidad e integridad de los ecosistemas.

Por último se les hablo sobre cocodrilianos, tocando algunos temas como: origen, evolución, familias, especies mexicanas y alrededor del mundo, diferencias entre cocodrilos, caimanes y aligátore, metabolismo, dieta, comportamiento, anatomía, aspectos reproductivos, crecimiento, esperanza de vida, importancia económica, cultural y ecológica, distribución, estado de protección y conservación que guardan a nivel nacional e internacional las especies mexicanas, haciendo énfasis en el cocodrilo de río y medidas de prevención de encuentro humano-cocodrilo (figura 6).

Cabe resaltar que en los diferentes grupos atendidos hubo conclusiones positivas acerca de la importancia del cuidado y conservación de la naturaleza.

A fin de conocer la percepción e identificar los conocimientos o ideas que tienen los habitantes del municipio de Osumacinta, Chiapas sobre los cocodrilos y el papel que tiene la UMA Cocodrilario el Boquerón en la conservación de los cocodrilianos, se realizaron breves encuestas, a modo de cuestionario abierto (entrevista) a personas con diferente oficios y profesiones que viven en el municipio y sus alrededores.



Figura 6: Pláticas sobre aspectos biológicos y de conservación sobre los cocodrilianos en particular de *C. acutus* a los visitantes de la UMA Cocodrilario El Boquerón.

Las encuestas fueron un cuestionario abierto (Anexo 1) y se realizaron a modo de entrevista personal, se realizaron un total de 180 encuestas, dentro del municipio de Osumacinta al público en general obteniendo las siguientes profesiones: pescadores, acuicultores, agricultores, construcción, amas de casa, gobierno, transporte, profesionistas, empleados, comerciantes, estudiantes, policía, militares, y desempleados. Del total de entrevistados 91 fueron hombres y 89 mujeres, el rango de edad fue de 12- 74 años con una edad promedio de 38. Así mismo 139 personas fueron originarias de Osumacinta mientras que 41 eran originarios de otros estados de la república, de los cuales 23 provenían de otras localidades dentro del estado de Chiapas, los restantes fueron originarios de: Cancún, Ciudad de México, Edo. de México, Guerrero, Irapuato, Morelos, y Oaxaca entre otros (figura 7).

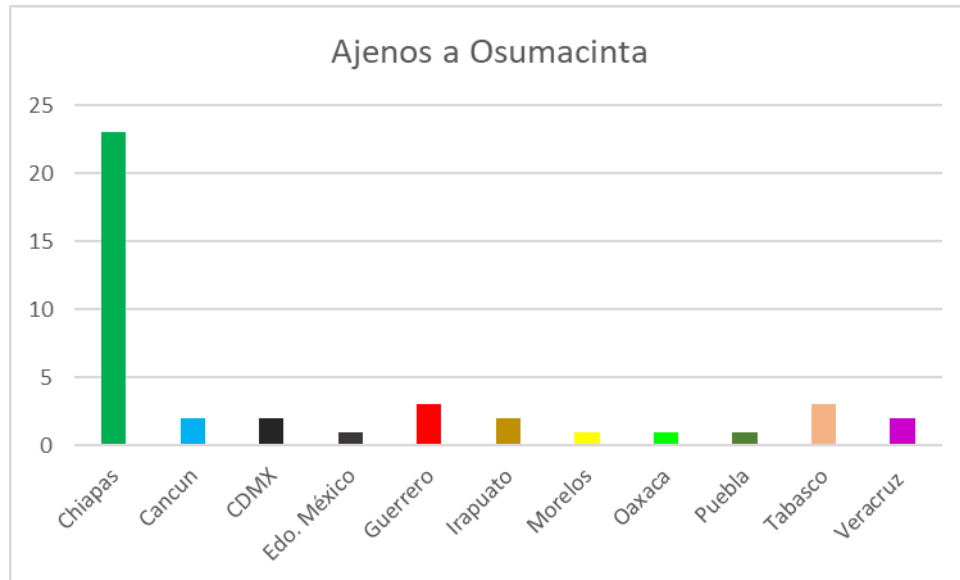
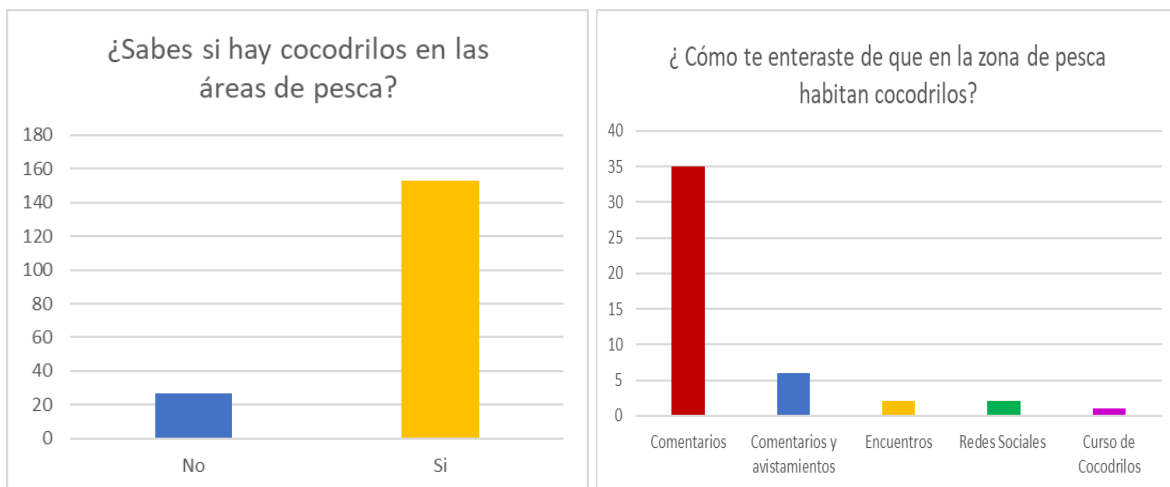


Figura 7: Localidades y estados de la Republica Mexicana de los que son originarios, la proporción de entrevistados no originarios del municipio de Osumacinta, Chiapas.

Del total de entrevistados el 85 % sabe que hay cocodrilos en las áreas de pesca y solo el 15% (figura 8) lo desconocía, dentro el rango de población que, si sabía de la existencia de cocodrilos, 35 personas lo saben por comentarios, 107 los han observado, seis tanto por comentarios como por avistamientos, dos tuvieron encuentros humano-cocodrilo, dos por difusión en redes sociales y una persona por haber tomado un curso sobre cocodrilos. Falta análisis de más preguntas (figura 9).



Figuras 8 y 9: Número de entrevistado que sabe que en las zonas de pesca de Osumacinta, habitan cocodrilos. Medios por los cuales este porcentaje de los encuestados supo que habitan cocodrilos en el área de pesca.

