

Anexo 3

Guía de convivencia para fomentar la convivencia positiva entre los seres humanos y los cocodrilos en la zona Pacífico Central de Costa Rica



CONVIVENCIA HUMANOS Y COCODRILOS



Conociendo a los cocodrilos

Guía de convivencia humanos-cocodrilos

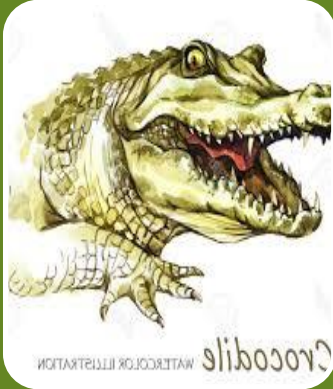
Índice

¿Cómo son los cocodrilos?	4
¿Dónde viven los cocodrilos?	6
¿De qué se alimentan los cocodrilos?	8
Proceso de reproducción de los cocodrilos	9
Estado actual de la población de cocodrilos:	12
Cocodrilos: Principales amenazas a su población	13
¿Por qué proteger a los cocodrilos?	15
Algunas razones por las que los cocodrilos atacan	16
Humanos y cocodrilos: ¿Cómo convivir?	18

Elaborado por: Andreina Madrigal Vargas

**Fotografías: Joseph Murillo Salas
Karina Leitón Elizondo
Rosa Chavarría Trejos**

1- ¿Cómo son los cocodrilos?



El cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) es un gran reptil de la familia de los Crocodylidos, que se distingue por el gran tamaño adquirido por los adultos, el cual es generalmente entre 3 y 4 metros, pero pudiendo llegar hasta 7.5 metros, mientras que los recién nacidos poseen una longitud de 25 a 30 centímetros.

La coloración de los neonatos es verde en el dorso y la cola, mientras que los juveniles son color verde oliva y sin bandas. En los adultos la coloración es gris opaco, con el vientre blanco a amarillo. Tienen un cuerpo robusto con una cola larga y poderosa y sus extremidades posteriores son cortas pero musculosas terminadas en garras afiladas.

En la parte superior de la cabeza se encuentran el oído, los ojos y las fosas nasales, permitiéndole que su cuerpo esté casi todo sumergido. Una vez dentro del agua, un pliegue de piel puede cerrar la tráquea, lo que permite que el cocodrilo pueda abrir la boca bajo el agua y respirar a través de las fosas nasales.

Sus ojos están cubiertos con un tercer párpado para protegerlos cuando se encuentra bajo el agua. Sus pupilas son aberturas verticales que le ayudan con la visión nocturna.

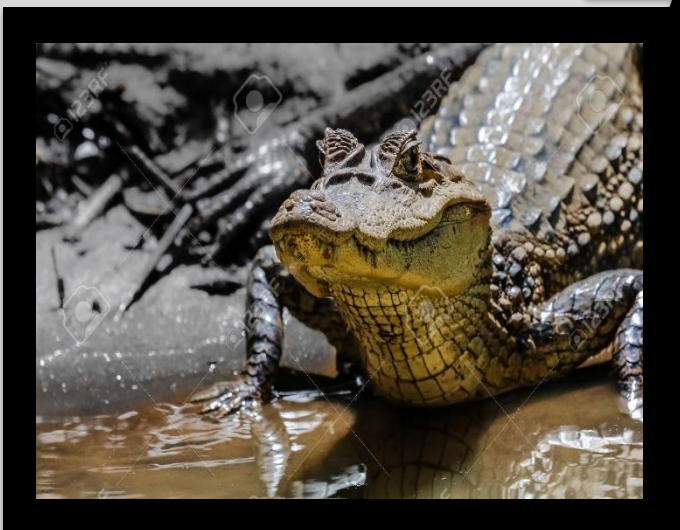
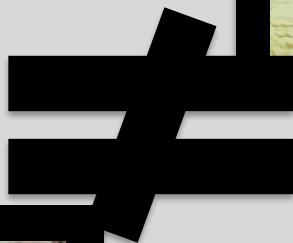
Además, poseen una clara protuberancia delante de los ojos, conocida como elevación pre-ocular, la cual es característica de esta especie.



