

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Informe Escrito final**

Actividades humanas, conocimiento y percepción sobre cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y caimanes (*Caiman crocodilus fuscus*) en localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica

Proyecto de graduación presentado como requisito parcial para optar al grado de Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales

Jeffrey Bland McCoy Loría

Campus Omar Dengo  
Heredia, 2023

## Miembros del Tribunal

Este trabajo de graduación fue Aprobado por el Tribunal Examinador de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales.



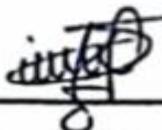
---

**Dr. José Pereira Chaves**  
Representante, Decano, quién preside



---

**Dr. Meyer Guevara Mora**  
Representante de la Dirección



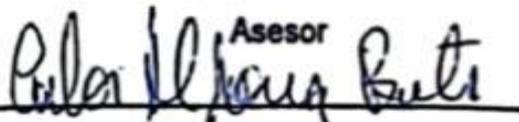
---

**Dr. Iván Sandoval Hernández**  
Tutor



---

**M.Sc. Luis Fernando Sandoval Murillo**

Asesor  


---

**Dr. Carlos Morera Beita**

Asesor



---

**M.Sc. Juan Bolaños Montero**

Invitado especial

## Resumen

Las poblaciones humanas que habitan las costas y las riberas de los ríos se han caracterizado históricamente por interactuar con especies de cocodrilianos debido a la cercanía de sus hábitats, cuyo solape ha incrementado con el transcurso de los años como consecuencia de cambios en el uso de suelos, entre otros aspectos. En el caso de Costa Rica, los pobladores, principalmente de la costa pacífica, han observado un aumento en la cantidad de cocodrilos en sitios donde previamente eran menos visibles. Esto ha generado un interés por parte de entidades estatales y la comunidad científica, tanto por determinar el estado poblacional de las especies, así como la percepción y conocimiento por parte de los pobladores hacia las mismas. Sin embargo, la mayoría de esfuerzo ha sido enfocado en esta región, por lo que existe la necesidad de ampliar la información para la zona del Caribe de Costa Rica. El objetivo de este estudio fue evaluar actividades humanas, conocimiento y percepción sobre el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y el caimán (*Caiman crocodilus*) en localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica, como herramienta para la disminución de interacciones negativas entre humanos y cocodrilianos. Las comunidades Florencia de San Carlos, Sarapiquí, Guápiles, Siquirres y Batán fueron seleccionadas debido a la cantidad de reportes de interacciones negativas, donde se aplicaron 175 encuestas semiestructuradas, 35 por cada sitio, con el propósito de determinar los aspectos anteriormente mencionados, y obtener un factor de riesgo para cada comunidad, el cual fue considerado para la elaboración de talleres de educación ambiental. Según la información recolectada, se determinó que, con respecto al conocimiento y riesgo analizado, no se presenta diferencia significativa entre sitios, así mismo se carece de conocimiento en aspectos de la biología de la especie, principalmente época reproductiva y nacimiento de crías, así como cantidad de huevos que pone un individuo. De acuerdo con la percepción, más de un 50% de las personas entrevistadas manifestó haber observado cocodrilianos en el sitio donde habitan, así como en los que realizan actividades como pesca y recreación. Además, mencionaron que no consideran un problema la presencia de la especie, sin

embargo, más del 70% estima que existen altas probabilidades de ataques. Dentro de los factores que influenciaron un alto riesgo para el incremento de interacciones negativas destacan, las actividades realizadas y la frecuencia con la que se llevan a cabo, así como la percepción de que existe un bajo número de individuos y por lo tanto avistamientos, y como consecuencia los pobladores consideran que la probabilidad de interacciones es baja.