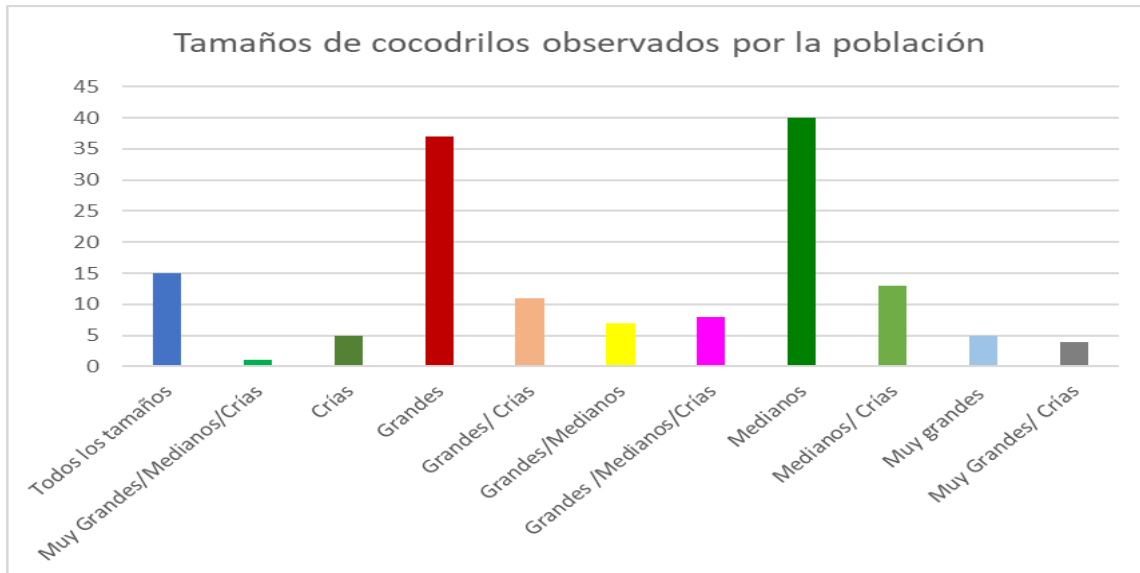


Figura 10: Categorías de tamaños de cocodrilos, observados por la población encuestada del municipio de Osumacinta, Chiapas.

Por otra parte, de las personas entrevistadas, el 63% (114) ha tenido encuentros con cocodrilos mientras que el 37 % (66) no, de este 63%, 40 personas han visto cocodrilos de talla mediana, 37 ha visto grandes y 15 han visto de todas las tallas (Crías, Medianos, Grandes y Muy Grandes) (figura 10).

En lo que respecta a las personas encuestadas que han avistado crías, la mayor cantidad (18) las ha visto durante la temporada de lluvias, 12 personas no saben en qué meses o temporadas las observaron y cinco las observaron alrededor del mes de Junio (figura 11).

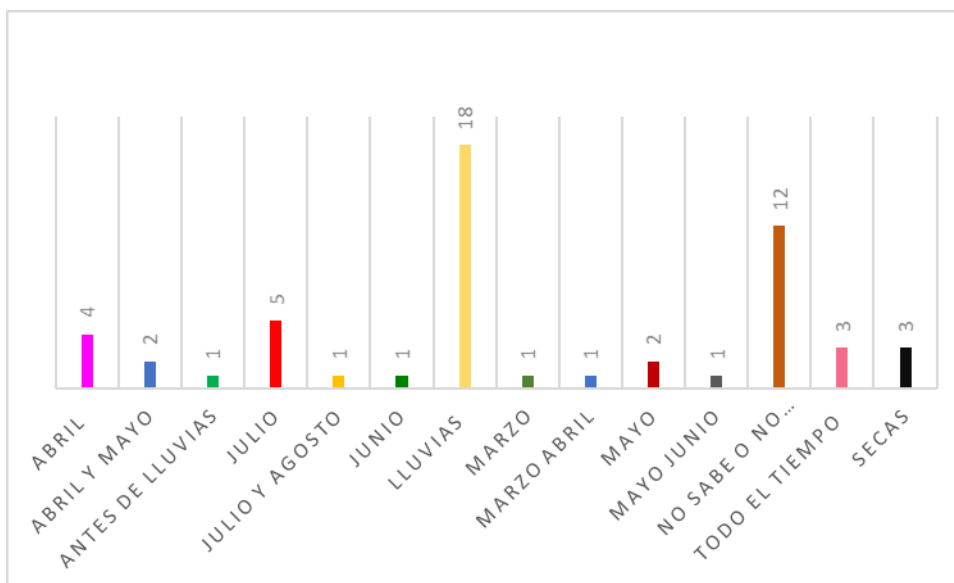
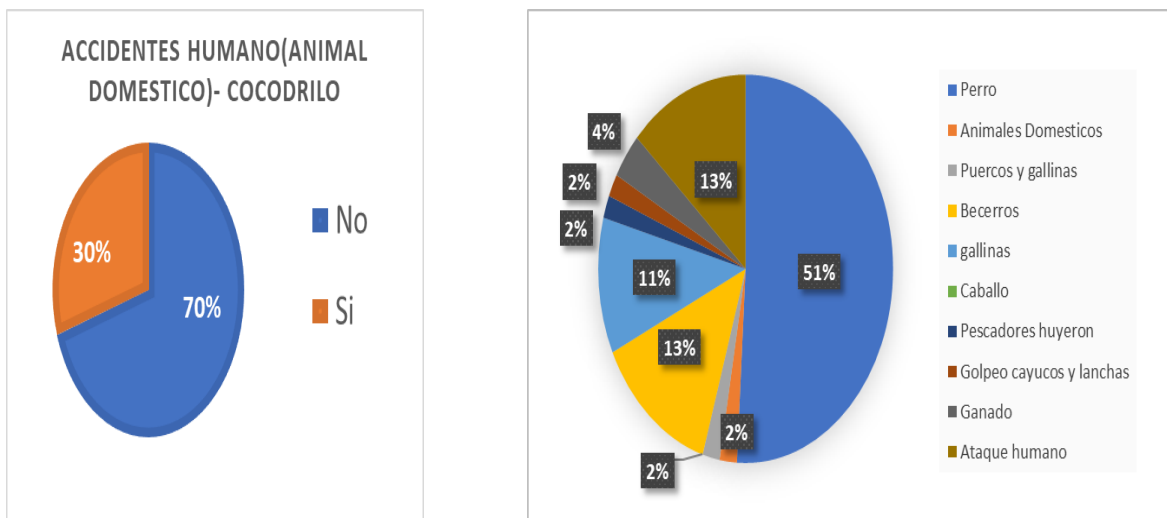


Figura 11: Meses y temporadas (lluvias y secas) en las que la población encuestada ha observado crías.