Diferencias con caimán. Cocodrilo ≠ Caimán

La principal diferencia entre ambas especies se encuentra en el hocico. El hocico de los cocodrilos es triangular, alargado y contiene de 14 a 15 dientes cónicos en cada lado. El cuarto diente de la mandíbula inferior encaja en una fosa en la mandíbula superior, el cual continúa siendo visible con la boca cerrada. Mientras que, en los caimanes, el hocico es más ancho y con una forma más redondeada que la del cocodrilo y como su mandíbula inferior más delgada que la superior, los dientes inferiores son apenas visibles cuando tienen sus mandíbulas cerradas.

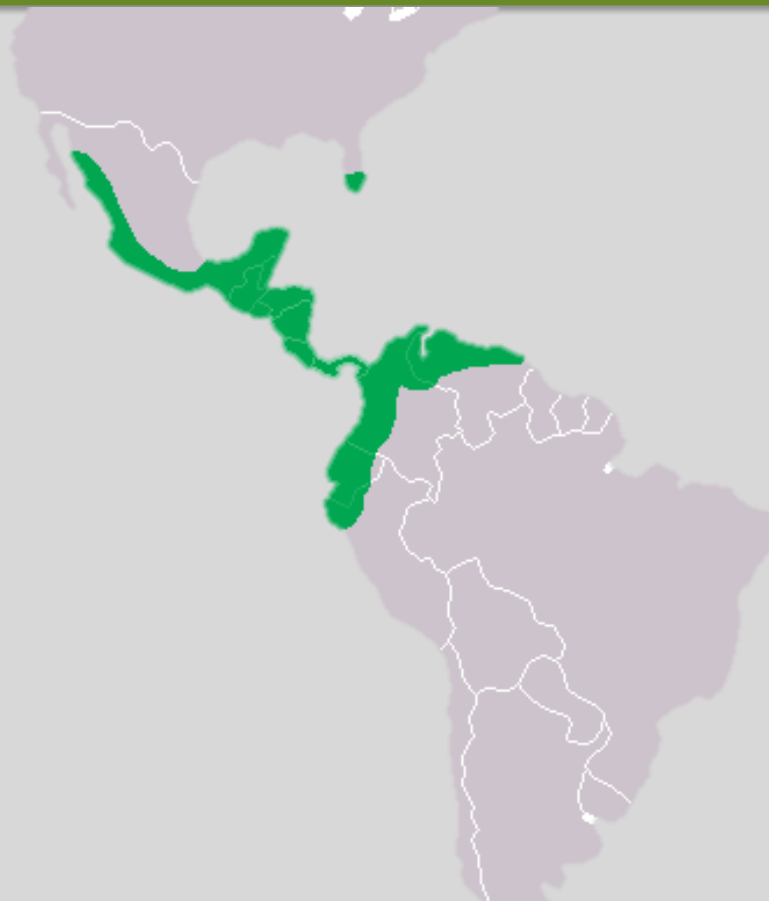
Además, los caimanes poseen una cresta ósea que está presente entre los ojos, llamada puente infraorbitario, dando la impresión de unirlos como un par de gafas. Tienen también una cresta triangular fuertemente osificada sobre los párpados superiores. Asimismo, los caimanes solo viven en agua dulce a diferencia de los cocodrilos que viven en agua dulce y salada.