## **Agradecimientos**

**Un agradecimiento al Dr. Iván Sandoval por la confianza y guía durante este proceso, al comité de asesor, conformado por M.Sc. Luis Fernando Sandoval y al Dr. Carlos Morera Beita por su tiempo y disposición brindado en el desarrollo de este trabajo.**

**A mi familia, por su apoyo incondicional.**

**Y a las personas que de alguna u otra forma fueron parte del proceso.**

## **Dedicatoria**

**A mi mamá, Ana Loría Durán, por su amor incondicional, por su apoyo y comprensión desde siempre... por nunca rendirse y su fortaleza para impulsarme a seguir adelante.**

## Índice

Miembros del Tribunal .....	II
Resumen .....	III
Agradecimientos .....	V
Dedicatoria .....	VI
Índice de cuadros .....	IX
Abreviaturas.....	XI
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. ANTECEDENTES.....	4
3. MARCO TEÓRICO.....	8
3.1. Estudios de estimación de la población de cocodrilianos .....	8
3.2. Estudios de percepción de las especies.....	13
3.3. Investigaciones relacionadas en otras regiones.....	16
3.4. Delimitación del hábitat del cocodrilianos .....	18
4. JUSTIFICACIÓN.....	21
5. OBJETIVOS .....	25
5.1. Objetivo general.....	25
5.1.1. Objetivos específicos.....	25
6. METODOLOGÍA.....	26
6.1 Sitios de estudio.....	26
6.2 Encuestas .....	29
6.3 Relación de actividades humanas, conocimiento y percepción hacia cocodrilianos con interacciones negativas puntualizadas dentro de la delimitación del hábitat .....	31
6.4 Análisis de datos.....	33
6.5 Talleres .....	33
7. RESULTADOS .....	36
7.1. Información general de las personas encuestadas .....	36
7.2. Conocimiento sobre cocodrilianos .....	39
7.3. Percepción sobre cocodrilianos .....	42
7.4. Percepción por sitio .....	50
7.5. Talleres de educación ambiental .....	59
8. DISCUSIÓN .....	61
9. CONCLUSIONES .....	71

<b>10.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>11.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>74</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>86</b>

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1</b>	<b>Propuesta de instrumento para elaboración del taller de ecología de cocodrilianos.....</b>	<b>33</b>
<b>Cuadro 2</b>	<b>Información personal de los encuestados pobladores de cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica.....</b>	<b>35</b>
<b>Cuadro 3</b>	<b>Conocimiento de pobladores relacionado a cocodrilianos en cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica.....</b>	<b>38</b>
<b>Cuadro 4</b>	<b>Percepción acerca de cocodrilianos con asignación de riesgo de pobladores de cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica.....</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 5</b>	<b>Percepción acerca de cocodrilianos de pobladores de cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica.....</b>	<b>45</b>
<b>Cuadro 6</b>	<b>Evaluación del factor de riesgo de ataques de cocodrilianos según la percepción y conocimiento de pobladores en cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica.....</b>	<b>47</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b>	<b>Mapa de zonas de alta interacción cocodrilo-humano obtenido a partir del proyecto “Atención a conflictos generados por el cocodrilo (<i>Crocodylus acutus</i>) en segmentos seleccionados del Pacífico Norte, Central y Caribe Norte de Costa Rica, para la generación de conocimientos y capacidades tendientes a la disminución del riesgo de ataques a turistas y pobladores SIA 0046-18” donde se representan las regiones con mayor número de interacciones humano-cocodrilo. ....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 2</b>	<b>Porcentaje de riesgo obtenido por comunidad según los datos recopilados para A) la percepción con respecto a la presencia de cocodrilianos, B) actividades realizadas cerca de su hábitat, C) regularidad con la que se llevan a cabo, y D) la percepción de peligrosidad de las especies.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 3</b>	<b>Porcentaje de riesgo obtenido por comunidad según los datos recopilados para A) la percepción de probabilidad de sufrir una ataque según las actividades realizadas, B) el número de cocodrilianos en el lugar donde habitan los pobladores en 10 años, C) consideración de la peligrosidad de los cocodrilianos y D) hora del día donde la posibilidad de ser atacado por cocodrilianos es mayor .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 4</b>	<b>Porcentaje de riesgo obtenido por comunidad según los datos recopilados para A) la percepción con respecto al motivo del ataque por cocodrilianos, B) el riesgo de ataque según la cantidad de cocodrilianos estimada por los pobladores, C) el aumento de ataques percibido en los últimos 10 años, y D) las precauciones tomadas por los habitantes.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 5</b>	<b>Porcentaje de riesgo obtenido por comunidad según los datos recopilados para A) estimación acerca del efecto negativo de la actividad turística en el comportamiento de los cocodrilianos, B) información recibida acerca de las precauciones que se deben tomar para evitar el riesgo de ataque de cocodrilianos, C) interés por parte de los pobladores para participar en talleres de educación ambiental y D) conocimiento de instituciones responsables para disminuir las interacciones negativas con cocodrilianos.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 6</b>	<b>Taller para público general, con presencia de Bombero de Costa Rica en la estación biológica de La Selva, en Puerto Viejo de Sarapiquí.....</b>	<b>56</b>