Figuras 12 y 13: Porcentaje de la población encuestada, que ha tenido o sabe sobre algún encuentro Humano-Cocodrilo. Porcentajes de los diferentes tipos de encuentro humano-cocodrilo reportados por los habitantes de Osumacinta encuestados.

El 70% de los encuestados se ha enterado o le ha sucedido algún accidente entre ellos o algún animal doméstico con un cocodrilo, de los cuales el 51 % han sido con perros, el 13% han sido encuentros directos humano-cocodrilo (figuras 12 y 13).

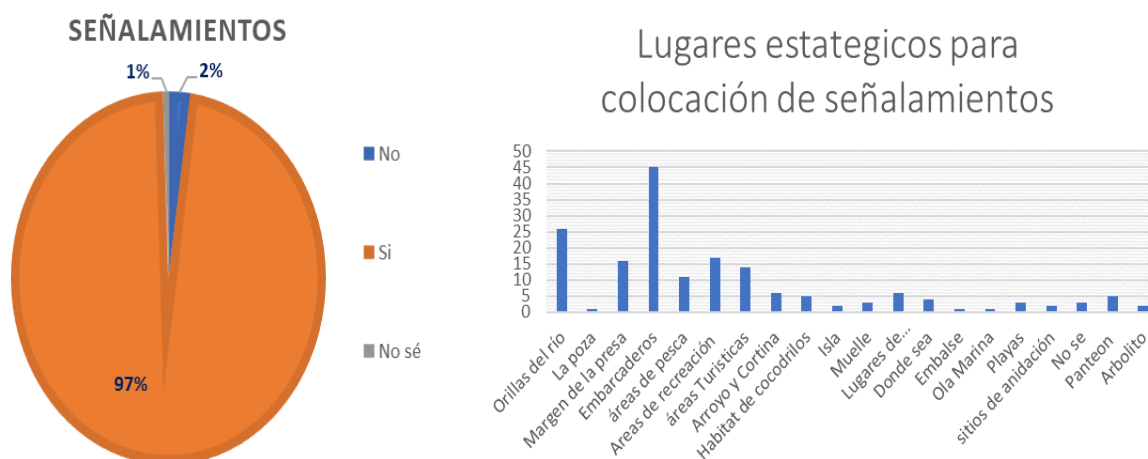
Acciones por tomar con los cocodrilos que habitan en la zona de pesca	Núm. de personas
Agarrarlos y reubicarlos	59
Respetarlos y dejarlos libres	36
Cuidarlos	12
Controlar y manejar sus zonas	11
Encerrarlos	9
Protegerlos	8
Alejarlos	7
Campañas de precaución	7
No se	6
Atraparlos	5
Nada	5
Monitorearlos	3
Eliminarlos	2
Letreros de prevención	2
Convivir con ellos	1
Informar Autoridades	1
Los de gran tamaño sacarlos	1
Sin ataques nada	1
Peletería	1

Tabla 1: Acciones a realizar con los cocodrilos que habitan en las zonas de pesca y recreación humana, propuestas por los habitantes del municipio de Osumacinta, Chiapas

Se les cuestiono sobre que se debería hacer con los cocodrilos que habitan en las zonas de pesca y recreación, a lo que respondieron de manera muy variada, sin embargo, entre las opciones con mayor incidencia se encuentran: capturarlos y reubicarlos, respetarlos y dejarlos libres en su habitar, cuidarlos y controlar el crecimiento poblacional y manejar de manera más eficiente las zonas en las que pueden habitar, así mismo se mencionaron opciones que podrían llamar la atención como: encerrarlos, realizar campañas de precaución, atraparlos, eliminarlos y poner letreros de precaución (tabla 1).

Se cuestiono a los participantes si consideraban necesario el establecimiento señalamientos preventivos en aquellos lugares donde se sabe habitan cocodrilos, a lo que el 97 % de los encuestados respondió que si y solo el 2 % respondió que no (figura 14). Lo anterior es de suma importancia debido a que es un requerimiento para conservar y salvaguardar la vida y salud tanto de cocodrilos como de seres humanos.

Por lo anterior se les cuestiono a los entrevistados ¿Cuáles eran los lugares donde consideraban ellos era importantes establecer dichos señalamientos?, algunas de las opciones con una mayor mención en orden descendente fueron: a orillas de río, en la poza, al margen de la presa, en los embarcaderos en las áreas de pesca y de recreación y las áreas turísticas, entre otras (figura 15).

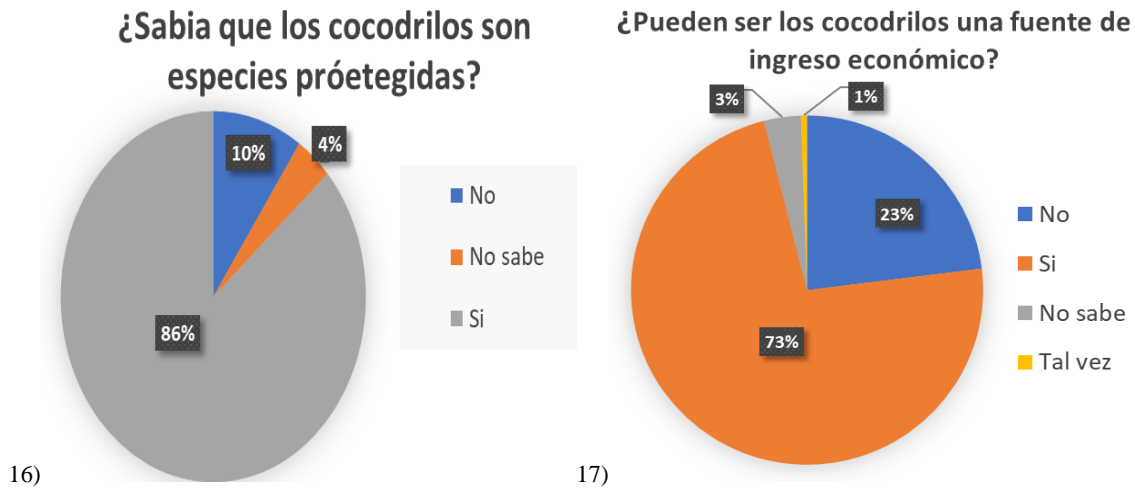


Figuras 14 y 15: Señalamientos preventivos y lugares estratégicos para la colocación de estos, de acuerdo con lo observado por los habitantes encuestados.

Continuando con la entrevista, se pregunto si era de su conocimiento, que el cocodrilo de río es una especie protegida, a lo que el 86 % respondió que si, el 10 % que no y otro 4 % no sabia que decir (figura 16). Asi mismo se cuestiono si podrían considerar a los cocodrilos como una fuente de ingreso economico y de ser así de que manera podrían aprovecharlos para esto, en cuanto a lo primero el 73 % dijo que si podrían ser una fuente de ingreso, de manera contraria opino el 23 % el 4 % restante se dividio entre que no sabian y en talvez (figura 17).