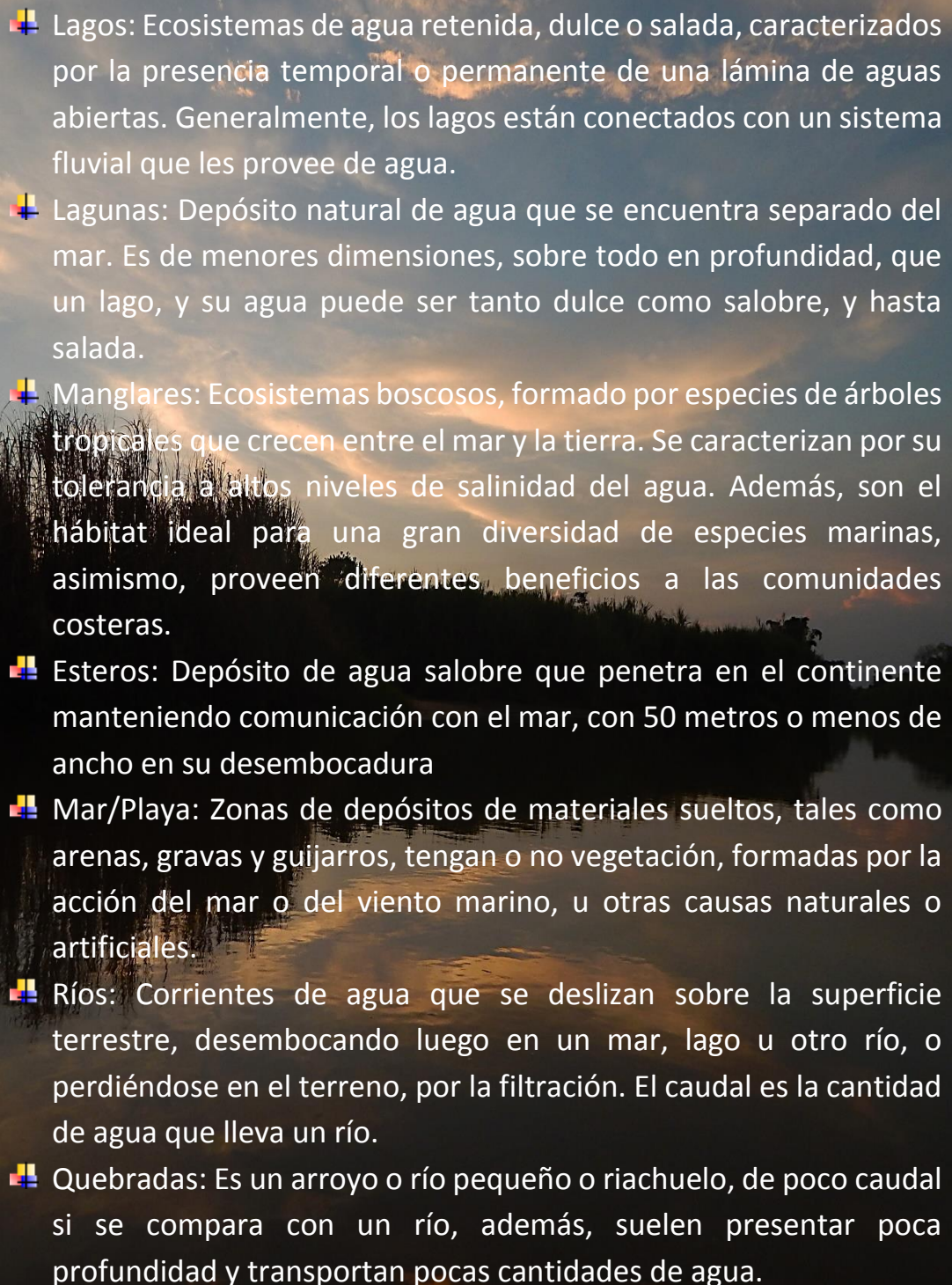
2- ¿Dónde viven los cocodrilos?

El cocodrilo americano puede encontrarse hasta los 1200 metros sobre el nivel del mar, siendo la especie de cocodrilos de América con mayor distribución, encontrándose en 29 países. Su distribución comprende en el Atlántico desde el sur de la Florida, las islas caribeñas de Cuba, Jamaica, República Dominicana y Haití, la península de Yucatán en México hasta el sur de Colombia y Venezuela; y en la costa del Pacífico se encuentra desde el norte de Sinaloa en México, hasta los manglares costeros en el norte de Perú.

