



El Colegio de la Frontera Sur

Conocimiento y percepción sobre los cocodrilos por parte de los pobladores de dos comunidades de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an

Tesis

Presentada como requisito parcial para optar al grado de Maestro en Ciencias
en Recursos Naturales y Desarrollo Rural
con orientación en Manejo y Conservación de Recursos Naturales

Por

Javier Arturo Benítez Moreno

2021



El Colegio de la Frontera Sur

Martes 07 de diciembre del 2021

Las personas abajo firmantes, miembros del jurado examinador de:

Javier Arturo Benítez Moreno

hacemos constar que hemos revisado y aprobado la tesis titulada:

Conocimiento y percepción sobre los cocodrilos por parte de los pobladores de dos comunidades de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an

para obtener el grado de:

Maestro en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural

Nombre

Firma

Director Dr. José Rogelio Cedeño Vázquez

Codirectora Dra. Delma Nataly Castelblanco Martínez

Asesor Dr. Jorge Correa Sandoval

Sinodal adicional Dra. Erika Betzabeth Palafox Juárez

Sinodal adicional Dra. Angelina Ruiz Sánchez

Sinodal adicional M. en C. Valerie Corado García

Sinodal suplente Dr. Pablo Jesús Ramírez Barajas

Dedicatoria

A Hildegardt, por siempre creer en mí y enseñarme que el amor no conoce distancia ni tiempo.

Yo siempre estoy contigo.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para cursar mis estudios de maestría.

A El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) por abrirme sus puertas y permitirme realizar mis estudios de maestría entre sus filas.

Al Proyecto Acciones para la Conservación de Megafauna Acuática en el Complejo Sian Ka'an y al Grupo de Especialistas de Cocodrilos (CSG-IUCN) por aportar financiamiento para realizar esta investigación.

A la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) por brindar el permiso y apoyo para llevar a cabo este proyecto en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

A cada uno de los habitantes de Punta Allen y Punta Herrero, por haber cooperado con su valiosa participación en este proyecto y brindarnos su tiempo y conocimiento. Gracias infinitas por abrirme sus puertas y permitirme sentir que Punta Allen también es mi casa.

A Jessica, Sarita y Liz, por el apoyo en las actividades de campo y permitirme aprender tanto de ustedes. Las llevo en el corazón.

Al Dr. Rogelio Cedeño por brindarme un espacio como su estudiante; por apoyarme, aconsejarme, orientarme y alentarme en este proceso durante el posgrado y mis planes a futuro en el campo de la investigación. Mi total admiración.

A la Dra. Nataly Castelblanco por hacerme parte de su equipo, aconsejarme y apoyarme en todo momento durante la realización de este proyecto; por acercarme a gente maravillosa de la que he aprendido mucho. Sigo aprendiendo de usted, la admiro profundamente.

Al Dr. Jorge Correa por ser un excelente profesor y asesor, por su apoyo durante este proyecto, por enseñarme a integrar información hasta convertirla en conocimiento y por brindarme su valiosa amistad. Le admiro mucho.

A mis sinodales: Dra. Angelina Ruiz, Dra. Betzabeth Palafox, M. en C. Valerie Corado y Dr. Pablo Ramírez por sus consejos, recomendaciones y observaciones a este trabajo, gracias por haber sido parte importante de este proceso.

A cada uno de los profesores con los que tuve el privilegio de compartir, siempre tendré presente lo mucho que disfruté y aprendí de ustedes.

A mis padres, por apoyarme de forma incondicional en cada etapa de mi vida personal y profesional. Los amo.

A Isabella, Katerine y Alan, por ser los mejores vecinos y compañeros que se podría tener durante tiempos de aislamiento e incertidumbre. Gracias por darle muchísima alegría a mis días y por abrirme sus corazones. Los quiero.

A Manuel, por tener razón; por los consejos y el enorme apoyo en campo. Te quiero y admiro mucho hermano.

Tabla de contenido

Resumen	6
Capítulo introductorio	8
Artículo	13
Conclusiones	38
Referencias	40

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo documentar y analizar el conocimiento y la percepción que los residentes de Punta Allen y Punta Herrero tienen sobre los cocodrilos de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (RBSK). Se realizaron dos visitas durante 2019 y 2020 para aplicar encuestas semiabiertas a los pobladores mayores de 18 años en Punta Allen (n=71) y Punta Herrero (n=13) y en el 2021 para participar en actividades de comunicación y divulgación científica. La encuesta contó con secciones sobre conocimiento general acerca de la población de cocodrilos, su avistamiento como actividad turística y la percepción de los pobladores sobre los cocodrilos, además se realizaron talleres de divulgación y la entrega de materiales informativos a los lugareños y a las cooperativas turísticas de Punta Allen. Durante el desarrollo de este proyecto se logró el primer acercamiento con esta temática de investigación a dos comunidades en una zona donde habitan el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) y el cocodrilo americano (*C. acutus*). Documentar y evaluar el conocimiento de los comunitarios es el paso inicial para fortalecer y ofrecer información adecuada sobre la biología, importancia y conservación de las especies, lo que adicionalmente permitirá establecer estrategias para lograr una coexistencia positiva entre humanos y fauna silvestre. Además, las actividades turísticas en contacto con vida silvestre que siguen pautas adecuadas de avistamiento pueden ser excelentes estrategias para la conservación y sensibilización, además de una fuente de ingresos económicos. Los resultados mostraron que los habitantes de ambas comunidades tienen un nivel medio de conocimientos sobre aspectos básicos de la biología de los cocodrilos; su actitud ante el peligro que representan y la proximidad que toleran hacia los cocodrilos es positiva. Los lugareños observan cocodrilos con frecuencia en lugares donde realizan actividades turísticas como parte de su trabajo, los avistamientos parecen estar reforzando sus conocimientos empíricamente; sin embargo, tienen poca información sobre los sitios de anidación. Aunque según los encuestados (dedicados a actividades turísticas) los cocodrilos no son importantes en su actividad económica, pero si mostraron una actitud positiva para conservarlos en la RBSK y para aprender más sobre ellos. Es necesario desarrollar un programa de

comunicación que llene el vacío de conocimiento de los lugareños, para promover la conservación y la convivencia positiva con los cocodrilos. Además, se requiere de la inclusión de la población menor de 18 años en estudios de diagnóstico similares y la elaboración de actividades educativas y de sensibilización que puedan ser incluidas de manera formal en el plan de estudios de las instituciones educativas de las comunidades, debido a que desde etapas tempranas la sensibilización es más apropiada y la población suele ser más receptiva.

Palabras clave: *Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreletii*, coexistencia, acciones comunitarias, manejo de recursos.

Capítulo introductorio

El conocimiento se define como resultado o producto de las acciones de conocer, y es posible identificarlo a partir de la realización de una tarea o una actividad (Ribes-Iñesta 2007). Según Ryle (1949) y Malcolm (1977), el conocimiento se relaciona con el conocer como una acción. Si bien no todos los verbos denotan acciones, el conocimiento si se encuentra ligado a la experiencia. De esta forma, el conocimiento local es un conjunto de creencias, costumbres, observaciones y experiencias con el ambiente y consistentes entre sí para quienes lo comparten (Farrington y Martin 1998, Dixon et al. 2001).

De manera casi indisoluble este conocimiento está ligado a la forma en cómo los individuos perciben el ambiente y lo que les rodea; principalmente se genera por la educación (formal e informal), así como por la experiencia percibida a través de los sentidos y su relación con el entorno. La percepción de lo ambiental se ha descrito como el resultado de la interacción continua entre el ambiente natural y el social que construyen parte de lo que conocemos como “cultura” (Verde et al. 2009). Generalmente se construye de una forma colectiva y tiene una alta importancia en las relaciones que se establecen con el ambiente (Fernández 2008, Manzano-García y Martínez 2017). La percepción influencia la manera en que las poblaciones humanas se relacionan y perciben su entorno; es decir, el uso que les dan, la connotación cultural o la valoración positiva o negativa, siendo esta última altamente ligada a la tensión entre vida silvestre y humanos cuando coexisten (Manzano-García y Martínez 2017). Por tanto, estas percepciones están asociadas al presente, a sus experiencias y pueden ser dependientes de variables personales, culturales, sociales y económicas (Barraza y Pineda 2003, Calixto-Flores y Herrera-Reyes 2010, Espejel-Rodríguez y Flores-Hernández 2015).

Una manera de evaluar la percepción y el conocimiento popular sobre algún tema es la aplicación de encuestas y entrevistas, que provean información directamente de la población muestreada; además, los estudios que incluyen a las comunidades humanas tienen un alto valor en las investigaciones sobre conservación y manejo de la vida silvestre (Escobedo-Galván 2004, Balaguera-Reina y González-Maya 2010, Valdelomar et al. 2012), dado que las formas de

percibir al ambiente, tienen una alta influencia en las acciones de las personas y en su actuar para y con la naturaleza. Documentar dichas relaciones mejora además las formas de relacionarse entre la sociedad y la vida silvestre (Peña-Mondragón et al. 2013). Por ello, si se intenta guiar hacia la protección de una especie de vida silvestre o el entorno natural generalizado, es necesario conocer y entender primero la visión de las personas que se relacionan diaria y directamente con estos espacios o especies (Profice et al. 2015). En muchos casos, las relaciones directas entre humanos y vida silvestre involucran a los grandes depredadores, relación que se ha vuelto visible debido a los incidentes ocurridos entre depredadores y humanos e incluso ha escalado hasta interacciones negativas. Uno de los grupos de grandes depredadores involucrados son los cocodrilianos, reptiles que han tenido pocos cambios anatómicos a lo largo del tiempo.

Los cocodrilianos son animales ectotermos: su dependencia a la temperatura ambiental ha delimitado su distribución en las zonas tropicales y subtropicales del planeta. Además, al ser semiacuáticos se encuentran asociados a cuerpos de agua en macizos continentales y en zonas marítimas (Grigg y Kirshner 2015). Las especies de cocodrilos que habitan en México son: el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) y el cocodrilo de pantano (*C. moreletii*).