En lo que respecta a la manera en la que el aprovechamiento de los cocodrilos podría ser una fuente de ingreso economico , la principal forma de acuerdo con los encuestados es como una atracción turistica, cabe señalar que estos hicieron alusión al tipo de atracción

que se hace en la UMA Cocodrilarío El Boquerón. En segundo lugar se encontro la venta de piel y carne, con los menores valores se encontraron la captura y venta de cocodrilos (figura 18)



Figuras 16 y 17: Proporción de la población encuestada que tiene conocimiento sobre la proteccion que tienen los cocodrilos (16). Porcentaje de los encuestados que consideran que los cocodrilos podrian ser una fuente de ingreso economico (17).

Como parte final de la entevista se les pregunto si estarían dispuestos a presenciar una plática sobre diferentes aspectos enfocados hacia la conservación de los cocodrilos a lo que la mayor parte de los encuestados contesto que si, siendo que solo 13 no estuvieron de acuerdo (figura 19). Por ultimo se les pregunto si estarían dispuestos a enseñarles a familiares y amigos sobre la importancia de la conservación de los cocodrilos, a lo que exitosamente el 96 % respondió que si, y solo un 4 % no lo haría (figura 20).

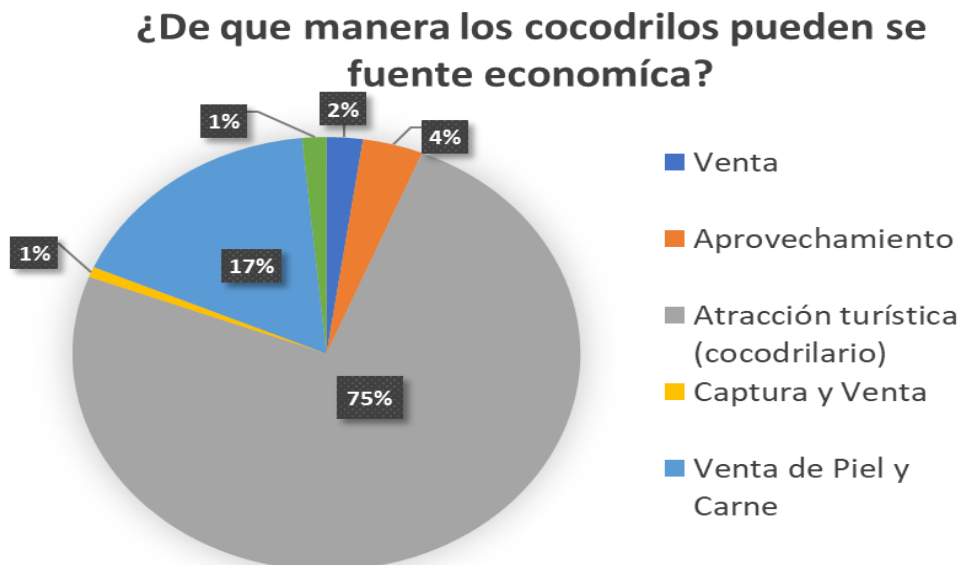
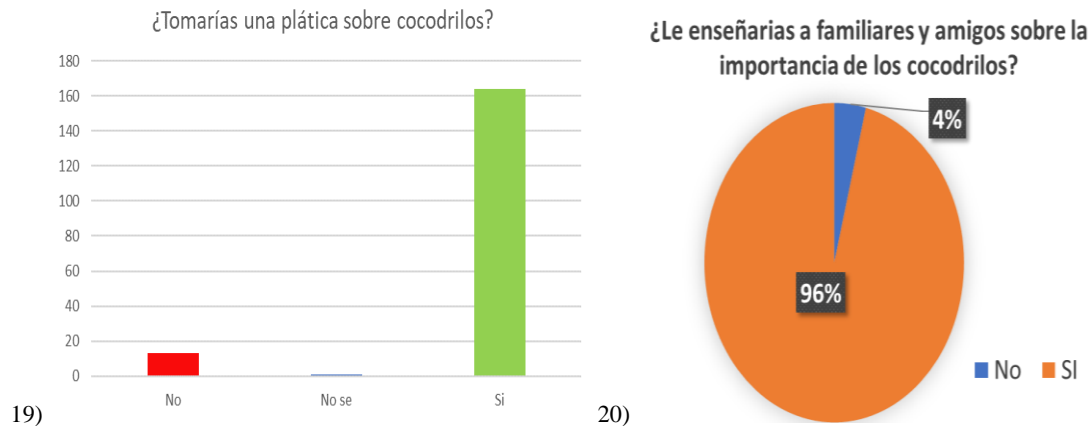


Figura 18: Formas en las que considera la población encuestada por las que los cocodrilos podrían ser una fuente de ingreso economico para el municipio de Osumacinta, Chiapas.

Continuando con la promoción de la conservación y cuidado del cocodrilo de río dentro del municipio de Osumacinta, se elaboró un poster informativo (Anexo 2) para su futuro otorgamiento a los visitantes de la UMA así como para en un futuro colocarlo en puntos estratégicos dentro del municipio, el cual incluye contenido sobre los diferentes roles ecológicos, estatus de protección, medidas de prevención de encuentro humano-cocodrilo, importancia ecológica y cultural que tiene el cocodrilo de río, así como contactos de emergencia en caso de un encuentro con estos reptiles.



Figuras 19 y 20: Numero de habitantes que estarían dispuestos a tomar una platica sobre cocodrilos (19). Proporción de los encuestados que fomentarían la conservación de los cocodrilos a partir de la enseñanza de la importancia de su conservación a familiares y amigos (20).

Adicionalmente se elaboraron trípticos (Anexo 3) y panfletos (Anexo 4), los cuales contienen información básica y general sobre algunos aspectos biológicos de *C. acutus* y algunas medidas preventivas para evitar conflictos humano- cocodrilo en las zonas aledañas a Osumacinta.

Cabe resaltar que, en el caso del panfleto, además de incluir contenido científico sobre diferentes aspectos biológicos, ecológicos y culturales de los animales que se encuentran en exhibición dentro de la UMA Cocodrilario El Boquerón, este incluye información sobre la historia, objetivos y acciones que se realizan en la UMA, en favor del cuidado y protección de la naturaleza.

Por otra parte, se elaboró una señalética (Anexo 4) de advertencia y cuidado hacia la presencia de cocodrilos, para instalarlas en ubicaciones estratégicas dentro del hábitat de *C. acutus* que comprenden áreas cercanas al municipio de Osumacinta, Chiapas, y de esta manera advertir a la población en general sobre aquellas zonas en las que puede existir la posibilidad de encontrarse con estos reptiles, con lo cual se contribuye de manera sustancial con el cuidado y conservación de las poblaciones y hábitat del cocodrilo de río.

Etología de la especie.

Se realizaron observaciones diariamente sobre el comportamiento *in situ* que tiene *C. acutus* durante diferentes momentos como: antes, durante y después de su alimentación, durante la temporada de reproducción (territorialidad, cortejo y anidación).