## **Abreviaturas**

CrocBITE	Worldwide Crocodylian Attack Database
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
MAG	Ministerio de Agronomía y Ganadería
MINAET	Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones
SENASA	Servicio Nacional de Salud Animal
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAC	Sistema Nacional de Área de Conservación
SITADA	Sistema Integrado de Tramite y Atención de Denuncias Ambientales

## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el orden Crocodylia se compone de 25 especies distribuidas en las zonas tropicales y subtropicales. De éstas, 14 pertenecen a la familia Crocodylidae, nueve a Alligatoridae y dos a Gavialidae (Muñoz, 1986; Ross, 1998; Leenders, 2019). En América, el género *Crocodylus* está representado por cuatro especies: *Crocodylus acutus*, *C. moreletii*, *C. intermedius* y *C. rhombifer* (Franz, Reid & Puckett, 1985; Ray et al., 2004), mientras que el género *Caiman* por tres: *Caiman crocodilus fuscus*, *C. latirostris* y *C. yacare* (Crocodylia: Alligatoridae) (Sánchez-Ramirez, 2001; Savage, 2002).

El cocodrilo americano (*C. acutus*) es una especie ampliamente distribuida en las regiones costeras del norte del neotrópico (Kushlan & Mazzotti, 1989; Thorbjarnarson, 1989) y puede encontrarse tanto en la costa Pacífica como en la Caribeña y Atlántica del continente americano, desde la parte sur de México, América Central y la parte norte de América del Sur, así como en las islas del Caribe y el extremo Sur de la Florida, en Estados Unidos (Thorbjarnarson, 1989). Habitan principalmente en ríos, lagos y pantanos de agua fresca o salobre (Muñoz, 1986; Ross, 1998; Leenders, 2001; Savage, 2002).

Esta especie puede alcanzar una talla total máxima de siete metros y presenta un peso promedio que puede rondar los 200 kilos (Barrantes, 2008), mientras que los neonatos tienen una longitud promedio de 0.24 m (Savage, 2002). Sin embargo, en Costa Rica no es común la presencia de animales de este tamaño, la longitud máxima reportada es cercana a los 5 m y los avistamientos normales son de cocodrilos que oscilan entre los 2-3 m, talla en la que ya son sexualmente reproductivos. Este es un reptil ovíparo y su época reproductiva inicia entre los meses de marzo y mayo (Bolaños *et al.*, 1997).

Con respecto a *C. crocodilus fuscus* (Cope, 1868), se distribuye en el Pacífico, desde Oaxaca, México hasta Ecuador, y en el Atlántico desde Honduras hasta la parte noroeste de Venezuela (Balaguera-Reina & Velasco, 2019). En Costa Rica, se observa frecuentemente en hábitats como humedales o cauces de ríos de las vertientes del Caribe, Subvertiente Norte y el Pacífico (Junier, 2000).