El cocodrilo americano (*C. acutus*) es la especie con mayor distribución en América; habita en las costas, islas y cuencas del interior del continente en: Islas Caimán, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Estados Unidos, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, México, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela (Thorbjarnarson 1989, Escobedo-Galván 2004, Thorbjarnarson 2010). En México se distribuye en tres macroregiones: costa del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, la cuenca del Río Grijalva en Chiapas y las costas del Mar Caribe y norte de Yucatán (Sigler y Ramírez-Velázquez 2000, Ponce-Campos et al. 2012). *C. acutus* es considerada una especie bajo protección especial (Pr) por la legislación mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) (DOF 2019), y se encuentra enlistada en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) con excepción de las poblaciones de la costa del Pacífico (Apéndice II) (CITES 2019).

Además, es considerada una especie Vulnerable (VU) en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Thorbjarnarson 2010, Ponce-Campos et al. 2012). Los principales problemas que *C. acutus* enfrentó en el pasado en México fueron la cacería y la destrucción de su hábitat; sin embargo, actualmente sus poblaciones están recuperadas y en aumento (IUCN 2020).

El cocodrilo de pantano (*C. moreletii*) habita principalmente en pantanos, lagos y ríos del Petén en Guatemala, Belice y México, en este último a lo largo de la vertiente del Golfo de México y zonas bajas desde Tamaulipas hasta Quintana Roo (Guzmán-Arroyo 1973, Álvarez del Toro 1974, Ross 1998, Cedeño-Vázquez et al. 2006). También considerada como especie bajo protección especial (Pr) (NOM-059-SEMARNAT-2010) (DOF 2019), y en el Apéndice II de la CITES, (CITES 2019); y como especie de Preocupación Menor (LC) en la Lista Roja de la UICN (Cedeño-Vázquez et al. 2012). A lo largo de los años ha aumentado el interés económico sobre el cocodrilo de pantano debido a las características de su piel, mismas que lo hacen rentable para la industria peletera (Platt y Thorbjarnarson 2000). Esto propició una cacería excesiva hace más de 40 años de sus poblaciones silvestres, la cual fue visible y tolerada a pesar de su ilegalidad a causa de regulaciones insuficientes, dejando agotadas las poblaciones a lo largo de toda su distribución (Powell 1973, Álvarez del Toro 1974, Platt y Thorbjarnarson 2000). Lo que ha motivado a centrar esfuerzos en la elaboración de acciones y planes para su manejo y conservación (Ross 1998), logrando que actualmente las poblaciones de *C. moreletii* se encuentran en números estables (IUCN 2020).

En México, ambas especies de cocodrilos ocupan áreas de contacto frecuente con humanos —*C. acutus* en la zona del Pacífico y *C. moreletii* en el Golfo de México y la Península de Yucatán— desde grandes ciudades como Puerto Vallarta, Jalisco o Villahermosa, Tabasco, con cientos de miles de habitantes, hasta pequeñas comunidades rurales como Coyame, Veracruz o Punta Allen, Quintana Roo, con apenas 400-500 habitantes. En Quintana Roo, ambas especies cohabitan a lo largo de la zona costera, donde se localizan asentamientos humanos de distintos tamaños en extensión y población; algunos de los cuales reciben decenas de turistas al año (Lozano 2016).

La posibilidad de encuentros cercanos de humanos con fauna silvestre en su hábitat, puede llevar a eventos en su mayoría negativos que se ven influenciados por experiencias previas y/o la transmisión de estas; además, cuando las necesidades y metas de alguno de los grupos se ven impactados de forma negativa, dichas acciones toman una connotación de riesgo, principalmente para la fauna (Madden 2004, Frank 2016). Esta interacción ha significado la generación de una competencia por recursos como alimento, sitios de anidación o vivienda, que parece ser casi tan antigua como la coexistencia misma entre las partes, ocurriendo prácticamente en todos los continentes (Lamarque et al. 2009, Chomba et al. 2012).

Los tres niveles en los que se enmarca esta interacción son: I) local, que comprende la molestia de la población humana por las afectaciones causadas por los cocodrilos, lo que conlleva actitudes negativas; II) gubernamental, principalmente dirigido a las políticas del sector que no responden ni atienden de la manera correcta las situaciones que involucran a cocodrilos y humanos; y por último, III) aspecto ecológico relacionado con la muerte de los cocodrilos —en su mayoría adultos— que implica un desequilibrio en su población (García-Grajales 2013). Estas interacciones se han visto agravadas por percepciones populares erróneas o exageradas, así como por accidentes ocurridos, poniendo en riesgo la seguridad y conservación de las poblaciones de cocodrilos (Escobedo-Galván 2004). Un ejemplo claro son los ataques de cocodrilos a humanos, pues si bien en el neotrópico no son tan comunes (Hall 1991, Marlin et al. 1995, García-Grajales 2013), en otras partes del mundo como Asia, África y Oceanía son eventos recurrentes que en numerosos casos han resultado fatales (Conover y Dubow 1997, Fergusson 2004, Caldicott et al. 2005, Langley 2005, Gopi y Pandav 2009, Chomba et al. 2012, Sideleau y Britton 2012, Fukuda et al. 2014). En el caso de México, se han registrado 269 ataques de cocodrilos a personas desde 1868 a la actualidad según CrocBITE (2020), en su mayoría no fatales (n=199) y para Quintana Roo se han documentado 38 casos.

A pesar de que estas interacciones están ocurriendo en todo el mundo, el conocimiento y la percepción social en áreas habitadas por cocodrilos no han sido aun ampliamente abordados, sin embargo, estas investigaciones empiezan a

hacerse cada vez más frecuentes y relevantes. Por medio de los estudios sobre conocimiento y percepción, se ha comenzado a entender la relación entre los cocodrilos y los seres humanos, buscando que la coexistencia sea segura para ambas partes y se encause a la conservación de las especies silvestres. Los estudios realizados presentan diferencias en las estrategias para la obtención de la información, enfoques y públicos tratados, así como en los resultados y conclusiones; sin embargo, coinciden en la relevancia de profundizar y considerar los saberes de los lugareños, su percepción y la interacción con los cocodrilos, para establecer planes de conservación, manejo, aprovechamiento y mitigación de incidentes. En el presente trabajo se documenta el conocimiento y la percepción de los habitantes de Punta Allen y Punta Herrero, sobre los cocodrilos (*Crocodylus acutus* y *C. moreletii*) de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, donde la actividad económica principal es el turismo de playa, avistamiento de vida silvestre y pesca deportiva en la reserva, lo cual implica interacción potencial entre los pobladores y turistas con estos reptiles.

Artículo

Knowledge and positive perception about crocodiles by the inhabitants of two communities of the Sian Ka'an Biosphere Reserve

Javier A. Benítez-Moreno^a, José Rogelio Cedeño-Vázquez^a, Delma Nataly Castelblanco-Martínez^{b*}, Jorge Correa-Sandoval^c

aDepartamento Sistemática y Ecología Acuática, El Colegio de la Frontera Sur, México;

bDirección de Cátedras, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad de Quintana Roo, Fundación Internacional para la Naturaleza y la Sustentabilidad, México;

cDepartamento Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur, México.

CONTACT: Delma Nataly Castelblanco-Martínez castelblanco.nataly@gmail.com

Cátedras CONACyT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Chetumal, Quintana Roo, México.

Acknowledgements

We are deeply grateful to all the participants from Punta Allen and Punta Herrero, who gave us their time and information during the workshops and the application of the surveys. We also thank our colleagues Sarah Landeo, Jessica Reyes, Lizbeth Lara and José Manuel García for their valuable support during the field activities. Finally, we would like to thank the authorities of the Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) for the facilities to get on the SKBR.

Funding

This work was supported by the project "Actions for the Conservation of Aquatic Megafauna in the Sian Ka'an Complex (PROREST, CONANP), the Student Research Assistance Scheme (SRAS) of Crocodile Specialist Group (CSG-IUCN), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) and the Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) because of the master's degree grant.

ORCID

Javier Arturo Benítez-Moreno <https://orcid.org/0000-0003-2709-0248>

José Rogelio Cedeño-Vázquez <https://orcid.org/0000-0001-7763-902X>

Delma Nataly Castelblanco-Martínez <https://orcid.org/0000-0003-3229-8406>

Jorge Correa Sandoval <https://orcid.org/0000-0002-0810-4029>

Knowledge and positive perception about crocodiles by the inhabitants of two communities of the Sian Ka'an Biosphere Reserve

Abstract

Contact between wildlife and humans has become frequent due to the expansion and growth of human populations; therefore, it is necessary to work with local people to get insights of their relationship with wildlife and strengthen positive coexistence. Semi-open interviews were conducted in Punta Allen (n = 71) and Punta Herrero (n = 13) in the Sian Ka'an Biosphere Reserve (SKBR), Quintana Roo, Mexico. Although the inhabitants of both villages have a medium level of knowledge about crocodile biology, their attitude towards the danger and proximity to crocodiles is positive. The crocodile sightings have reinforced their knowledge empirically; although crocs are not important in their economic activity, they showed a positive attitude to keep them in the SKBR and to learn more about them. It is necessary to develop a communication program that fills the gap in the local's knowledge, to promote conservation and positive coexistence between crocodiles and humans.

Key words: *Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreletii*, Human-crocodile interactions, Knowledge-perception

Introduction

Local knowledge is a set of beliefs, traditions, observations, and experiences with the environment, consistent with each other for those who share it (Farrington & Martin, 1998; Dixon et al., 2001). The perception on the environment has been described as the result of the continuous interaction between the natural and social environments, building part of what is known as culture (Verde et al., 2009). It is often constructed collectively and has a high importance in the relationships with the environment (Fernández, 2008, Manzano-García & Martínez, 2017). One way to evaluate this perception and local knowledge is the application of surveys and interviews, which provide information directly from the sampled population; furthermore, studies that include human communities have a high value in research on conservation and wildlife management (Escobedo-Galván, 2004; Balaguera-Reina & González-Maya, 2010).

Many of the human settlements around the world are established near places plenty of resources that can sustain their populations and their relationship with their environment (Morales & Damián, 2006; Briceño-Ávila, 2009). Additionally, the expansion into protected and conserved natural areas has become more common over time (Balaguera-Reina & González-Maya, 2009). This closeness has forced humans and crocodiles to maintain a direct interaction, which is defined as negative or positive based on the impact of the actions that one group have on the other (Nyhus, 2016; Glikman et al., 2019). Negative interactions are influenced by previous experiences or the transmission of these; and when the needs of humans are negatively impacted, these actions take on a connotation of risk, mainly for fauna (Madden 2004, Frank, 2016).