Se monitoreo el comportamiento de cinco cocodrilos adultos dentro de la UMA, dos de estos fueron hembras que se encontraban en encierros aislados, los tres restantes correspondían a dos hembras y un macho adultos que se encontraban en un mismo encierro. Una de las hembras aisladas no mostró indicios comportamiento reproductivo o de apareamiento, sin embargo, la cocodrila restante a pesar de encontrarse aislada, incremento su hostilidad en los meses de abril mayo, junio y julio, tiempo que corresponde a la temporada de anidación y nacimientos (Casas, 2003; Casas *et al.*, 2011). Así mismo, esta hembra en el mes de abril realizo excavaciones como intento de elaborar un nido, mostrando un comportamiento totalmente reproductivo.

Por otra parte, los cocodrilos restantes los cuales se encontraban juntos mostraron comportamientos marcados durante la temporada reproductiva. En el caso del macho a partir del mes de febrero hasta principios de abril, se observaron en varias ocasiones señales de cortejo y territorialidad como: bramidos, golpes de cabeza, expulsión de aire y agua por las narinas, golpeteos en el agua con la mandíbula, vocalizaciones y la generación vibraciones acústicas sub audibles sumamente impresionantes, que sacuden el agua.

Las hembras durante este período se mostraron receptivas hacia el cortejo del macho, puesto que en diversas ocasiones dentro de un rango de las 9-11am aproximadamente, tanto el macho como la hembra realizaron movimientos de cortejo dentro del agua, al acercarse de frente, realizando una vez que se encontraban movimientos en círculos. Siendo que en dos ocasiones se logró observar posterior a esta “danza de agua” intentos de copulación.

Cabe resaltar que ha inicios de abril, una de las hembras de dicho encierro incremento su agresividad (territorialidad) hacia la otra hembra, lo cual derivo en algunos enfrentamientos entre estos cocodrilos, ocasionando en la hembra de menor tamaño (hembra sin muestras o señales de hostilidad hacia la otra) algunas heridas. Por lo tanto, el 11 de abril se realizo el manejo del ejemplar lesionado, con el propósito de brindar una revisión y tratamiento clínico en algunas heridas, adicionalmente hubo que realizar modificaciones al encierro, para aislar a las hembras, quedando dividido el estanque en dos partes, una en la que se encontraban el macho y una hembra, y la parte restante con la hembra que había sido lastimada.

El 19 de abril, en el encierro donde se encontraban el macho y la hembra se encontraron rastros de un intento de anidación, en la zona donde se había depositado material para incentivar la elaboración de un nido (arena). Sin embargo, a pesar del comportamiento observado, no hubo anidación por parte de ninguna hembra.

Esto último pudo deberse a la fluctuación de las temporadas de seca y lluvias, algún exceso de estrés en las hembras provocado por diferentes factores como las disputas con otras hembras por la dominancia del territorio, por alguna falla durante la copulación u alguna

deficiencia nutricional/ metabólica que pudiesen haber presentado las hembras o el macho, la cual pudo haber dificultado la fecundación y/o el desarrollo de los huevos.

Para la alimentación se utilizaron dos métodos o técnicas de alimentación, una consistió en el uso de una pinza con un largo alcance, elaborada a partir de materiales reciclables y naturales (ramas de árboles y cámaras de neumáticos para bicicleta), la cual permitió una dosificación de alimento con mayor control. Por otra parte, en algunas ocasiones se arrojó el alimento hacia los diferentes encierros, procurando que este cayera a una distancia corta de los cocodrilos.

Aunado a lo anterior, antes y durante las acciones de alimentación se utilizaron diferentes estímulos auditivos, con los que se pretendía estimular y condicionar a los cocodrilos. Estas estrategias se implementaron con el fin de establecer un mejor condicionamiento hacia los cocodrilos durante los tiempos de alimentación.

Búsqueda de nidos.

Se realizaron tres monitoreos nocturnos en los meses de abril, junio y agosto (un monitoreo por mes) del 2018, en el margen este de la Presa Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres (PHMMT), durante dichos censos se contabilizaron cocodrilos y se buscaron indicios de la presencia de sitios potenciales de anidación.

Durante estos monitoreos se obtuvieron las siguientes abundancias de *C. acutus* por monitoreo; 16, 64 y 57 ind. respectivamente, para un total de 137 registros visuales durante todo el estudio, y se registraron dos sitios potenciales de anidación durante el mes de junio, en aquellas zonas que se encontraban en los límites del área que comprende el Parque Nacional Cañón del Sumidero.

7. Impacto de las actividades del servicio social en programa o proyecto de adscripción

Las actividades de mantenimiento, rehabilitación y saneamiento realizadas dentro de la UMA Cocodrilario El Boquerón tuvieron un efecto positivo en la impulsión y renovación del lugar, puesto que se recibieron comentarios positivos durante algunos de los recorridos otorgados a los visitantes del Cocodrilario.

Con la elaboración del nuevo encierro para tortugas se facilitó el acercamiento hacia estos reptiles por parte de los visitantes a la UMA, permitiendo la divulgación de información sobre estos organismos, favoreciendo el interés por el cuidado y conservación de los quelonios. Lo cual derivó en la donación de algunas tortugas por parte de los pescadores del municipio, incrementando el número de especies que se encuentran bajo la protección de la UMA.

La implementación de la estrategia de alimentación por medio de una pinza de largo alcance permitió implementar actividades más atractivas para los visitantes, como la participación en las tareas de alimentación de cocodrilos. Logrando de esta manera un

mayor acercamiento hacia estos reptiles, lo cual podría permitir a corto y largo plazo una mayor sensibilización hacia el cuidado y conservación de los cocodrilos.

De igual forma el establecimiento de las estrategias de alimentación logró establecer un mejor condicionamiento en el comportamiento de los cocodrilos hacia los cuidadores, disminuyendo la intensidad y agresividad con la cual se alimentaban los ejemplares, permitiendo igualmente tener un mayor control sobre la cantidad de alimento que consumen los cocodrilos.

Por otra parte, se procuró realizar la alimentación de los ejemplares dos veces por semana o en su defecto una vez por semana, con el fin de generar un mayor orden y mejorar al mismo tiempo la dieta y estado de salud de los ejemplares.

Cabe resaltar que lo último no fue posible de realizar durante la total duración del s.s., debido a que en diferentes ocasiones no se logró conseguir la cantidad de alimento necesario para todos los cocodrilos de acuerdo con su talla, ni con la frecuencia adecuada.

8. Aprendizaje y habilidades obtenidas durante el desarrollo del servicio social.

El aprendizaje y conjunto de habilidades obtenidos durante las diferentes actividades realizadas en el presente trabajo de s. s. es bastante amplio tanto desde el punto de vista científico, intelectual como del ético y moral. Entre los conocimientos y habilidades más destacadas se encuentra el cuidado, identificación, manejo de diferentes reptiles (tortugas, serpientes, iguanas, lagartos y cocodrilos), así como algunos aspectos sociales como lo es el trabajo en equipo con comunidades.