Además, esta especie es nativa de países como Belice, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Estados Unidos (Florida) y Venezuela.



Puede encontrarse principalmente en los siguientes hábitats costeros:

- 
- ✚ Lagos: Ecosistemas de agua retenida, dulce o salada, caracterizados por la presencia temporal o permanente de una lámina de aguas abiertas. Generalmente, los lagos están conectados con un sistema fluvial que les provee de agua.
 - ✚ Lagunas: Depósito natural de agua que se encuentra separado del mar. Es de menores dimensiones, sobre todo en profundidad, que un lago, y su agua puede ser tanto dulce como salobre, y hasta salada.
 - ✚ Manglares: Ecosistemas boscosos, formado por especies de árboles tropicales que crecen entre el mar y la tierra. Se caracterizan por su tolerancia a altos niveles de salinidad del agua. Además, son el hábitat ideal para una gran diversidad de especies marinas, asimismo, proveen diferentes beneficios a las comunidades costeras.
 - ✚ Esteros: Depósito de agua salobre que penetra en el continente manteniendo comunicación con el mar, con 50 metros o menos de ancho en su desembocadura
 - ✚ Mar/Playa: Zonas de depósitos de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales.
 - ✚ Ríos: Corrientes de agua que se deslizan sobre la superficie terrestre, desembocando luego en un mar, lago u otro río, o perdiéndose en el terreno, por la filtración. El caudal es la cantidad de agua que lleva un río.
 - ✚ Quebradas: Es un arroyo o río pequeño o riachuelo, de poco caudal si se compara con un río, además, suelen presentar poca profundidad y transportan pocas cantidades de agua.

3- ¿De qué se alimentan los cocodrilos?

Esta especie se encuentra catalogada como carnívora, aunque se sabe que también puede alimentarse de insectos, caracoles, cangrejos, algunas arañas, así como de peces, ranas, pequeñas tortugas, aves y algunos mamíferos



Se ha llegado a determinar que la alimentación puede dividirse según la edad de los cocodrilos, dividiéndose entonces en cuatro tipos de alimentación: en neonatos es a base de insectos, crías de peces y renacuajos; los juveniles que miden alrededor de un metro de largo pueden consumir insectos grandes, peces medianos, ranas, tortugas pequeñas, aves y mamíferos pequeños; juveniles de al menos 1.20 metros consumen en su mayoría peces pequeños y medianos, aves, mamíferos pequeños y cangrejos; mientras que los adultos se caracterizan por ser principalmente piscívoros, aunque también se pueden alimentar de tortugas, pequeños cocodrilos, aves, y además de animales domésticos como perros, cabras, entre otros.



Contrario a lo que popularmente se cree, los humanos no forman parte de las presas naturales de los cocodrilos. Los ataques realizados se dan debido a situaciones en las que los cocodrilos se sienten acorralados o amenazados.

4- Proceso de reproducción de los cocodrilos

Se ha determinado que los cocodrilos han desarrollado su ciclo reproductivo de acuerdo a las condiciones del ambiente o hábitat donde viven. En la región tropical, los factores determinantes para desencadenar el ciclo reproductivo son la precipitación, la temperatura, el nivel del agua y la disponibilidad de alimentos.

El ciclo de reproducción de la especie *C. acutus* es anual, lo que quiere decir que se aparean únicamente una vez al año, llevándose cabo en diferentes etapas, las cuales son:

Copulación: Alrededor del mes de octubre, las hembras realizan distintas señales visuales, táctiles, olfativas y auditivas, las cuales realiza para obtener la atención del macho, además, la hembra inicia los despliegues de cortejo para intentar reducir la agresividad que el macho proporciona en la defensa del territorio que ella invade. El despliegue consiste en la exposición de la garganta que la hembra realiza levantando la cabeza. Este despliegue señala la intención pacífica. Al principio, el macho se muestra indiferente, por lo que la hembra acaricia con su nariz los lados de la cabeza y el cuello del macho, hasta que este comience a responder las caricias de la hembra.