Crocodiles are among the species in need of attention regarding their conservation status and their interaction with humans, relationship that sometimes generates negative attitude toward crocodiles, based on media influence, a gap of knowledge, misperceptions and attack incidents, putting the safety and conservation of crocodile populations at risk (Escobedo-Galván, 2004; (García-Grajales & Buenrostro-Silva, 2019)

The American crocodile distribution range extends from the southern tip of Florida, along both the Atlantic and Pacific coasts of Mexico, Central America, and northern South America, as well as the Caribbean islands of Cuba, Jamaica, and Dominican Republic (Kushlan, 1988; Thorbjarnarson et al., 2006, Ponce-Campos et al., 2012). The main problems that *C. acutus* faced in the past in Mexico were hunting and habitat destruction; currently its populations are recovering and increasing (International Union for Conservation of Nature [IUCN], 2020).

The other crocodile species in Mexico is the Morelet's crocodile (*C. moreletii*), which distribution range includes freshwater ecosystems and less frequently saline environments from Petén in Guatemala, Belize, and south-eastern Mexico (Ross, 1998; Cedeño-Vázquez et al., 2006; García-Aguilera, 2010; Platt et al., 2010). An excessive hunting of *C. moreletii* in the wild had place in the past, causing the depletion of the populations throughout their entire range (Powell, 1973; Álvarez del Toro, 1974; Platt & Thorbjarnarson, 2000), currently the populations of *C. moreletii* are recovered and in stable numbers (IUCN, 2020).

In Mexico, both species occupy areas of frequent contact with humans, *C. acutus* in the Pacific coast, *C. moreletii* in the Gulf of Mexico, and both species in the Yucatán

Peninsula. In Quintana Roo, both species coexist along the coastal zone, where human settlements of different sizes in extension and population are located. Some of these locations receive dozens of tourists per year (Lozano, 2016; Damián, 2020), increasing the number of people visiting the areas with presence of crocodiles. Particularly, the Sian Ka'an Biosphere Reserve—a large natural protected area of Quintana Roo—receives an increasingly amount of tourist per year, and it can be inferred that the principal threat on aquatic fauna and flora is anthropogenic in nature. With this background, the main objective of this research was to document and evaluate the knowledge and perception of the Sian Ka'an locals, a first step in the way to enhance and promote a positive coexistence between humans and crocodiles.

Methods

Study area

The Sian Ka'an Biosphere Reserve (SKBR) is located on the Mexican Caribbean coast (Mazzotti et al. 2005). The vegetation in SKBR includes patches of jungle, flooded grassland, and savanna, dominated by grassland (*Cladium jamaicense*) and extensions of white (*Laguncularia racemosa*), black (*Avicennia germinans*), and red (*Rhizophora mangle*) mangroves (Centro de Investigaciones de Quintana Roo [CIQRO], 1983; Durán & Olmsted, 1990; Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 1996; Mazzotti et al., 2005). There are two major villages in the SKBR, Punta Allen and Punta Herrero (Figure 2).

Punta Allen (PA) is located at the end of a peninsula (19° 47' 59" N 87° 28' 35" W), which extends almost 50 km south of Tulum, Quintana Roo, flanked by the Caribbean Sea and a large system of coastal lagoons. Punta Allen has a population of 469 inhabitants (294 over 18 years old), three educational centres (kindergarten, primary and secondary) and an average of 7.5 years of schooling (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010a). The main economic activities developed in the community are sport fishing, the sustainable use of spiny lobster (*Panulirus argus*) and tourism focused on wildlife watching (INEGI, 2010a; Ley-Cooper et al., 2013; Cabrera-Borraz et al., 2018).

Punta Herrero (PH) is located south of Tulum (19° 19' 15 " N 87° 27' 45" W), at one of the peninsular ends that form the Ascension Bay. The surrounding vegetation consists of jungle and mangrove, like in Punta Allen. It has 61 inhabitants (13 over 18 years old), 34

dwelling, an average of 5.5 years of schooling, and does not have educational centres (INEGI, 2010b). The main economic activities in the community are the sustainable use of spiny lobster (*P. argus*) and many fish species, as well as sport fishing, which was recently implemented (INEGI, 2010b; Gómez-Dzib, 2016).

Surveys

We applied individually questionnaires to permanent residents of Punta Allen and Punta Herrero over 18 years of age, without distinction of sex, occupation, or educational level. The questionnaires were carried out randomly and while the respondents were in their homes or their workplaces. The sample size was calculated considering the total size of the population in each community, with a 0.10% error and 0.90% confidence, and securing at least the 10% of the total population (Rowtree, Duverger & Turner in Tecla, 1993).

The surveys were conducted from August to October 2019 and from November 2020 to January of 2021. The instrument consisted in a semi-open model; we considered extra data from the respondents that could provide an idea to understand better the community context (Vela, 2001; Tarrés, 2004). The survey included five sections: consent notice, interview data, basic biological information about crocodiles, sighting of crocodiles during tourist activities (results not included in this paper), and perception on crocodiles. This study, including the survey with an informed consent was approved by the El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Ethics Committee.

Data analysis

The data obtained were organized in tables in the Excel® program, and the statistical treatment was applied in the SigmaStat3.5® software. *A priori*, exploratory descriptive statistics (percentages and frequencies) were carried out to know the general pattern of the data. Mention percentage was the selected way to present the results, especially for the open questions. When delving into specific questions (importance, danger, and liking for crocodiles) was necessary, inferential statistical methods were performed, after corroborating the lack of data normality with the Kolmogorov-Smirnov test, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests were applied using the software SigmaPlot10.0®. Additionally, an evaluation of the level of knowledge was performed, designing a scale (low, medium and high) based on published literature about the topic of the questions. The behaviours of crocodiles mentioned by locals were organized and adapted from Boucher et al., 2021.

Results

Surveys

Seventy-one interviews (62% men and 38% women) were conducted in Punta Allen (PA), and 13 (all men) in Punta Herrero (PH). The average age of the interviewees was 41.6 years old in PA and 51.38 years old in PH. Forty-eight percent (n=34) of the respondents in PA are engaged in economic activities related to water such as tour guides, sport fishing, and eventually lobster fishery (during the utilization season), 52% (n=37) are engaged in other economic activities, however, they stay near the beach and docks. In the case of PH, 92% (n=12) are fishermen and live near the bodies of water. Regarding the level of studies, although they have different educational levels, the most common were primary and elementary school (Table 1).

Punta Allen

About 68% of the respondents do not know which crocodile species inhabit the SKBR, 18% mentioned to know of two species, *C. acutus* and *C. moreletii*, while 8% and 9% know of at least one species, respectively, however, only a little more than 12% know how to identify or recognize the mentioned species, the remaining 87% do not know. Regarding the crocodiles' diet, the interviewees mentioned fish (42%) and mammals (30%) as the most common; a separate group was considered as "other" (15%) in which responses such as "meat and chicken" were included, as the food provided to wild crocodiles by humans. Although dogs and humans were also mentioned as part of the diet, they were included in mammals (Figure 1A).

In relation to crocodile abundance, 94% of the respondents could not answer which of the species is more abundant, 3% said that the American crocodile is more abundant and 3% said that it is the Morelet's crocodile. Regarding usual sighting sites, 100% indicate places with abundant water and mangroves, some also mentioned "pastures" and muddy areas. About the activity of crocodiles, respondents mentioned crocodile behaviours such as sunning, swimming, or foraging (Figure 1B).

Regarding the season of sighting, almost 44% said they saw crocodiles evenly throughout the year, while 18% said it was more common during dry season, and 11% in the rainy season, 27% could not define a season. The most common places where respondents have seen crocodiles in the SKBR are Boca Paila (20%), the "Laguna del embarcadero" in

the town (12%) and “El Faro” (10%), the rest of the sites had a lower percentage of mention (Figure 2).

According to 17% of respondents, the places where crocodile nests can be found are: Laguna Negra (4%), Muyil creeks, Tres Marías, creeks at the bottom of the bay (3%), Cayo Culebra, El Faro, Boca Paila bridge (1%), the rest of the respondents do not know nesting areas (83%). Regarding the threats that crocodiles face in the SKBR, 45% of the locals recognized at least one threat, these responses were categorized into potential threats (those that locals assume or have been reported in the literature) and actual threats (those for which incidents have already occurred, according to locals) (Figure 3).

The respondents were also asked about their liking for crocodiles, 63% said they like them, 17% responded they do not like them, and 18% were indifferent to them. On the dangerousness of crocodiles, 62% of respondents said that crocodiles are dangerous, 35% said they are not, and 3% did not answer the question, however, 66% of the positive respondents conditioned that dangerousness to the proximity to the specimens, provocation or territory invasion.

In relation to the importance of crocodiles, 63% of respondents believe that crocodiles are important, the remaining 37% do not consider them important. Of the fraction that responded positively, 18% do not know the reasons of their importance, the remaining 82% gave several options for why they consider crocodiles important (Figure 4A). Regarding the use and exploitation of crocodiles, besides the tourism, 62% know other forms of exploitation, being leather the most popular (49%) (Figure 4B).

Regarding the size of the crocodile population, only respondents with more than 10 years of living in the locality were considered, and were divided into three groups (10-20, 21-30 and 31+ years). In the three groups, most respondents answered that currently the crocodile population in the SKBR is larger, 64%, 66% and 80% respectively. Regarding the arrival of sargassum and whether it has any negative effect on crocodiles, 32% of respondents said that yes, 61% said no, and the remaining 7% said they did not know if it affects them or not, the reasons why it affects them or not were varied (Table 2).

Finally, respondents mentioned that the information given during the survey was obtained by personal experience (all respondents) but other sources such as internet, documentaries and TV shows, classes and comments from other locals, were also mentioned.

Punta Herrero

The 46% of the respondents know that *C. acutus* and *C. moreletii* inhabit the SKBR, 8% know *C. acutus*, 8% know *C. moreletii*, while the remaining 38% said they do not know; only 15% said they can recognize both species, 8% identified only the Morelet's crocodile while the rest (77%) unknown how to identify them. Regarding the feeding habits of crocodiles, the respondents mentioned that crocs mostly prey upon fish (55%) and mammals (20%) (Figure 1A). Seventy-seven percent of the respondents did not know which species has the largest population, the remaining 23% said that the Morelet's crocodile population is the largest. Regarding the characteristics of the place where crocodiles are sighted, 100% mentioned water and mangrove, 15% also mentioned grassland. Among the crocodile behaviours recognized by the respondents were sunning, swimming, and foraging (Figure 1B). Most of the respondents mentioned that crocodiles can be seen all year round (54%), 23% said it is more common in the rainy season, 8% said it is more common in the dry season, and 15% denied knowing about it. Regarding nesting and sighting areas, Río Katil was the most mentioned (23%) (Figure 2). All respondents do not consider that there are any threats to crocodiles in the Reserve.