A diferencia del cocodrilo, el caimán es de menor tamaño, su talla máxima puede llegar a aproximadamente 2.20 m y se distingue fácilmente por la cresta transversal situada justo frente a los ojos. Un macho grande puede pesar 65 kilogramos. Los neonatos promedian el tamaño de 0.22 m (Savage, 2002), son ovíparos y su reproducción inicia al comienzo de la época lluviosa en Costa Rica (Leenders, 2001). El cocodrilo americano (*C. acutus*) y el caimán (*C. crocodilus fuscus*) son especies amenazadas por la pérdida de hábitat y la caza ilegal, sin embargo, de acuerdo con normativas establecidas en Costa Rica (Ley N° 4465, 1969; Ley N°7317, 1998), se han tomado medidas que prohíben este tipo de prácticas, razón por la cual se ha observado una estabilidad e incluso incremento de sus poblaciones (Sánchez-Ramírez, 2001). A pesar de las estrategias de protección implementadas, continúan siendo especies en riesgo, principalmente como consecuencia de la percepción negativa por parte de los pobladores, debido a que su hábitat se ubica dentro de espacios donde se llevan a cabo actividades humanas (Morales, 2013).

Los estudios de poblaciones de cocodrilianos en Costa Rica se han centralizado principalmente en la Vertiente del Pacífico, debido que es una zona que ha presentado un crecimiento y desarrollo considerable (Bolaños, 2012; Mauger *et al.*, 2012; Sandoval-Hernández, Durán-Apuy, & Quirós-Valerio, 2017). En la región del Caribe y en la Zona Norte se presenta una escasez de investigaciones en lo que respecta a abundancia y estimación de poblaciones, así como la opinión de los pobladores con respecto a las especies.

Dentro de los estudios realizados en Costa Rica, se encuentra la estimación poblacional de *C. acutus* y *C. crocodilus fuscus* en la parte Central del Caribe costarricense, donde se determinó que la abundancia más alta en los puntos de muestreo reportada para cocodrilos, es incluso menor (1.77 ind/km) que lo descrito para el río Tempisque (11.7 ind/km), mientras que para los caimanes, su distribución fue homogénea dentro del área de estudio (8.63 ind/km) (Bolaños-Montero, Sánchez-Ramírez, Sigler, Barr, & Sandoval-Hernández, 2019). En el Caribe norte se encuentran 0.55 cocodrilos y 1.37 caimanes por kilómetro respectivamente (Sandoval et al 2021).

En el caso de la Zona Norte, se ha evaluado la percepción de *C. crocodilus fuscus* por parte de pescadores en el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro y se determinó, que los entrevistados no poseen información acerca de la función de la especie dentro del ecosistema, sin embargo, conocen acerca de la situación legal en la que se encuentra y mostraron anuencia a participar en planes de manejo para la región (Aranda-Coello et al., 2015).

Debido a que los cocodrilianos pueden representar un peligro potencial para los humanos por el riesgo de ataques a personas, mascotas, así como de animales de cría para subsistencia, existen posiciones en contraposición a su existencia por parte de muchas de las comunidades en las que se distribuyen (Morales, 2013). De esta manera, se ha comprobado que, con el propósito de informar adecuadamente, concientizar a los habitantes, disminuir las interacciones y de esta manera establecer futuros planes de manejo efectivos, es importante determinar la opinión de los pobladores con respecto a la convivencia entre ambas especies (Balaguera-Reina & González-Maya, 2010).

Debido a lo anterior, en esta investigación se identificaron actividades humanas, y se evaluó el conocimiento y percepción sobre cocodrilos (*Crocodylus*

*acutus*) y caimanes (*Caiman crocodilus fuscus*) en localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica, como herramienta para la prevención de posibles ataques.