El seguimiento clínico de algunos casos surgidos durante el s.s., permitió conocer algunos aspectos de cuidado y tratamiento médico. Se observó, que en lo que se refiere a los cocodrilos, la mayoría de las afecciones sean heridas, malestares producidos por algún agente patógeno o fallas en los procesos metabólicos, estas deberán tratarse de ser posible únicamente con remedios naturales (sin la utilización de medicamentos sintéticos), ya que para lograr suministrar los segundos es necesario someter de manera total a los cocodrilos, provocando cierto nivel de estrés en estos, el cual de elevarse demasiado puede derivar en una reacción del sistema inmunológico la cual podrá inhibir el efecto del medicamento utilizado.

Así mismo, por medio la observación de algunas conductas etológicas (*in situ*) durante la temporada de reproducción se logró apreciar el aumento en la hostilidad y agresividad tanto de machos como en hembras. Los machos por ejemplo fueron más agresivos durante los meses de enero, febrero y marzo, tiempo en el que se da el cortejo y apareamiento, mientras que las hembras mostraron una mayor territorialidad y agresividad durante marzo, abril y mayo.

Durante los monitoreos poblacionales de *C. acutus* en algunas áreas cercanas al municipio de Osumacinta, se adquirió conocimiento sobre las técnicas de censado indirecto, la

Detección Visual Nocturna (DVN), captura, toma de datos morfológicos y liberación de cocodrilos. De igual manera se buscaron sitios de anidación en aquellos lugares donde existió una presencia de un alto número de neonatos, sugiriendo que estos cocodrilos tenían breve tiempo de haber eclosionado de sus respectivos huevos.

9. Fundamento de las actividades del servicio social.

En la actualidad uno de los problemas ecológicos más importantes es la pérdida de biodiversidad a causa de la invasión, contaminación y destrucción de los ecosistemas, provocado por diferentes actividades antropogénicas, así como por la creciente densidad poblacional humana.

Las poblaciones y hábitat de los cocodrilos alrededor del mundo no son la excepción a este deterioro ambiental, si no que en realidad son uno de los grupos más afectados. En el caso de estos reptiles se tiene registrado que la destrucción y pérdida de hábitat es la mayor amenaza hacia el mundo de los cocodrilos (Stevenson, C. 2019).

Por otra parte, la caza ilegal es la segunda fuente de peligro más grave para estos animales, mientras que algunas actividades pesqueras forman la tercera fuente de peligro, puesto que pueden generar alteraciones en el comportamiento de los cocodrilos, ya sea que produzcan la disminución de algunas de especies de peces que forman parte de su dieta, o porque algunos cocodrilos pueden quedar atrapados en las redes de pesca, ocasionando su ahogamiento o en su defecto son asesinados por los pescadores (Stevenson, C. 2019).

Debido a lo anterior es indispensable informar y capacitar a los pescadores sobre las acciones que deben y no deben realizar en caso de encontrarse con un cocodrilo, tratándose de una cría, subadulto o en su defecto un adulto.

Algunas otras causas de la creciente disminución de las poblaciones de los cocodrilos son: la hibridación entre diferentes especies que convergen en un mismo espacio y tiempo lo cual disminuye la variabilidad genética entre especies, el uso, modificación y administración de los recursos hídricos por parte del ser humano, la contaminación, el cambio climático y la introducción de especies invasoras en los hábitats de los cocodrilos (Stevenson, 2019).

Todo lo anterior ha derivado en que de las 24 especies de cocodrilos que se tienen reconocidas alrededor del mundo, siete se encuentran en estado crítico, tres en estado vulnerable, 12 se categorizan como de menor preocupación y en el caso de *Crocodylus suchus* (Cocodrilo del oeste africano) y *Mecistops cataphractus* (Cocodrilo de hocico alargado del oeste africano), no han sido posible determinar el estado que guardan sus poblaciones silvestres.

Con base en lo anterior, podemos decir que es importante incluir la participación de todas las personas que habitan en comunidades, cercanas a las áreas donde habitan los cocodrilos en las diferentes medidas de conservación para estos seres vivos y no solo de aquellas personas que se han dedicado al estudio intelectual de los reptiles.

Así mismo la protección de las diferentes especies de cocodrilianos no debe ser la única estrategia de conservación, puesto que conforme aumenta la cantidad de cocodrilos en un lugar, incrementa el número de incidentes entre los reptiles y el ser humano (Stevenson, 2019). Sin embargo si se cuenta con una estrategia completa que contemple un incentivo económico para el ser humano a través del aprovechamiento sustentable, y se incluye la remoción de algunos cocodrilos que pueden significar un peligro para la sociedad, es muy probable que las comunidades locales desarrollen una mayor actitud positiva hacia la conservación de los cocodrilianos.

En el caso de algunas comunidades humanas, los programas de educación y las campañas mediáticas pueden ser efectivas para la facilitación del entendimiento del peligro que en ocasiones pueden representar habitar cerca de las áreas de influencia que tienen los cocodrilos, y de cómo se pueden evitar acciones que nos lleven a poner nuestras vidas y la de los cocodrilos en peligro.

Otro aspecto importante sobre los diferentes enfoques y estrategias de conservación que pueden tener un efecto positivo en la sociedad es el establecimiento de los zoológicos, granjas y UMAS, estos recintos son una fuente importante para la conservación de algunas especies, puesto que ayudan a la preservación del acervo genético de las especies, para que una vez que existan suficientes espacios y áreas protegidas, estos animales podrán ser liberados en su hábitat natural.

Además, estas instituciones son una de las mejores formas de promover la educación ambiental, así como unos de los mejores sitios de investigación sobre diferentes aspectos biológicos de los cocodrilianos, por lo que es indispensable promover las tareas que realizan estos lugares alrededor del mundo.

Por último, es indispensable y de suma importancia que aquellos profesionales o personas que se dediquen al cuidado, conservación y manejo de cocodrilos estudien y conozcan algunos aspectos conductuales, anatómicos y ecológicos, para así poder establecer mejores técnicas de manejo, cuidado e inclusive de algún tipo de aprovechamiento, además de poder información confiable para aquellas personas que así lo soliciten.