On liking crocodiles, 77% of respondents said they like them, 15% said they do not and the remaining 8% said they do not know. On the dangerousness of crocodiles, 23% said they are dangerous animals, while 77% denied that crocodiles are dangerous. Regarding the importance of crocodiles, most respondents (85%) consider that they are important, the remaining 15% denied it, the most popular reason of this importance is because of they are part of the food chain (69%), but others reasons were also mentioned (Figure 4A).

Regarding the uses of crocodiles (excluding tourism), the most common was leather (69%) followed by meat (46%) (Figure 4B). All respondents said that the crocodile population is currently larger than when they first came to live in Punta Herrero (the shortest number of years respondents have lived in the village is 14 years). Regarding the arrival of sargassum and whether it has any negative effect on the crocodiles, 38% of the respondents said it does affect, 54% denied a negative effect, and the remaining 8% said they do not know; the reasons why it does or not affect crocodiles were varied (Table 2). In the case of the sources from which the respondents obtained the information provided during the survey, 100% mentioned personal experience during their daily chores and work.

Additionally, a statistical analysis was applied to the socioeconomic variables included in the surveys comparing the information obtained in the questions on the importance, dangerousness and liking of crocodiles. None of the tests applied showed significant differences in the variables evaluated. Importance: gender ($U=669$ ($p=0.290$)), age ($U=382$ ($p=0.339$)), economic activity ($U=613$ ($p=0.831$)) and education level ($H=6.77(4)$ $p=0.148$). Dangerousness: gender ($U=579$ ($p=0.772$)), age ($U=526.5$ ($p=0.084$)), economic activity ($U=664.5$ ($p=0.313$)) and education level ($H=5.11(4)$ $p=0.276$). Liking: gender ($U=612$ ($p=0.797$)), age ($U=344.5$ ($p=0.212$)), economic activity ($U=630$ ($p=0.613$)) and educational level ($H=6.41(4)$ $p=0.170$).

Regarding the level of knowledge, Punta Herrero locals have a higher percentage of correct answers than locals in Punta Allen (Figure 5A), which is the result of a better level of knowledge among Punta Herrero locals, where respondents are located between a high and medium level of knowledge, contrary to Punta Allen, where locals are positioned between medium and low knowledge (Figure 5B).

Discussion

Surveys

The interviewees presented a lack of knowledge about the crocodile species that inhabit the Reserve, like what was reported in Oaxaca (García-Grajales & Buenrostro-Silva 2015), and in Costa Rica (Madrigal-Vargas 2020, Durán-Apuy 2020). On the other hand, a high familiarity with crocodiles has been described for the Mexican States of Campeche (Padilla & Perera-Trejo 2010) and Tabasco (Ocampo-González et al. 2021), and for the Colombian Caribbean (Balaguera-Reina & Gonzáles-Maya 2010). It seems physical characteristics such as colour or skull shape, behaviour and habitat preferences, is an easier way of species identification (Mandujano-Camacho 2014; Rodas-Trejo et al. 2018).

About crocodiles feeding habits, knowledge is basic and partially right, real preys are mentioned but also domestic animals and humans, similar to that reported in previous studies (Reina & Gonzáles-Maya, 2010; Mandujano-Camacho, 2014; Aranda-Coello et al., 2015; Rodas-Trejo et al., 2018; Duran-Apuy, 2020; Ocampo-Gonzalez et al., 2021; Cornejo et al., 2021), even in Costa Rica domestic animals are more popular than wild prey (Aguilar-Olguín et al., 2021).

The interviewees could not respond about relative abundance of crocodiles, mainly because they do not know how to identify each of the species; however, they recognize the crocodile habitat in the SKBR, coinciding with what was reported previously in a project about crocodile's hunter knowledge in SKBR (Zamudio et al., 2004). Similarly, the behaviours observed by respondents were consistent with those reported for *C. acutus* in Belize (Boucher et al., 2021), knowledge that is based mostly in personal experience (Valdelomar et al., 2012).

On the times and frequency of sightings, this is varied according to the reported by other authors, it seems to depend on the geographical area or proximity to the crocodile habitat and what the locals perceive (Balaguera-Reina & Gonzáles-Maya, 2010; García-Grajales & Buenrostro-Silva, 2015), also, it appears that the frequency of sighting may also be related to the economic or daily activity of the locals, described by others (Mandujano-Camacho, 2014; Aguilar-Olguín et al., 2021). The crocodile sighting sites, are varied in both areas, along the SKBR; additionally, most of the mentioned sites (13/14) are coincident with sightings during night surveys of crocodiles, carried out between 2004 and 2019 (CONABIO, 2020).

In reference to nesting, there is a wide lack of knowledge, even less than reported in Colombian Caribbean (Balaguera-Reina & Gonzáles-Maya, 2010); and very similar to that described in Costa Rica (Madrigal-Vargas 2020; Aguilar-Olguín et al. 2021). Opposite in some places, regardless of the type of interaction, the locals identify the nests and nesting areas (Mandujano-Camacho 2014). Poor understanding about nesting and crocodiles behaviour may increase the risk of negative interactions (Platt & Thorbjarnarson, 2000; Duran-Apuy, 2020) even could be related to the frequency of crocodile attacks on humans (Antelo et al., 2010).

Regarding the threats, the locals identify similar threats to those reported by Ocampo-González et al. (2021); surprisingly, in this study misinformation was mentioned as a threat, which indicates a degree of greater awareness about crocodiles conservation and could lead to a better acceptance of crocodiles presence and the programs for their recovery, moreover, play as advantage to raise adequate strategies to improve this positive perception and awareness (Sánchez-Ramírez, 2001; Smithem, 2005; Valdelomar et al., 2012). In addition, land use change also represents a potential risk to crocodile populations, already mentioned

(Sandoval, 2017; Chavarría-Trejos, 2020).

About liking, most of the respondents showed attracted to crocodiles, contrary to Staňková et al. (2021) research, where animals such as crocodiles, sharks and snakes are rejected due to the dangerousness or their not very “sympathetic” appearance, same that even has been promoted by the emasculation of ferocity in movies, television shows, zoos and bad practices in tourism (Téllez & Boucher, 2018; Cohen, 2019), and similar to what has already happened with other predators such as sharks (McCagh et al., 2015; Le Busque & Litchfield, 2021; Ostrovski et al., 2021).

Related to dangerousness of crocodiles, respondents had divided opinions, the most in Punta Allen consider them dangerous, contrary to respondents in Punta Herrero; however, in both groups, they conditioned this dangerousness to the approach or provocation of the animals, like previous reports about the harmless of crocodiles (Padilla & Perera-Trejo, 2010; García-Grajales & Buenrostro-Silva, 2015).

About crocodiles' importance, more than a half of the respondents said that crocodiles are important in some way, either economically, ecologically, or socially. In other places has been highlighted the economic-social value, as important resource for villagers (Balaguera-Reina & Gonzales-Maya, 2010), and ecologically because of their environmental role (Padilla & Perera-Trejo, 2010). However, many of the respondents do not recognize any importance, gap that has been identified by other researchers (Aranda-Coello et al., 2015; Durán-Apuy, 2020). It has been previously highlighted that knowing the importance of crocodiles is a key factor for the conservation of these reptiles (Peña-Mondragón et al., 2013; Balaguera-Reina et al., 2019; Cornejo et al., 2021; Ocampo-González et al., 2021).

Respondents mentioned some crocodile exploitation forms, besides tourism use, commonly reported by others (Balaguera-Reina & Gonzáles-Maya., 2010; Valdelomar et al., 2012; Peña-Mondragón et al., 2013; Rodas-Trejo et al., 2018); however, leather, meat or tourism are the most popular uses. It seems that the information about the current uses for crocodiles is variable and depends on the geographic location, while the farming, medicine, meat consumption (Ocampo-González et al., 2021) and tourism (Madrigal-Vargas 2020) have been plenty recognized, there is a gap of knowledge in in some places (Mandujano-Camacho, 2014).

Regarding the current size of the crocodile population in the SKBR, most of the

people perceive that it is larger, probably the population size have increased due to the influence of the hunting ban, the lack of individuals at commercial size (Romeu, 1998; Charrau et al., 2005; Charrau, 2020) or because the law regulations in the reserve. It may also be happening that sightings are greater or increasingly common because the proximity between humans and crocodiles in the reserve due to economic activities, work schedules, land use change or the growth of urban patches as mentioned by others (Madden, 2004; García-Grajales, 2013, García-Grajales & Buenrostro-Silva 2015). On the arrival of sargassum, despite the low number of locals that consider it as a threat, the reasons given are from their perception and although it has not yet been proven that the arrival of this alga affects crocodiles, it is known that has a negative impact on coastal dynamics (Gower et al., 2013; Schell et al., 2015; Van Tussenbroek et al., 2017; Cabanillas-Terán et al., 2019; Rodríguez-Martínez et al., 2019), so probably could have an indirect negative impact, at least in the crocodiles prey availability. About the sources from they had obtained the information provided, some sources such as media can influence the perception of humans towards crocodiles, added to this, the lack of environmental education and communication with locals further affects the perception about them (Brown, 2010; Téllez & Boucher 2018).

Regarding the relationship of the responses obtained with some of the socioeconomic variables, there's no significant evidence of influence over the current knowledge and management of information; however, there is a tendency in male touristic service providers to be in greater contact with the crocodiles, which probably allows for a better level of knowledge, obtained from experience and constant contact. Concerning the communities and their level of knowledge (three levels), a tendency of a better information management in Punta Herrero than in Punta Allen was remarked.

Conclusions

It can be concluded that the part of the population surveyed in Punta Allen and Punta Herrero has a low to medium level of knowledge about basic aspects of the biology of crocodiles in the SKBR, as well as aspects of importance and forms of exploitation. Therefore, it is necessary to implement better and constant communication strategies and dissemination of information that seeks the appropriation of knowledge and awareness on the part of the human population towards crocodiles.

The perception of the locals towards crocodiles seems to be good in terms of taste or acceptance from the physical-aesthetic point of view, which also supports the fact that crocodiles function as a tourist attraction that complements their tourist service. As for the perception of danger, the locals are aware of this, and that this increases with contact or interaction with the crocodiles, especially when there is invasion of spaces.