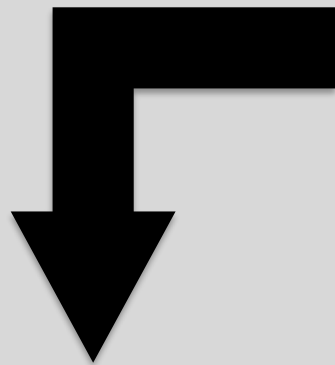
Al momento de emparejarse, ambos se orientan de lado a lado, el macho presiona la cabeza de la hembra, para posteriormente montarse en ella y hacer contacto de cloacas.



Anidamiento: El anidamiento ocurre en los meses de febrero y abril. El tamaño de una nidada promedio es de 30 a 60 huevos, aunque en algunas poblaciones puede ser por debajo de 20 huevos. Se ha observado que algunas veces las hembras excavan nidos falsos o de ensayo cerca del nido definitivo, esto para encontrar el sitio ideal para anidar y como estrategia para evitar la depredación del nido.

Incubación: El período de incubación de los cocodrilos depende de la temperatura, humedad y de la especie; en *C. acutus* el periodo es de 75 a 85 días con temperatura entre 28 °C a 32 °C, siendo este el factor determinante del sexo en los organismos que se desarrollan dentro de los huevos.

Eclosión: Cuando las crías están cerca de nacer, emiten una vocalización o sonido característico de llamado, al cual la madre acude para excavar el nido y ayudar a los neonatos a salir. Los neonatos poseen una espina en la punta de su hocico que les permite romper el huevo para salir, llamada carúncula.



Nidos

La etapa de anidación es la más vulnerable en el ciclo de vida de los cocodrilos, debido a que las características del sitio de anidación pueden afectar directamente el éxito de la eclosión, ya que las diferencias en el tipo de suelo, el material vegetal utilizado para su construcción, la distancia al agua, la altura sobre el agua, el pH, la humedad del suelo y la cobertura del dosel, poseen efecto sobre la temperatura de incubación, la proporción de sexos, el éxito de la nidada y la supervivencia de las crías.

Crocodylus acutus puede construir dos tipos de nidos: el primero consiste en construir un montículo de substrato, mientras que el segundo consiste en excavar un agujero, siendo este último el más común. Además, las hembras seleccionan áreas elevadas, protegidas del viento y las mareas para evitar los riesgos de inundación, lo cual incrementa el éxito de la eclosión.



Cuido parental

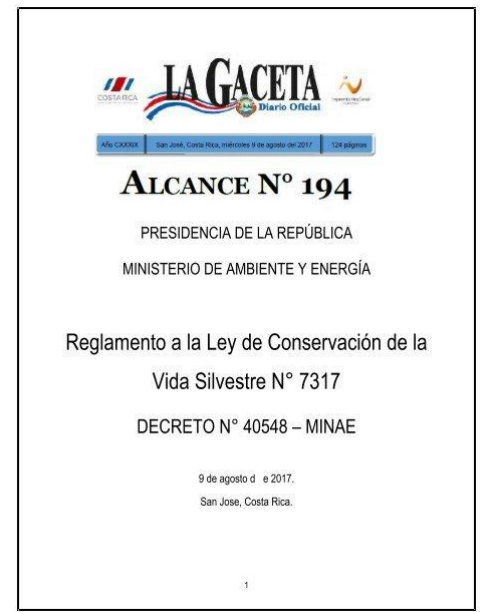
Las hembras presentan diferentes grados de cuidado parental y cuando los neonatos comienzan a vocalizar dentro de los cascarones, los desentierran y transportan al agua dentro de su boca. Además, ambos padres participan en el cuidado de su descendencia durante los primeros meses de vida



5- Estado actual de la población de cocodrilos: ¿Sobrepoblación?