## **2. ANTECEDENTES**

Balaguera-Reina y González-Maya (2010), indican que los cocodrilianos son la clave para el mantenimiento de los procesos ecológicos en los ecosistemas acuáticos, debido a su posición en la pirámide alimenticia como depredadores máximos y a sus características de uso de hábitat. Dentro de sus funciones se puede reconocer la depredación selectiva de peces, reciclaje de nutrientes y mantenimiento de la humedad en refugios durante las épocas de sequía (Meffe & Carroll, 1994; Ross, 1998). Sin embargo, la pérdida del hábitat del cocodrilo es uno de los principales inconvenientes para la supervivencia de la especie. La eficiencia depredadora de esta especie se relaciona con una mordida potente y posee un elaborado comportamiento de cazador sigiloso (Hernández, 2007). Debido a esta condición, esta especie genera gran cantidad de interacciones con humanos y representa un riesgo potencial para las comunidades ubicadas dentro de su territorio, ya que pueden llegar a atacar niños y adultos, y cazar mascotas u otros animales que las familias crían para su subsistencia (Peña-Mondragón, García, Rivera & Castillo, 2013; Sandoval-Hernández et al., 2017).

En el caso del cocodrilo americano en Costa Rica, éste solía encontrarse ampliamente distribuido en los ríos de las vertientes del Caribe y el Pacífico, en zonas bajas hasta los 350 m. s. n. m. (Savage, 2002), sin embargo, desde la primera mitad del siglo pasado y hasta los años ochenta, la caza ilegal lo llevó al borde de la extinción (Thorbjarnarson et al., 2006; Thorbjarnarson, 2010). Para la época de 1960, se registró una disminución drástica de sus poblaciones naturales, debido al tráfico de cuero y a la pérdida de su hábitat ocasionada por la retirada de la frontera natural ante al avance de la agrícola, así como asentamientos habitacionales e

incremento de áreas de cultivo y pastoreo (Thorbjarnarson, 1989; Ross, 1998; Savage, 2002).

En Costa Rica durante 1969, se estableció la Ley Forestal N° 4465 que condujo a un esfuerzo progresivo por aumentar el número de áreas protegidas e impuso, además, vedas de caza y pesca. Mediante estos cambios, se originó un efecto sombrilla, que favoreció la protección de especies consideradas internacionalmente, en ese momento, en peligro de extinción de acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES (por sus siglas en inglés), siendo los cocodrilianos uno de los grupos beneficiados.

Posteriormente, se aprobó en 1992 la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, la cual declara de interés y dominio público la flora y fauna, y en el año 1998 se reforma con el propósito de enfatizar la conservación y protección, resguardando ya de forma específica especies como la del cocodrilo y el caimán (Ley N°7317, 1998). Actualmente, *C. acutus* está catalogada como una especie vulnerable en todo el ámbito de su distribución y está incluida en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN: <https://www.iucnredlist.org/es/species/5670/112902585>) y en la Convención Internacional para el Comercio de Fauna y Flora Silvestres (CITES: [https://cites.org/esp/gallery/species/reptile/nile\\_crocodile.html](https://cites.org/esp/gallery/species/reptile/nile_crocodile.html)) (Ponce-Campos, Thorbjarnarson, & Velasco, 2012).

En el caso del *C. crocodilus fuscus*, se reportó previamente la estabilidad de la población, presentando una abundancia alta y un aumento en la región del Caribe, específicamente el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro (Allsteadt & Vaughan, 1992; Peña, Quesada, Hernández, & Murillo, 2003; Escobedo-Galván, 2008; Escobedo-Galván & González-Maya, 2008). No obstante, estudios realizados en los humedales de Térraba-Sierpe en la región del Pacífico Sur (Bolaños et al., 1997;

Escobedo-Galván & González-Maya, 2006) mostraron una reducción general de la población en algunas áreas debido principalmente, al consumo de carne y el mercado ilegal.