10. Referencias

- Aguilar, X. (2005). *Crocodylus acutus*. Algunas especies de anfibios y reptiles contenidos en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Crocodylusacutus00.pdf>
- Belamendia, G. (2010). *Estudio de la comunidad de anfibios y reptiles en la cuenca de Bolintxu: propuesta para el conocimiento de la diversidad de herpetofauna, detección de especies de interés y propuestas de gestión*. Recuperado de: http://www.bilbao.eus/Agenda21/documentos/estudio_comunidad_anfibios_reptiles.pdf
- Casas, G. (2003). Ecología de la anidación de *Crocodylus Acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en la Desembucadura del Río Cuitzmala, Jalisco, México. *Acta Zoologica Mexicana*. 89. 11-128.
- Casas, G., Barrios, G. y Macip, R. (2011). Reproducción en cautiverio de *Crocodylus moreletii* en Tabasco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 82, 261-273.
- Cifuentes, J. F. & Cupul, F. G. (2004). *¿Los terribles cocodrilos?* México. La Ciencia para Todos. Fondo de Cultura Económica.
- Cocodrilario El Boquerón. Cocodrilario El Boquerón Blogspot. Domínguez- Lazo Jerónimo. UMA Cocodrilario El Boquerón. Recuperado de: <http://cocodrilarioboqueron.blogspot.com/>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2010). *Monitoreo Poblacional de Cocodrilianos (Crocodylus acutus y Caiman crocodilus fuscus) en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada*. Recuperado de: http://www.conanp.gob.mx/acciones/fichas/enclu_coco/cocodrilos.pdf
- Cupul, F. G. (2003). Cocodrilo: medicina para el alma y cuerpo. *Revista Biomédica*. 14, 45-48.
- Domínguez- Lazo, J. (2002). *Análisis poblacional de Crocodylus acutus (Cuvier, 1807) y Crocodylus moreletii (Duméril, 1851) en el sistema lagunar norte de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México.
- Flores, O. y García, U. O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 467-475.
- García-Grajales, J y Buenrostro, A. (2014). Abundancia y estructura poblacional de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en la laguna Palmasola, Oaxaca, México. *Revista de biología tropical*, 62 (1), 165-172.
- Hernández-Hurtado, H., Romero- Villaruel, J. y Hernández-Hurtado, P. (2011). Ecología poblacional de *Crocodylus acutus* en los sistemas estuarinos de San las, Nayarit, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 82: 887-895.

Hernández, S. (2005). *Diagnóstico de la ecología de poblaciones del Cocodrilo de Río (Crocodylus acutus) y su relación con hombre, en el Sistema Estuarino El Chino-Laguna El Quelele, Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, México.

Jiménez Sierra, Cecilia Leonor, & Sosa Ramírez, Joaquín, & Cortés-Calva, Patricia, & Breceda Solís Cámara, Aurora, & Íñiguez Dávalos, Luis Ignacio, & Ortega-Rubio, Alfredo (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y Ciencia*, 22(60),16-22.

Luna, R., Canseco, L. y Hernández, E., (2013). Los reptiles. *La biodiversidad en Chiapas Estudio de Estado*. CONABIO. Chiapas, México. 319-328.

Mandujano-Camacho, H. y Rodas-Trejo, J. (2010). Abundancia de *Crocodylus acutus* en sitios paradójicos por influencia de las hidroeléctricas que fragmentan el río Grijalva en Chiapas, México. *Revista Latinoamericana de Conservación*.1(2): 38-51.

Robles, R. (2009). *Las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre y el Corredor Biológico Mesoamericano México*. México: CONABIO.

SEMARNART, (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNART-2010. Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo*. Recuperado de: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf

Shah, M. M. (2008). *Sustainable Development*. Jorgenesen: Elsevier.

Smith, T. y Smith, R. (2007). *Ecología*. Madrid, España: Pearson.

Stevenson, C. (2019). *Crocodiles of the World*. New Holland Publishers, London, UK, Sidney, Australia.

Anexos

ANEXO 1. Formato de encuesta para los habitantes del municipio de Osumacinta, Chiapas sobre conocimiento y percepción del Cocodrilo de Río

FECHA:

Nombre:

Sexo: H M Edad: _____

1. ¿Es usted originario de Osumacinta?

a. Si

b. No

i. ¿De dónde es originario?

ii. ¿Desde cuándo habita en Osumacinta?

2. ¿Cuál es su ocupación actual? (Si es pescador pasa a la #3 y si no pasa a la #5)

3. ¿Desde cuándo ha sido pescador?

4. ¿Qué tipo de arte de pesca utiliza y cuál es su área de pesca?

5. ¿Sabe usted si hay cocodrilos/ lagartos en su área de pesca?

a. Si

b. No

6. ¿Alguna vez ha visto de cerca o ha tenido algún encuentro cercano con un cocodrilo?

a. Si

b. No

i. ¿Cómo fue este o como han sido estos encuentros?

7. ¿De qué tamaño han sido los cocodrilos que ha visto?

a. Muy grandes

b. Grandes

c. Medianos

d. Crías

i. En caso de ser crías, ¿Alrededor de que meses o temporadas los vio y había algún cocodrilo grande cerca?

8. ¿Qué opinión tiene acerca de los cocodrilos?

9. ¿Sabe de algún accidente que se relacione con los cocodrilos y al ser humano, o algún animal doméstico en la presa Chicoasen, Río Grijalva o en el Cañón del Sumidero?

a. Si

b. No

10. ¿Qué cree usted que deba hacerse con los cocodrilos que habitan en la zona de pesca?

11. ¿Considera que hace faltan señalamientos preventivos en lugares donde se sabe viven cocodrilos?

a. Si

b. No

- a. ¿Dónde considera que son estos sitios para poner los letreros?
 - b. ¿Quién cree usted que debería encargarse de esta labor?
12. ¿Usted ha cazado o ha encontrado algún cadáver de algún cocodrilo?
 - a. Si
 - b. No
 - i. ¿Qué ha hecho en ese momento?
14. ¿Sabe de alguien que tenga cocodrilos en su casa?
 - a. Si
 - b. No
 15. ¿Sabía que los cocodrilos son especies protegidas?
 - a. Si
 - b. No
 - c. No se

¿Por quién?
 16. ¿Cree usted que los cocodrilos puedan ser una fuente de ingreso económico?
 - a. No
 - b. Si

i. ¿De qué forma lo considera?
 17. ¿Conoce el cocodrilario que se encuentra en Osumacinta?
 - a. Si
 - b. No

i. ¿Le gustaría conocerlo?

 - a. Si
 - b. No
 18. ¿Tomaría usted una(s) plática sobre conocimiento e importancia de los cocodrilos?
 - a. Si
 - b. No
 19. ¿Le enseñaría a sus familiares y amigos sobre la importancia de la conservación de los cocodrilos?
 - a. Si
 - b. No

Anexo 2. Póster informativo sobre diferentes aspectos relacionados con la conservación *C. Acutus*, y medidas para prevenir los encuentros humano-cocodrilo.



Este proyecto tiene su iniciativa en el 2004, consolidándose hasta el 2006 con el primer grupo de trabajo y el 19 de Abril de 2007, se logra la autorización de UMA ante SEMARNAT.