With the information obtained, it is considered that there is no negative interaction between crocodiles and locals in Punta Allen and Punta Herrero villages, which is positive in terms of conservation and coexistence; however, it is important to address the gaps in information about the species and make adequate information available to all locals to maintain a correct coexistence between both parties.

It is also necessary to assess the level of knowledge and perception of minors, trying to reach as many students as possible in both communities, to identify the gaps in their knowledge on the species and to start forming a baseline of educational products that promote peaceful coexistence and crocodile conservation, if possible, by including them in the formal activities of the school curriculum.

References

- Aguilar-Olguín, S., Rivera-Rodríguez, M. C., Hernández-Hurtado, H., & Ramírez-Martínez, M. M. (2021). Conocimiento local sobre *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en la zona costera de Colima, México. *Caldasia*, 43(1), 117-125.
- Álvarez del Toro M. (1974). Los Crocodylia de México (Estudio Comparativo). Ciudad de México (MX): Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Antelo, R., Ayarzagüena, J. & Castroviejo, J. (2010). Reproductive ecology of Orinoco crocodiles (*Crocodylus intermedius*) in a newly established population at El Frío Biological Station, Venezuela. *Herpetological Journal*, 20, 51-58.
- Aranda-Coello, J. M., Arévalo-Hueso, E., Burbano, D., Coello, H., Cortéz, J., Díaz, N., Guerra, L., Guevara, C., Gutiérrez, D., Loli, G., Jiménez, R., Lobos., Narváez, V. & Rico-Urones, Alberto. (2015). Opinión de pescadores sobre el *Caiman crocodilus* (Crocodylia: Alligatoridae) del Refugio de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 7(2), 143-149.
- Balaguera-Reina SA & González-Maya JF. 2009. Estructura poblacional y distribución de

- Caiman crocodilus fuscus* (Cope 1868) en la Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 44(1), 145–152.
- Balaguera-Reina SA & González-Maya JF. 2010. Percepciones, conocimiento y relaciones entre los Crocodylia y poblaciones humanas en la Vía Parque Isla de Salamanca y su zona de amortiguamiento, Caribe colombiano. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 1(1), 53–63.
- Balaguera-Reina, S. A., Farfán-Ardila, N., Vargas-Ortega, D. & Medrano-Bitar, S. (2019) ¿Cómo lograr coexistencia entre cocodrilos y humanos? Relaciones etnozoológicas entre el caimán aguja y las comunidades humanas en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe colombiano. Pp. 89–98. In: M. C. Ardila-Robayo, W. Martínez-Barreto (Eds.). Homenaje a Federico Medem, aportes a la herpetología colombiana. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá.
- Briceño-Ávila, M. (2009). El valor estético y ecológico del paisaje urbano y los asentamientos humanos sustentables. *Revista Geográfica Venezolana*, 50(2), 213–233.
- Brown, W. J. (2010). Steve Irwin's Influence on Wildlife Conservation. *Journal of Communication*, 60(1), 73–93, <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2009.01458.x>
- Cabanillas-Terán, N., Hernández-Arana, H. A., Ruiz-Zárate, M., Vega-Zepeda, A. & Sánchez-González, A. (2019). Sargassum blooms in the Caribbean alter the trophic structure of the sea urchin *Diadema antillarum*. *PeerJ* 7:e7589 <https://doi.org/10.7717/peerj.7589>
- Cabrera-Borraz, J. P., Arroyo-Arcos, L. & Imbach, A. (2018). Pesca y turismo en una comunidad costera, a partir del aprovechamiento del patrimonio de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo. *International Journal of Scientific Management and Tourism*. 4(3), 55–75.
- Cedeño-Vázquez, J. R., Ross, J. P. & Calmé, S. (2006). Population status and distribution of *Crocodylus acutus* and *C. moreletii* in southeastern Quintana Roo, Mexico. *Herpetological Natural History*, 10(1), 53–66.
- Centro de Investigaciones de Quintana Roo [CIQRO]. (1983). Sian Ka'an: Estudios Preliminares de una zona en Quintana Roo propuesta como Reserva de la Biosfera.

Puerto Morelos (QR): Centro de Investigaciones de Quintana Roo, A.C

- Chan, J. K. L. & Fiffy, H. S. (2021). Exploring tour operators' perspectives on responsible tourism at ecotourism destination: Meaning, motivation, and practices. *Asia-Pacific Journal of Innovation in Hospitality and Tourism*, 10(1), 23-40.
- Charruau, P. (2020). Un refugio para el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) en Banco Chinchorro, arrecife coralino del Caribe Mexicano. *Bioagrociencias*, 13(2).
- Charruau, P., Cedeño-Vázquez, J. R. & Calmé, S. 2005. Status and conservation of the American crocodile (*Crocodylus acutus*) in Banco Chinchorro Biosphere Reserve, Quintana Roo, Mexico. *Herpetological Review*, 36(4), 390-395.
- Chavarría-Trejos, R. (2020). Hábitat potencial y uso de hábitat del cocodrilo americano (*Cocodrilo acutus*) y su relación con la vulnerabilidad de cinco poblados del Pacífico Central de Costa Rica ante posibles incidentes humano – cocodrilos. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Cohen, E. (2019). Crocodile tourism: The emasculation of ferocity. *Tourism Culture & Communication*, 19(2), 83-102.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2020). Base de datos del Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*). Temporadas: 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017 y 2019. Consulta a la Base de Datos: 18 de noviembre de 2020. Proyectos SNIB-CONABIO: RE002, PE002 y JE007
- Conservation Action Plan. Third Edition, ed. By S.C. Manolis and C. Stevenson. Crocodile Specialist Group: Darwin.
- Cornejo, A., Gómez-Hernández, Y., Gómez-Álvarez, G., González-Rebeles, C., Ulloa-Arvizu, R., & Villegas, A. (2021). Percepción y conocimiento popular sobre los cocodrilos en el "Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté", Quintana Roo, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 37.
- Damián, A. G. (2020). Vulnerabilidad cuando se depende del turismo: covid-19 en Quintana Roo, México. *Desarrollo, economía y sociedad*, 9(1), 15-28.
- Dixon, H. J., Doores, J.W., Joshi, L. & Sinclair, F. L. (2001). Agroforestry Knowledge Toolkit for Windows for AKT5. Bangor: University of Wales
- Durán, M. C. R., & Olmsted, I. (1990). Plantas vasculares en Sian Ka'an. In: Navarro, D. L.

- & Robinson, J. R. eds. *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an*, Quintana Roo, México. Chetumal (QR): Centro de Investigaciones de Quintana Roo. P. 1–11.
- Durán-Apuy, A. A. (2020). Grado de vulnerabilidad ante la presencia del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en cinco comunidades costeras de la Región Pacífico Central de Costa Rica (Tesis de Maestría). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Escobedo-Galván, A. H. (2004). Avances en el conocimiento y el estado actual de conservación del Cocodrilo de Tumbes (*Crocodylus acutus* Cuvier, 1807). *Revista Peruana de Biología*, 11(2), 203–208.
- Farrington, J., & Martin, A. M. (1988). Farmer participatory research: A review of concepts and recent fieldwork. *Agricultural Administration and Extension*, 29(4), 247–264.
- Fernández, Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en áreas naturales protegidas. *Espiral*, 15(43), 179–202.
- Frank, B. (2016). Human–wildlife conflicts and the need to include tolerance and coexistence: An introductory comment. *Society and Natural Resources*, 29(6), 738–743.
- García-Aguilera, J. R. (2010). El cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) y su conservación en México, Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- García-Grajales J. (2013). El conflicto hombre-cocodrilo en México: causas e implicaciones. *Interciencia*, 38(12), 881–884.
- García-Grajales, J., & Buenrostro-Silva, A. (2019). Assessment of human–crocodile conflict in Mexico: patterns, trends and hotspots areas. *Marine and Freshwater Research*, 70(5), 708–720.
- García-Grajales, J. G., & Buenrostro-Silva, A. (2015). NOTA CIENTÍFICA: Apreciación local acerca del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en comunidades rurales del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, (Oaxaca, México). *Etnobiología*, 13(1), 73–80.
- Glikman, J. A., Frank, B. & Marchini, S. (2019). Human-wildlife interactions: Multifaceted

- approaches for turning conflict into coexistence. *Human-wildlife interactions: Turning conflict into coexistence*, 439-452.
- Gómez-Dzib, M. A. (2016). Análisis bioeconómico de la pesquería de langosta y escama de la cooperativa “José María Azcorra” en la comunidad de Punta Herrero, Quintana Roo. [Tesis de Licenciatura]. [Chetumal (QR)]: Universidad de Quintana Roo.
- Gower, J., Young, E. & King, S. (2013) Satellite images suggest a new Sargassum source region in 2011, *Remote Sensing Letters*, 4(8), 764-773, DOI:
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2010a). Principales resultados por localidad (ITER). [consultada 2020 febrero 26]. <https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=punta+allen%2C+quintana+roo>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2010b). Principales resultados por localidad (ITER). [consultada 2020 febrero 26]. <https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=punta+herrero%2C+quintana+roo>
- International Union for Conservation of Nature [IUCN]. (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Gland (NY): International Union for Conservation of the Nature; [consultada 2020 marzo 03]. <https://www.iucnredlist.org>
- Kushlan, J. A. (1988). Conservation and management of the American crocodile. *Environmental Management*, 12(6), 777-790.
- Le Busque, B., & Litchfield, C. (2021). Sharks on film: an analysis of how shark-human interactions are portrayed in films. *Human Dimensions of Wildlife*, 1-7.
- Ley-Cooper, K., De Lestang, S., Phillips, B. F. & Lozano-Álvarez, E. (2013). Estimates of exploitation rates of the spiny lobster fishery for *Panulirus argus* from tagging within the Bahía Espíritu Santo ‘Sian Ka’an’ Biosphere Reserve, Mexican Caribbean. *Marine Biology Research*, 9, 88–96.
- Lozano, M. (2016). Inseguridad y turismo en Quintana Roo, México (1997-2013). *Revista Criminalidad*, 58 (1), 159-169.
- Madden, F. (2004). Creating coexistence between humans and wildlife: global perspectives on local efforts to address human–wildlife conflict. *Human Dimensions of Wildlife*. 9(4), 247–257.