En Costa Rica, en los años sesenta, la población de cocodrilos era baja, principalmente por la caza indiscriminada para utilizar su piel con la que fabrican diversos productos. Sin embargo, las medidas de protección tomadas por el país, como la incorporación de la especie en la Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317, así como la introducción a tratados internacionales de conservación, como al Apéndice I de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (Cites), son algunas de las razones por las que estos reptiles se han recuperado de forma sistemática y ha aumentado el número de individuos.

Sumado a esto, en los años noventa, hubo un aumento de la expansión urbanística y hotelera en las zonas costeras del país, que son el hábitat del cocodrilo, por lo que la interacción entre humanos y cocodrilos se ha hecho más común. Además, expertos en el tema explican que, para hablar de sobrepoblación ecológica, la capacidad de carga del hábitat; la cual se define como la mayor cantidad poblacional que puede soportar indefinidamente un medio ambiente dado, manteniendo la capacidad de soportar a los organismos y, asimismo, mantener la productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación hasta un límite determinado; debe ser sobrepasada, lo cual no sucede con la especie *Crocodylus acutus* en el territorio nacional.



6- Cocodrilos: Principales amenazas a su población

La especie *C. acutus* fue cazada y sobreexplotada debido a su piel en los años 30, hasta que fue protegida en la década de 1970, sin embargo, actualmente la especie se enfrenta a una serie de problemáticas, entre las que se sigue encontrando la caza ilegal.



Además de la caza, la especie se encuentra amenazada por la degradación de su hábitat, debido al desarrollo costero y la destrucción de las zonas utilizadas para la anidación.



Adicionalmente, el aumento en la temperatura ambiental genera un aumento en la temperatura de incubación natural, por lo que se podría generar una mayor proporción de machos, lo cual culminaría en un proceso de extinción o desaparición de la especie.

Sin embargo, su principal amenaza actualmente se debe al traslape con las actividades humanas, lo cual genera el conflicto humano-cocodrilo, el cual se ha visto agravado por conocimientos populares erróneos, viéndose así amenazada su conservación. Este conflicto se ha incrementado en algunas zonas del país en donde se acostumbra a alimentarlos, como en el río Tárcoles, por lo que la especie ha modificado su comportamiento, lo que genera que se ponga en riesgo también a las personas que visitan las zonas costeras.



7- ¿Por qué proteger a los cocodrilos?



Contrario a lo que se cree, existen una serie de razones por las cuales debemos proteger a los cocodrilos, entre las que se encuentran las siguientes:

- **Ecológicas:** Los cocodrilos son importantes para el mantenimiento de los procesos ecológicos en los ecosistemas acuáticos debido a su estatus de depredador máximo y regulador de las poblaciones de vertebrados, ya que cuando son juveniles sirven como alimento para mamíferos, aves y peces de mayor tamaño y cuando son adultos son depredadores eficaces, regulando las poblaciones de otras especies animales. También, se encargan de regular las poblaciones de especies que pueden comportarse como plagas, por ejemplo, roedores, cucarachas, escarabajos, serpientes pequeñas; y cuando van creciendo se alimentan de especies más grandes que se pueden convertir en plagas.
Además, pueden modificar el paisaje y los flujos de agua por medio de sus desplazamientos, la construcción de cuevas y excavaciones, que permiten la creación de charcas en ambientes que son sometidos a periodos de sequía.
- **Legales:** Esta especie se encuentra considerada a nivel global como una especie amenazada "Vulnerable", de acuerdo a los criterios y categorías de la UICN (2004). Además, actualmente la especie se encuentra en el Apéndice I de CITES, debido a que durante varios años se vio afectada por la sobreexplotación para la comercialización a nivel internacional de pieles.
- **Económicas:** Esta especie puede ser utilizada en actividades de ecoturismo, mediante recorridos en embarcaciones medianas, siendo el avistamiento de cocodrilos el principal atractivo, lo cual a su vez permite la protección y conservación de las poblaciones silvestres de cocodrilos.