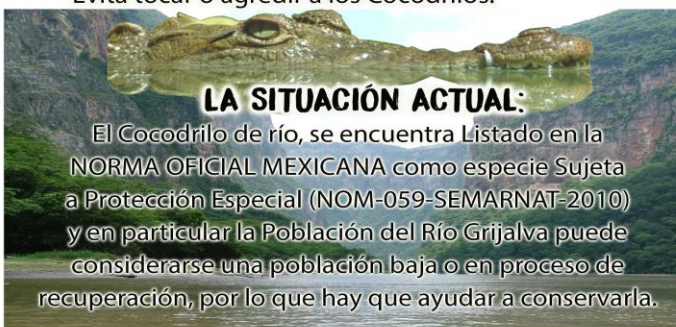
ALGUNOS DATOS DE INTERÉS:

El Cocodrilo de Río o *Crocodylus acutus* es una especie NATIVA del río Grijalva y su cuenca; puede alcanzar tallas mayores a los 4 m. y vivir más de 80 años.



PREVENCIÓN DE INCIDENTES CON COCODRILOS:

- 👉 Evita darles alimento.
- 👉 Evita limpiar tu pescado dentro y a orillas de la presa.
- 👉 Evita llevar a tu perro a nadar.
- 👉 Evita bañarte o nadar en lugares donde viven los Cocodrilos.
- 👉 Evita capturar o acercarte a nidos y crías.
- 👉 Evita tocar o agredir a los Cocodrilos.



IMPORTANCIA:



Aporta nutrientes Indicadores de la salud del ecosistema



Educación Ambiental



Historia Cultural

REPRODUCCIÓN:



CONTACTO:

COMAFFAS AC
UMA COCODRILARIO EL BOQUERÓN

961 655 1877
961 278 2025

Anexo 3: Tríptico sobre información tal de *C. acutus* para uso educativo y divulgación del conocimiento científico.

Se alimentan de prácticamente todos los animales, aunque el consumo dependerá de la talla y edad del cocodrilo. Durante los primeros años ingerirá: insectos, alevines remacujos y pequeños reptiles, conforme crezca se alimentará de presas más grandes como: aves, anfibios, reptiles, peces y algunos mamíferos.



Los cocodrilos son muy territoriales, ellos si igual que nosotros defenderán su hogar ante la invasión de algún extraño.

Durante la temporada de apareamiento dicho comportamiento se hace aún más notorio, por ejemplo: los machos competirán entre ellos por el dominio del territorio, y con ello por el derecho de reproducirse con una mayor cantidad de hembras, posteriormente estas defenderán su nido y crías de cualquier depredador.

PREVENCIÓN DE INCIDENTES CON COCODRILOS

- Evita darles alimento.
- Evita limpiar tu pescado dentro o a orillas del agua.
- Evita llevar a tu perro a nadar.
- Evita bañarte, nadar en lugares donde viven Cocodrilos.
- Evita capturar o acercarte a los nidos.
- Evita tocar, acercarte o agredir a los Cocodrilos.
- No comerciales cocodrilos de ningún tamaño, ya que es ilegal.



Hay más de 200 millones de años durante la era Mesozoica, en el período Tríasico — surgió una diversificación de grandes reptiles conocidos como dinosaurios, y junto con ellos aparecieron los primeros cocodrilianos, de los que hasta la fecha se tienen registradas en fósiles más de 80 especies.

Actualmente sobreviven 24 especies de cocodrilianos, distribuidas en las regiones tropicales del planeta. De las cuales tres se encuentran en nuestro país: el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) y el caimán de anteojos (*Caiman crocodyli*). El estado de Chiapas alberga de forma natural a las tres especies, siendo las aguas alrededor del municipio de Osumacinta hogar del cocodrilo de río, una de las especies más grandes del mundo.



Los cocodrilianos viven en ríos, lagos, lagunas, esteros y diferentes cuerpos de agua, inclusive hay especies como el cocodrilo de río, que pueden nadar en aguas oceánicas. Estos reptiles son llamados “animales de sangre fría”, ellos regulan su temperatura corporal, a partir de la temperatura ambiental, por esa razón podemos observarlos durante largos periodos de tiempo tomando el Sol en las orillas y cercanías de los cuerpos de agua donde habitan.

Durante la temporada reproductiva los cocodrilianos elaboran nidos en los que depositan entre 30 a 60 huevos, sin embargo, solo el 1% de los nuevos cocodrilos sobreviven al primer año.



Los cocodrilianos han formado parte de nuestra identidad cultural de diferentes civilizaciones a lo largo de la historia de la humanidad. Por ejemplo, mayas y mexicas relacionaban a los cocodrilianos con la tierra, fertilidad, agua e inframundo, inclusive existía en el calendario el día del lagarto o Cipactli.

Además de su increíble aspecto y su importante papel en la historia cultural, los cocodrilos desarrollan diferentes funciones en el ecosistema:

- Mantenedores del equilibrio poblacional de otros organismos.
- Control de poblaciones que pueden volverse plaga.
- Crean cuevas o cuerpos de agua que se mantienen durante los tiempos de sequía.
- Construyen canales o escorrentías entre cuerpos de agua
- Aportadores de nutrientes y alimento.

El Cocodrilo de Río es una especie Sujeta a Protección Especial por la Norma Oficial Mexicana (NOM-049-SEMARNAT-2010), por lo que es indispensable que la conservemos y cuidemos su hábitat.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



En el municipio de Osumacinta, Chiapas, se encuentra la UMA Cocodrilario El Boquerón, esta realiza acciones de ecoturismo relacionados con la conservación de la flora y fauna de la región, con especial énfasis en el Cocodrilo de Río una especie emblemática del Cañón del Sumidero.



Mapa: Ubicación de la UMA Cocodrilario El Boquerón, Osumacinta, Ruta terrestre desde Tuxtla Gutiérrez, Ruta marítima desde Chispa de Corzo.



Arión: Pareja de Cocodrilo de Río, en la UMA Cocodrilario “El Boquerón, Osumacinta, Chiapas”

Autores:
 Biol. Jerónimo Domínguez Laso
 Diego Alonso Pacheco Gordillo

Anexo 4: Señalética de prevención Encuentros humano- cocodrilo para el municipio de Osumacinta Chiapas.

PRECAUCIÓN

COCODRILOS SILVESTRES



-  EVITA NADAR
-  EVITA MOLESTAR
-  EVITA ALIMENTAR
-  EVITA LIMPIAR EL PESCADO EN EL AGUA

COCODRILO DE RÍO (*Crocodylus acutus*)
ES UNA ESPECIE PROTEGIDA POR LA SEMARNAT-PROFEPA
(NORMA-059-SEMARNAT-2010)

INFORMES O RECOMENDACIONES
UMA COCODRILARIO "EL BOQUERÓN"
(961) 278 2025
CONTACTO: JESÚS ELIJIO GÓNZALES LÓPEZ

COMAFFAS A.C.
(961) 65 1877
CONTACTO: BIOL. JERÓNIMO DOMÍNGUEZ LASO