- Madrigal-Vargas, A. (2020). La educación ambiental como un aporte para el manejo del conflicto humano – cocodrilo en cinco comunidades del Pacífico Central de Costa Rica. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- Mandujano-Camacho, H. (2014). Cultura y actitud hacia el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) por usufructuarios del río Grijalva en Chiapas, México. *Quehacer científico en Chiapas*, 9(1).
- Manzano-García, J. & Martínez, G. J. (2017). Percepción de la fauna silvestre en áreas protegidas de la provincia de Córdoba, Argentina: un enfoque etnozoológico. *Revista Etnobiología*, 15(1), 32–48.
- Mazzotti, F. J., Fling, H. E., Merediz, G., Lazcano, M., Lasch, C. & Barnes, T. (2005). Conceptual ecological model of the Sian Ka'an Biosphere Reserve, Quintana Roo, Mexico. *Wetlands*, 25(4), 980–997.
- McCagh, C., Sneddon, J., & Blache, D. (2015). Killing sharks: The media's role in public and political response to fatal human–shark interactions. *Marine Policy*, 62, 271–278.
- Morales, J. G., & Damián, J. L. P. (2006). Crecimiento poblacional e instrumentos para la regulación ambiental de los asentamientos humanos en los municipios costeros de México. *Gaceta ecológica*, (79), 53–77.
- Nyhus, P. J. (2016). Human–wildlife conflict and coexistence. *Annual review of environment and resources*, 41, 143–171.
- Ocampo-González, P., Rodas-Trejo, J., & González-Ramón, M. del C. (2021). Conocimiento, percepciones y usos del *Crocodylus moreletti* en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8(1).
- Ostrovski, R. L., Violante, G. M., de Brito, M. R., Valentin, J. L., & Vianna, M. (2021). The media paradox: influence on human shark perceptions and potential conservation impacts. *Ethnobiology and Conservation*, 10. <https://doi.org/10.15451/ec2020-12-10.12-1-15>
- Padilla, S. E., & Perera-Trejo, E. (2010). Anotaciones sobre la percepción del Cocodrilo de Pantano por las comunidades mayas aledañas a la Reserva de la Biosfera Los Petenes. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 1 (2), 83–90.
- Platt, S. G., & Thorbjarnarson, J. B. (2000). Status and conservation of the American crocodile, *Crocodylus acutus*, in Belize. *Biological Conservation* 96(1), 13–20.

- Platt, S. G., Sigler, L., & Rainwater, T. R. (2010). Morelet's crocodile *Crocodylus moreletii*. Crocodiles. Status survey and conservation action plan, 79-83.
- Ponce-Campos, P., Thorbjarnarson, J., & Velasco, A. (2012). (IUCN SSC Crocodile Specialist Group). *Crocodylus acutus*. The IUCN Red List of Threatened Species e.T5659A3043244. [consultada 2020 abril 02]. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T5659A3043244.en>.
- Powell, J. (1973). Crocodilians of Central America, including Mexico and the West Indies: developments since 1971. In Crocodiles. Proceedings of the 2nd Working Meeting of the IUCN/SSC Crocodile Specialist Group.
- Rodas-Trejo, J., Ocampo-González, P., Hernández-Nava, J., Mandujano-Camacho, H., Coutiño-Hernández, P. R., & Orantes-Zebadua, M. A. (2018). Percepción, conocimiento popular y aprovechamiento hacia el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii* duméril & bibron) por pobladores del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche, México. *Agroproductividad*, 11(6), 45-51.
- Rodríguez-Martínez, R. E., Medina-Valmaseda, A. E., Blanchon, P., Monroy-Velázquez, L. V., Almazán-Becerril, A., Delgado-Pech, B., Vásquez-Yeomans, L., Francisco, V., & García-Rivas, M. C. (2019). Faunal mortality associated with massive beaching and decomposition of pelagic Sargassum. *Marine Pollution Bulletin*, 146, 201-205.
- Ross JP. (1998). Crocodiles: Status survey and conservation action plan. Second Ed. Gland (Suiza): SSC Crocodile Specialist Group, IUCN.
- Sánchez-Ramírez, J. (2001). Estado de la población de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en el río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad, Heredia, Costa Rica.
- Sandoval, L. F. (2017). Zonificación de las áreas propensas a incidentes por ataques de *Crocodylus acutus* en el Pacífico Central de Costa Rica utilizando un sistema de información geográfico. Tesis de Maestría. Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica. 84.p.
- Schell, J. M., Goodwin, D. S., & Siuda, A. N. (2015). Recent Sargassum inundation events in the Caribbean: Shipboard observations reveal dominance of a previously rare form. *Oceanography*, 28(3), 8-11.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (1996). Reserva de la

- Biósfera Sian Ka'an. Programas de Manejo 3. Áreas Naturales Protegidas. Cancún (QR): Instituto Nacional de Ecología.
- Smithem, J. L. (2005). Risk perceptions of and acceptance capacity for American crocodile (*Crocodylus acutus*) in south Florida. Tesis de Maestría. Florida University, Florida, Estados Unidos.
- Tarrés, ML. (2004). Lo cualitativo como tradición. In: Tarrés, M. L. (Coord.) Observar, Escuchar y Comprender. Sobre la Tradición Cualitativa en la Investigación Social. México. FLACSO. 35-60.
- Tecla, J. (1993). Teoría, métodos y técnicas en la investigación social. Taller abierto. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F, México.
- Tellez, M. & Boucher, M. (2018). The lessons of history and the future of American Crocodile conservation in Belize. *Herpetological Review*, 49(3), 492-498.
- Thorbjarnarson, J., Mazzotti, F., Sanderson, E., Buitrago, F., Lazcano, M., Minkowski, K., Muñiz, M., Ponce, P., Sigler, L., Soberon, R., Trelancia, A. M. & Velasco, A. (2006). Regional habitat conservation priorities for the American crocodile. *Biological Conservation*, 128(1), 25-36.
- Valdelomar, V., Ramírez-Vargas, M. A., Quesada-Acuña, S. G., Arrieta, C., Carranza, I., Ruiz-Morales, G., Espinoza-Bolaños, S., Mena-Villalobos, J. M., Brizuela, C., Miranda-Fonseca, L., Matarrieta-Herrera, M., González-Venegas, J., Calderón-Sancho, E., Araya, J. F., Sauma-Rossi, A., Sandoval-Hernández, I., & Gómez-Lépiz, A. (2012). Percepción y conocimiento popular sobre el cocodrilo *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en zonas aledañas al río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. *UNED Research Journal*, 4(2), 191-202.
- Van Tussenbroek, B. I., Arana, H. A. H., Rodríguez-Martínez, R. E., Espinoza-Avalos, J., Canizales-Flores, H. M., González-Godoy, C. R., Barba-Santos, M. G., Vega-Zepeda, A., & Collado-Vides, L. (2017). Severe impacts of brown tides caused by *Sargassum* spp. on near-shore Caribbean seagrass communities. *Marine pollution bulletin*, 122(1-2), 272-281.
- Vela, P. F. (2001). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. 63–88. In: Tarrés, M. L. (2004). Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en investigación social. Distrito Federal (Mex): El Colegio de

México, Porrúa.

Verde, A., Valdés, D., Rivera, J., Fajardo, C., Obón, C., Ruíz, J., Benlloch, R., Núñez, P., & Piera, A. (2009). La etnobiología como materia transversal en el currículo de educación secundaria. Una experiencia en Castilla La-Mancha (España). *Revista de la Facultad de Educación Albacete*. 24, 149–162.

Zamudio, F., Bello, E. E., & Estrada, L. E. I. J. (2004). Cacería y conocimiento ecológico maya del cocodrilo del pantano (*Crocodylus moreletii* Bibron & Dumeril, 1951) en Quintana Roo, México. In *Memorias VI Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica*. Iquitos, Perú (344-353).

Tables

Table 1. Frequency of educational level of the locals in both communities

Level of education	Punta Allen	Punta Herrero
None	3 (n=2)	15 (n=2)
Primary	31 (n=22)	31 (n=4)
Elementary	38 (n=27)	23 (n=3)
High School	20 (n=14)	31 (n=4)
University	8 (n=6)	-

Table 2. Reasons why the arrival of sargassum does or does not affect crocodiles in the SKBR.

Mentioned effects	Punta Allen	Punta Herrero
If it affects crocodiles	Affects your hunt Damages water and sand Affects fish spawning Kills food	Changes the chemical composition of the water Food kills them
Does not affect crocodiles	Crocodiles do not live where the sargassum is present They do not reach that area They are not in contact with the sargassum They are resistant to everything	It doesn't get to where they are They don't have contact with sargassum

Figures

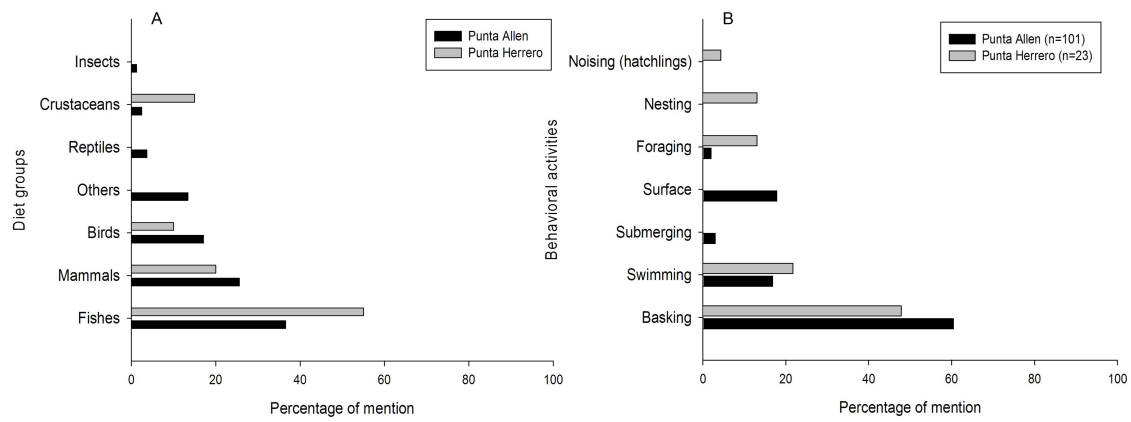


Figure 1. Feeding habits (A) and behaviours (B) according to respondents at Punta Allen and Punta Herrero.