Barrantes (2008), determinó que uno de los factores principales de la disminución de los caimanes, corresponde a la pérdida del hábitat causada por actividades antrópicas, lo cual implica una mayor concentración de individuos en zonas que facilitan su visibilidad, razón por la cual, según la percepción de los habitantes de la comunidad, existe un incremento de los especímenes, sin embargo, la población se ha reducido, principalmente aquellos individuos con capacidad reproductiva. Así mismo, para los cocodrilos, a pesar de ser los mayores depredadores en el ambiente, los cocodrilianos han sido afectados positiva y negativamente por el cambio en el uso del suelo, contaminación de las aguas y cacería en toda su zona de distribución (Escobedo-Galván, 2008). Tanto la pérdida del hábitat como la caza de distintas especies de cocodrilianos representan un efecto negativo para la biodiversidad, el potencial económico y la estabilidad del ecosistema (Ross, 1998).

Como se mencionó anteriormente, Sandoval-Hernández, Sánchez-Ramírez, Bolaños-Montero y Monrós-González (2021) analizaron el estado de la población de las especies *C. acutus* y *C. crocodilus* en el Caribe Norte de Costa Rica, específicamente en la zona entre la Estación Jalova del Parque Nacional de Tortuguero y el Lago Agua Dulce, ubicado en la parte norte de la Isla Machuca en el Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado, determinando una abundancia relativa de 0.66 y 1.37 individuos por kilómetro lineal de cocodrilos y caimanes respectivamente. Los autores estimaron que la abundancia de *C. crocodilus* (8.63 ind/km) y *C. acutus* (1.77 ind/km) en la Zona Norte del Caribe es menor que la reportada para la región Central del Caribe, se infiere además que estas diferencias pueden estar relacionadas a la presencia de mayor cantidad de ambientes antropogenizados en ésta última, lo cual brinda más fuentes alimenticias a los

cocodrilianos; por el contrario, el Caribe Norte es una zona de dominancia de áreas protegidas con menor presencia humana (Sandoval et al. 2021).

De igual manera, Sandoval y colaboradores (2022) estudiaron el paisaje del hábitat del cocodrilo *Crocodylus acutus* en el noroeste de Costa Rica, específicamente en el Gran Humedal del Tempisque y el Pacífico Central, esto con el propósito de determinar los factores beneficiosos para la permanencia de la especie y encontraron que la cobertura forestal en ambas zonas se ha incrementado y que el uso del suelo en el Gran Humedal del Tempisque ha sufrido cambios importantes entre los años 2000 y el 2013. En este último, se consideraba que sólo el 30% de la zona era apropiada para los cocodrilos, mientras que el 70% restante se caracterizaba por cultivos, pasto y uso urbano, concluyendo que, el aumento de densidad promedio de cocodrilos y la cobertura forestal, se correlacionaron positivamente. Los anteriores autores sugieren que el incremento de las poblaciones de cocodrilos se debe a que son animales generalistas y que pueden ser abundantes en aquellas áreas que han sido alteradas por humanos, o con población humana, así como en fragmentos de bosque que se encuentran bajo proceso de regeneración, tal como lo demostrado en su estudio, sin embargo, destacan también, que el cese de la caza intensiva de estas especies ha permitido la recuperación de sus poblaciones (Sandoval-Hernández, Bolaños-Montero, Sasa-Marín y Monrós-González, 2022)