8- Algunas razones por las que los cocodrilos atacan

Estudios en diversas partes del mundo han determinado que la incidencia de ataques de cocodrilos al hombre constituye un evento raro, son más frecuentes los incidentes por mordeduras de serpientes, o los ataques de tiburón, aunque estos a su vez son menos frecuentes que los incidentes por picaduras de abejas.

Sin embargo, algunas de las razones por las que los cocodrilos pueden atacar a los humanos son:

Cuando han sido alimentados por el hombre: Aunque la presencia de los cocodrilos puede convertirse en un motivo de atracción turística y a los ojos del público en general alimentar a estos reptiles constituye una causa noble, en el fondo alimentar a estas y otras muchas especies de la fauna silvestre acarrea problemas, en ocasiones de consecuencias graves.



Cuando el humano interviene en sus hábitats: Las hembras de cocodrilos permanecen cerca de sus nidos y crías, para protegerlos de posibles depredadores, por lo éstas pueden agredir a los intrusos con el fin de ahuyentarlos del nido, pocas veces con la intención de alimentarse de él. Por lo que, si un humano se acerca a un nido con la intención de robar un huevo, la hembra tenderá a atacar para alejar la amenaza.



9- Humanos y cocodrilos: ¿Cómo convivir?

Más que evitar ser atacados por un cocodrilo, debemos aprender a convivir con ellos de forma segura. El miedo y temor a estos animales son resultado principalmente del desconocimiento, por lo que es importante tener en cuenta ciertas reglas básicas de seguridad para poder convivir con la especie:



No alimentar a los cocodrilos: Al igual que los otros animales, los cocodrilos al ser alimentados por el hombre desarrollan lo que se conoce como un reflejo condicionado, lo que genera que estos animales asocian la comida con el ser humano, por lo que pierden el temor natural que tienen hacia los humanos y procuren entonces acercarse a ellos. Por lo anterior, no se recomienda arrojar desperdicios de comida en las zonas donde pueden habitar los cocodrilos.



No molestar a los cocodrilos: En caso de encontrarse con un cocodrilo, no intente aproximarse a él, por el contrario, mantenga su distancia, sin importar el tamaño del animal, ya que las hembras cuidan y protegen sus nidos y a sus crías.



Evitar ingresar a los cuerpos de agua con presencia de cocodrilos: Evite introducir sus extremidades al agua en áreas donde se sabe que hay cocodrilos. En caso de estar en una zona donde haya alguna rotulación de prevención es recomendable mantenerse a una distancia de tres metros de la orilla.



Cuide a sus mascotas: En áreas donde se sabe de la presencia de cocodrilos, o en zonas cercanas a cuerpos de agua, mantenga a sus mascotas a una distancia mínima de tres metros de la orilla, ya que los cocodrilos podrían asociarlos con alimento.



Respete las áreas del hábitat de los cocodrilos: Si cerca de su propiedad se encuentra algún cuerpo de agua que los cocodrilos utilizan para vivir, no invada esa zona, por el contrario, lo más recomendable es instalar una pequeña cerca entre el área en la cual el animal utiliza y el área de su propiedad.



Evite pescar dentro de agua en zonas con presencia de cocodrilos: En zonas donde se sabe de la presencia de cocodrilos, evite pescar totalmente inmerso en el agua, y tampoco transporte peces muertos en el agua. Lo recomendable es mantenerse a tres metros de la orilla del agua.