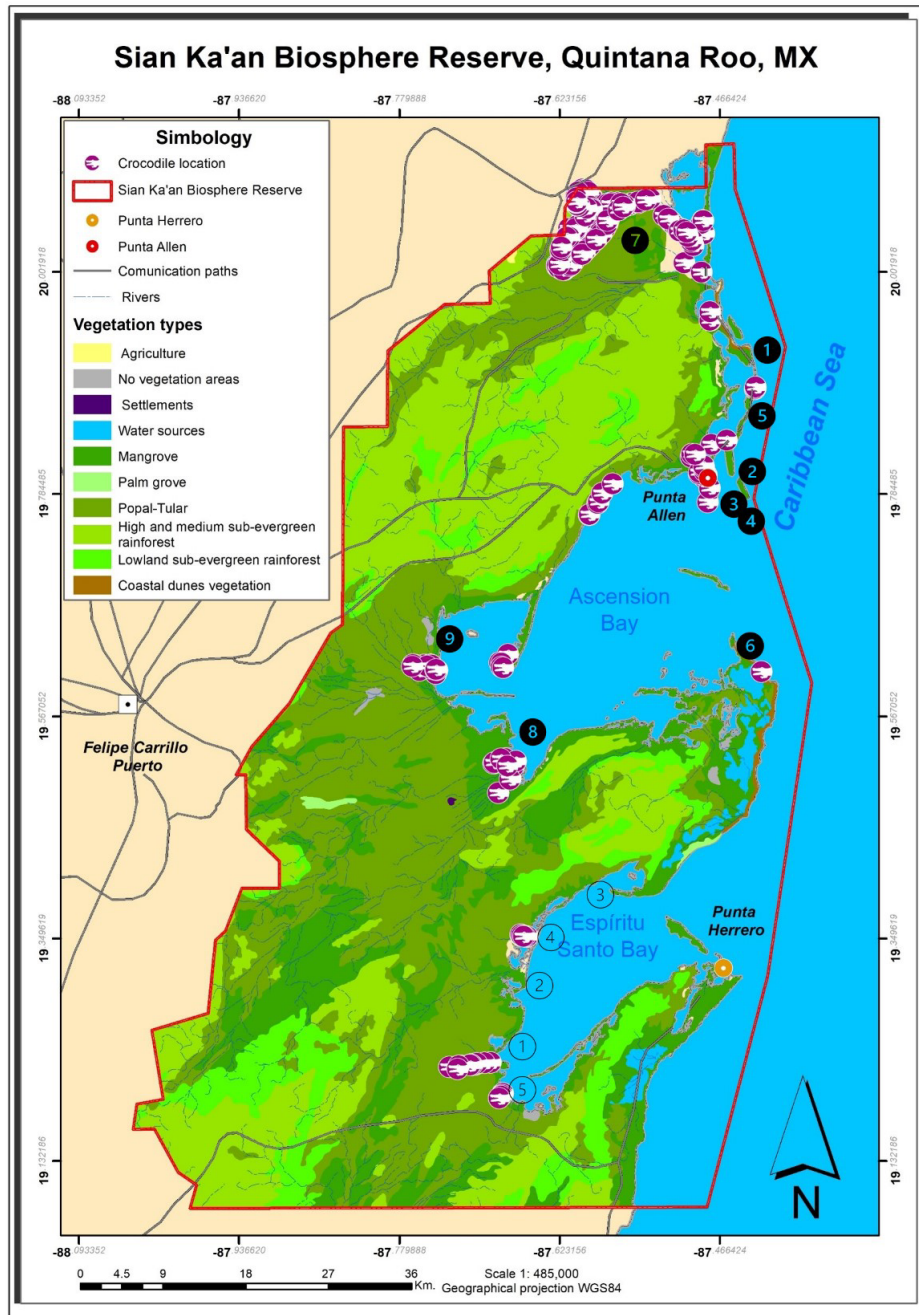


Figure 2. Common crocodile sighting sites, according to locals at Punta Allen (black) and Punta Herrero (translucent) and crocodile sightings during night counts from 2004 to 2019 (purple). Punta Allen: 1-Boca Paila, 2-Laguna del Embarcadero, 3-El faro, 4-Laguna negra, 5-Caño de piedra, 6-Cayo Culebra, 7-Muyil creeks, 8-Bay bottom, 9-El Playón. Punta Herrero: 1-Spring, 2-Katil river, 3-Bay entrance, 4-Chanchibalam, 5-Bay bottom.

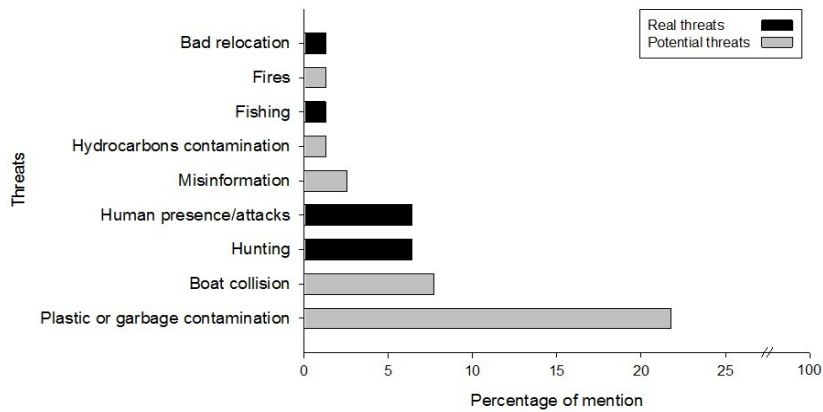


Figure 3. Real and potential threats to crocodiles in SKBR mentioned by respondents in Punta Allen.

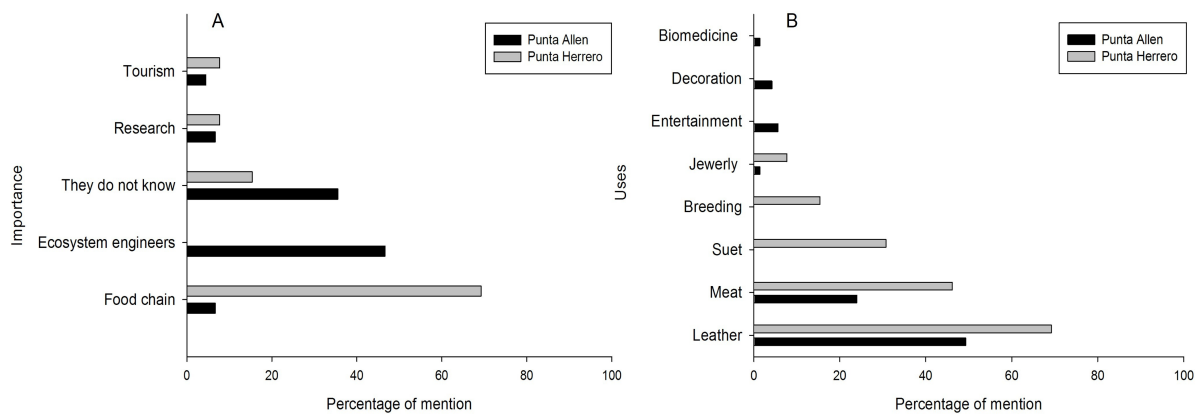


Figure 4. Importance (A) and uses (B) of crocodiles according to respondents at Punta Allen and Punta Herrero.

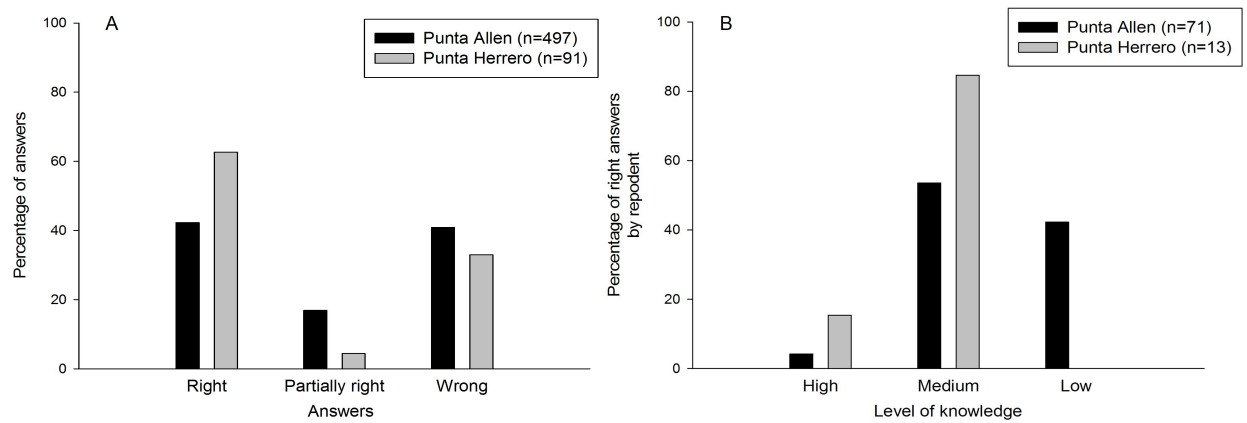


Figure 5. Percentage of responses (right, partially right, or wrong) (A), and percentage of locals according to level of knowledge (B) at Punta Allen and Punta Herrero.

Conclusiones

Las poblaciones encuestadas en Punta Allen y Punta Herrero, tienen un nivel de conocimiento entre bajo y medio sobre aspectos básicos de la biología de los cocodrilos en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, así como aspectos de importancia y formas de aprovechamiento, por lo que es necesario implementar mejores estrategias de comunicación de manera permanente, así como difundir información que promueva la apropiación del conocimiento y la sensibilización por parte de la población hacia los cocodrilos.

La percepción de los lugareños hacia los cocodrilos puede considerarse buena, desde el punto de vista físico-estético, lo que también apoya el hecho de que los cocodrilos funcionan como un atractivo turístico que complementa su servicio turístico, por lo tanto, sus ingresos económicos. En cuanto a la peligrosidad de los cocodrilos, los lugareños son conscientes de ello, y que ésta se incrementa con el contacto o interacción con los cocodrilos, especialmente cuando hay invasión de espacios críticos como los sitios de anidación por parte del humano.

Con la información obtenida, se considera que no existe una interacción negativa entre los cocodrilos y los lugareños en Punta Allen y Punta Herrero, lo cual es positivo en términos de conservación y convivencia; sin embargo, es importante atender los vacíos de información sobre las especies y poner a disposición de todos los lugareños la información adecuada para mantener una correcta convivencia entre ambas partes.

De igual modo es necesario evaluar el nivel de conocimiento y percepción también de los menores de edad, tratando de llegar al mayor número posible de estudiantes en las comunidades, para identificar los vacíos en su conocimiento sobre las especies y construir una línea base de productos educativos que promuevan la convivencia pacífica y la conservación de los cocodrilos, de ser posible, incluyéndolos en las actividades formales del currículo escolar.

La actitud de los pobladores hacia los talleres, productos informativos entregados y otras actividades fue positiva y se mostraron bastante receptivos e interesados en seguir recibiendo información sobre el tema. Este trabajo permitió establecer un vínculo más fuerte con los lugareños y empezar un programa de

comunicación y educación ambiental permanente, así como sentar las bases para la creación de grupos de monitoreo comunitarios para evaluar las variaciones de abundancia de las dos especies de cocodrilos en la RBSK, promoviendo las capacitaciones para la identificación adecuada y la aplicación de los métodos de conteo.

Referencias

- Álvarez del Toro M. 1974. Los Crocodylia de México (Estudio Comparativo). Ciudad de México (MX): Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Balaguera-Reina SA, González-Maya JF. 2010. Percepciones, conocimiento y relaciones entre los Crocodylia y poblaciones humanas en la Vía Parque Isla de Salamanca y su zona de amortiguamiento, Caribe colombiano. *Rev Lat Cons.* 1(1):53–63.
- Barraza L, Pineda J. 2003. How young people see forest in Mexico: a comparison of two rural communities. *Unasylva.* 213(54):10–17.
- Caldicott DGE, Croser D, Manolis C, Webb G, Britton A. 2005. Crocodile attack in Australia. An analysis of its incidence, and review of the pathology and management of crocodilian attacks in general. *Wildl Environ Med.* 16(3):143–159.
- Calixto-Flores R, Herrera-Reyes L. 2010. Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de Educar.* 11(22):227–249.
- Cedeño-Vázquez JR, Platt SG, Thorbjarnarson J. 2012. (IUCN Crocodile Specialist Group). *Crocodylus moreletii*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T5663A3045579. [consultada 2020 Abril 02].
- Cedeño-Vázquez JR, Ross JP, Calmé S. 2006. Population status and distribution of *Crocodylus acutus* and *C. moreletii* in southeastern Quintana Roo, Mexico. *Herp Nat Hist.* 10(1):53–66.
- Chomba C, Senzota R, Chabwela H, Mwitwa J, Nyirenda V. 2012. Patterns of human wildlife conflicts in Zambia, causes, consequences and management responses. *J Ecol Nat Environ.* 4(12):303–313.
- Conover MR, Dubow TJ. 1997. Alligator attacks on humans in the United States. *Herp Rev.* 28:120–124.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres [CITES]. 2019. Apéndices I, II, III. [consultado 2020 mayo 20]. <https://cites.org/esp/app/appendices.php>
- CrocBITE. 2020. Worldwide Crocodilian Attack Database. Darwin, Australia: Research Institute for the Environment and Livelihoods, Charles Darwin University [consultada 2020 Mayo 06]. <http://www.crocodile-attack.info/>
- Diario Oficial de la Federación [DOF]. 2019. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Ciudad de México (MX): Secretaría de Gobernación; [consultada 2020 abril 20]. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019
- Dixon HJ, Doores JW, Joshi L, Sinclair FL. 2001. Agroforestry Knowledge Toolkit for Windows for AKT5. Bangor: University of Wales

- Escobedo-Galván AH, Mejía-Vargas F. 2003. El “cocodrilo de Tumbes” (*Crocodylus acutus* Cuvier 1807): estudio preliminar de su estado actual en el norte de Perú. *Ecol Apl.* 2:133–135.
- Escobedo-Galván AH. 2004. Avances en el conocimiento y el estado actual de conservación del Cocodrilo de Tumbes (*Crocodylus acutus* Cuvier, 1807). *Rev Peru Biol.* 11(2):203–208.
- Espejel-Rodríguez A, Flores-Hernández A. 2015. Conocimiento y percepción del calentamiento global en jóvenes del bachillerato, Tlaxcala. *Rev Mex Cienc Agríc.* 6(6):1277–1290.
- Farrington J, Martin AM. 1988. Farmer participatory research: A review of concepts and recent fieldwork. *Agric Adm Ext.* 29(4):247–264.
- Fergusson R. 2004. Preliminary analysis of data in the African human-crocodile conflict database. *Crocodiles Specialist Group Newsletter* 23(4):21.
- Fernández Y. 2008. ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en áreas naturales protegidas. *Espiral.* 15(43):179–202.
- Frank B. 2016. Human–wildlife conflicts and the need to include tolerance and coexistence: An introductory comment. *Soc Nat Resour.* 29(6):738–743.
- Fukuda Y, Manolis C, Appel K. 2014. Management of human-crocodile conflict in the Northern Territory, Australia: Review of crocodile attacks and removal of problem crocodiles. *J Wildl Manag.* 78(7):1239–1249.
- García-Grajales J. 2013. El conflicto hombre-cocodrilo en México: causas e implicaciones. *Interciencia.* 38(12):881–884.
- Gopi GV, Pandav V. 2009. Humans sharing space with *Crocodylus porosus* in Bhitarkanika Wildlife Sanctuary: conflicts and options. *Curr Sci.* 96(4):459–460.
- Grigg G, Kirshner D. 2015. Biology and evolution of crocodylians. Queensland (TN): CSIRO Publishing.
- Guzmán-Arroyo M. 1973. Biología e importancia económica de los cocodrilos mexicanos. Distrito Federal (Mex): [Tesis de Licenciatura]. [Ciudad de México (MX)]: Facultad de Ciencias, UNAM.
- Hall PM. 1991. Dangerous to man? A record of an attack by a black caiman in Guyana. *Herpetol Rev.* 22:9–11.
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T5663A3045579.en>
- International Union for Conservation of Nature [IUCN]. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Gland (NY): International Union for Conservation of the Nature; [consultada 2020 marzo 03].
- Lamarque F, Anderson J, Fergusson R, Lagrange M, Osei-Owusu Y, Bakker L. 2009. Human-wildlife conflict in Africa: causes, consequences and management strategies. Roma (LA): Food and Agriculture Organization of the United Nations

(FAO); [consultada 2020 enero 29]. <http://www.fao.org/3/i1048e/i1048e00.htm>

Langley RL. 2005. Alligator attacks on humans in the United States. *Wildl Environ Med*. 16(3):119–124.

Lozano, M. 2016. Inseguridad y turismo en Quintana Roo, México (1997-2013). *Rev Crim*. 58 (1): 159-169.

Madden F. 2004. Creating coexistence between humans and wildlife: global perspectives on local efforts to address human–wildlife conflict. *Human Dimens Wildl*. 9(4):247–257.

Malcolm N. 1977. *Thought and knowledge*. Londres: Cornell University Press.

Manzano-García J, Martínez G. J. 2017. Percepción de la fauna silvestre en áreas protegidas de la provincia de Córdoba, Argentina: un enfoque etnozoológico. *Rev Etnobiol*. 15(1):32–48.

Marlin JA, Marlin KK, Platt SG. 1995. A documented case of an attack by Morelet's Crocodile (*Crocodylus moreletii*) on man. *Bull Chicago Herp Soc*. 30:165–167.

Peña-Mondragón JL, García A, Vega-Rivera JH, Castillo A. 2013. Interacciones y percepciones sociales con cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) en la costa sur de Jalisco, México. *Rev Biodivers Neotrop*. 3(1):37–41.

Platt SG, Thorbjarnarson JB. 2000. Status and conservation of the American crocodile, *Crocodylus acutus*, in Belize. *Biol Cons*. 96(1):13–20.

Ponce-Campos P, Thorbjarnarson J, Velasco A. 2012. (IUCN SSC Crocodile Specialist Group). *Crocodylus acutus*. The IUCN Red List of Threatened Species e.T5659A3043244. [consultada 2020 abril 02]. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012.RLTS.T5659A3043244.en>.

Powell J. 1973. Crocodilians of Central America, including Mexico and the West Indies: Developments since 1971.

Profice C, Pinheiro JQ, Fandi AC, Gomes AR. 2015. Children's environmental perception of protected areas in the Atlantic Rainforest / Percepción ambiental infantil en la selva tropical. Cómo los niños perciben las áreas protegidas de la selva tropical. *Psychology*. 6(3):328–358.

Ribes-Iñesta E. 2007. Lenguaje, aprendizaje y conocimiento. *Rev Mex Psicol*. 24(1):7–14.

Ross JP. 1998. *Crocodiles: Status survey and conservation action plan*. Second Ed. Gland (Suiza): SSC Crocodile Specialist Group, IUCN.

Ryle G. 1949. *The concept of mind*. Nueva York: Barnes & Noble.

Sideleau B, Britton ARC. 2012. A preliminary analysis of worldwide crocodilian attacks. *Crocodiles: Proceedings of the 21st Working Meeting of the IUCN–SSC Crocodile Specialist Group*, Manila, Filipinas.

- Sigler L, Ramírez-Velázquez A. 2000. *Crocodylus acutus* from El Sumidero Canyon National Park. How did they reach the Grijalva river? Proceedings of the 15th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, Gland, Suiza.
- Thorbjarnarson JB. 1989. Ecology of the American crocodile (*Crocodylus acutus*). En: Hall PM, editor. Crocodiles: Their ecology, management, and conservation. Gland (NY): International Union for Conservation of Nature. p. 228–258.
- Thorbjarnarson JB. 2010. American Crocodile *Crocodylus acutus*. En: Manolis SC, Stevenson C, editores. Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Third Ed. Darwin (TN): Crocodile Specialist Group. p. 46–53.
- Valdelomar V, Ramírez-Vargas MA, Quesada-Acuña SG, Arrieta C, Carranza I, Ruiz-Morales G, Espinoza-Bolaños S, Mena-Villalobos JM, Brizuela C, Miranda-Fonseca L, et al... 2012. Percepción y conocimiento popular sobre el cocodrilo *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) en zonas aledañas al río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. UNED Res J. 4(2):191–202.
- Verde A, Valdés D, Rivera J, Fajardo C, Obón C, Ruíz J, Benlloch R, Núñez P, Piera A. 2009. La etnobiología como materia transversal en el currículo de educación secundaria. Una experiencia en Castilla La-Mancha (España). Rev Fac Edu Alb. 24:149–162.