Literatura Consultada

- Aguilar, B. & Rodríguez, M. (s.f). Régimen Jurídico Nacional de los Humedales en Costa Rica.
- Biasco, E. (s.f). Régimen jurídico de la ribera lineal de los lagos, lagunas, charcas y embalses.
- Bonilla, D. (2002). *Análisis comparativo de dos temporadas reproductivas de *Crocodylus acutus* en la Finca La Sierra, Cocodrilos Clal Continental*. (Tesis de pregrado). Honduras.
- Borja, C., Florín, M. & Camacho, A. (s.f). Evaluación de los ecosistemas del milenio de España: Lagos y humedales de interior. Universidad de Sevilla.
- Casas-Andreu, G. & Barrios, G. (2003). Hábitos alimenticios de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) determinados por el análisis de sus excretas en la costa de Jalisco, México. *Serie Zoología*, 74(1), 35-42.
- Cedillo, C., García Grajales, J., Martínez González, J., Briones, F. & Cienfuegos, E. (2013). Aspectos ecológicos de la anidación de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en dos localidades de la costa de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 29(1), 164-177.
- Cedillo-Leal, C., Martínez-González, J., Briones-Encinia, F., Cienfuegos-Rivas, E. & García-Grajales, J. (2011). Importancia del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en los humedales costeros de Tamaulipas, México. *CienciaUAT*, 6(1), 18-23.
- Centro de Información Ambiental de la Cuenca. (s.f). Babillo, Caimán de anteojos. Recuperado de <http://www.cich.org/Publicaciones/09/Caiman.pdf>
- Cupul-Magaña, F., De Niz-Villaseñor, A., Reyes-Juárez, A. & Rubio-Delgado, A. (2004). Historia natural del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en el estero Boca Negra, Jalisco, México: anidación y crecimiento de neonatos. *Ciencia y Mar*. Recuperado de https://pdfs.semanticscholar.org/bb7a/e71093cddd4ebddb098499b54b053ce9a769.pdf?_ga=2.234606041.63814586.1568678909-1828460322.1568678909
- eSilec Profesional. (2006). Estrategia para la conservación del cocodrilo de la costa. Recuperado de www.lexis.com.ec
- Freed, K. (2002). Cocodrilos y Caimanes. ReadingA-Z. Recuperado de www.Readinga-z.com

- Gómez-González, J., Narváez-Barandica, J., Báez, L & Patiño-Flórez, E. (2016). Ecología de la anidación de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en Bahía Portete, La Guajira, Colombia. *Rev. Biol. Trop*, 65(1), 211-228.
- González-Desales, G., Tello, L., Buenrostro, A., García-Grajales, J., Charruau, P., Sigler, L., Rubio, A., Zarco-González, M. & Monroy-Vilchis, O. (2016). Fauna asociada a nidos silvestres de *Crocodylus acutus* en la costa del Pacífico mexicano. *Congreso Mesoamericano de Investigación UNACH*. Chiapas, México. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/311219010 Fauna asociada a nidos silvestres de Crocodylus acutus en la costa del Pacifico mexicano](https://www.researchgate.net/publication/311219010_Fauna_asociada_a_nidos_silvestres_de_Crocodylus_acutus_en_la_costa_del_Pacifico_mexicano)
- Lazcano-Barrero, M. (1996). Aprendiendo a vivir con los cocodrilos. *SEMARNAP, Quintana Roo. Boletín Caribe*, 1-4.
- Organization of American States. Department of Sustainable Development. (s.f). Guía práctica sobre la CITES y los medios de subsistencia: Estudio de caso: Uso sostenible de Caimán Aguja- *Crocodylus acutus* en Cispatá, Colombia. Publicado por el Departamento de Desarrollo Sostenible de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- Ortiz, D. A. & Rodríguez-Guerra, A. (2019). *Crocodylus acutus*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Crocodylus%20acutus>
- Suárez, J. L. (2005). Delimitación y definición del espacio litoral. Departamento de Geografía Humana. Universidad de Sevilla, España.
- Valdelomar, V., Ramírez-Vargas, M., Quesada-Acuña, S., Arrieta, C., Carranza, I., Ruiz-Morales, G. (...) & Gómez-Lépiz, A. (2012). Percepción y conocimiento popular sobre el cocodrilo *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en zonas aledañas al río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 4(2), 191-202.
- Viloria, T. (2016). *Filogeografía del cocodrilo aguja (Crocodylus acutus) en Colombia basado en secuencias de ADN mitocondrial*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.