Así mismo, Sandoval-Hernández, Sasa-Marín, Monrós-González, Bolaños-Montero y Sánchez Ramírez (en prensa), determinaron el hábitat potencial de los cocodrilos, e identificaron las áreas de interacción con humanos, en Costa Rica, durante los años 2019 y 2020, mediante el análisis de factores como altitud, topografía, red de drenaje, cuerpos de agua, entre otros, y alteraciones dentro de esas zonas, como densidad de carreteras y población humana, para señalar las posibles áreas de interacción entre ambas partes, encontrando que, para la Vertiente del Caribe, un 29% del área de estudio corresponde a hábitat con potencial

alto para el establecimiento de la especie, mientras que un 66% como potencial medio, así mismo, en la Zona Norte, sólo pequeños fragmentos representaron potencial alto, dejando a la región en su mayor parte, como potencial medio. En total, el 96% de la Vertiente del Caribe y la Zona Norte se identificó como hábitat de potencial medio a alto. En esta zona de estudio, las regiones identificadas como hábitat de potencial medio coinciden con áreas costeras o cercanas a poblaciones humanas, lo cual puede potencialmente influenciar en la interacción humano-cocodrilo (Datos en prensa).

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Estudios de estimación de la población de cocodrilianos**

En Costa Rica, los estudios poblacionales de *C. acutus* iniciaron en el año 1989 cuando Sasa y Chaves (1992) estimaron la distribución espacial y el tamaño de los individuos en el río Grande de Tárcos, Pacífico Central, encontrando una densidad de 19,10 ind/km y porcentajes de 43,90, 21,30 y 34,80% de juveniles, subadultos y adultos respectivamente. La densidad fue alta con respecto a la reportada para otras regiones del Pacífico como Honduras (0,55 ind/km), Venezuela (1,57 ind/km) y Haití (6,30 ind/km) y según la distribución obtenida, se determinó que los juveniles fue la clase etérea más abundante, similar a lo encontrado en otros ríos de la vertiente Pacífica, por lo que los autores concluyeron que, para Costa Rica, la posibilidad de un crecimiento de la población en los distintos puntos de su distribución

Posteriormente, durante los años 1992 y 1993, se realizó un análisis similar, en los ríos Tempisque y Bebedero de la provincia de Guanacaste donde en el primer sitio, se observó una densidad de 2,90 ind/km y una distribución variable de tamaños, mientras que en el Río Bebedero fue de 4,50 ind/km, en su mayoría juveniles. Asimismo, las densidades estimadas fueron bajas en comparación con las observadas para otras regiones de República Dominicana, Haití, y en el caso de

Costa Rica, el Río Grande de Tárcoles (Sánchez, Bolaños & Piedra, 1996). Por otro lado, Sánchez-Ramírez (2001) realizó un estudio en el Río Tempisque sobre la distribución, estructura poblacional y densidad del cocodrilo, así como caracterización de su hábitat, encontrando un aumento de la población de 3,90 veces con respecto a lo reportado en 1993 y, determinando una preferencia por parte de los individuos de menor tamaño por raíces y ramas de mangle, mientras que los adultos rara vez utilizan sus cuevas como mecanismo de protección.

Una década después, Bolaños (2012), indicó que la población de cocodrilos en el Gran Humedal del Tempisque se cuadruplicó en comparación con los resultados de muestreos anteriores en la misma zona (Sánchez-Ramírez, 2001; Barrantes, 2008), y encontró abundancias relativas de hasta 8,60 ind/km, del mismo modo que la existencia de una razón de sexos de 3,30 machos por cada hembra. El autor infirió que dicha proporción se relaciona con la información de accidentes con cocodrilos, y la cantidad de quejas de los pobladores por la presencia en sitios donde era difícil visualizarlos anteriormente (Bolaños, 2012), situación que podría estar sucediendo en el resto de la costa del Pacífico y especialmente en el Pacífico Central.

Para el año 2015, Orozco realizó nuevamente un monitoreo de la población, en distintos puntos del Río Tempisque. Desde La Cutacha y Puerto Chamorro, registrando un conteo de 317 individuos con una abundancia de 19,80 ind/km. concluyendo que la población de cocodrilos mantenía los datos demográficos y estructura de tallas desde el inicio de la operación del Plan de Manejo de contingencia establecido en el año 2011.

Mauger et al. (2012) realizaron muestreos nocturnos y de anidación del 2007 al 2009 en la Costa Pacífica de Costa Rica, específicamente en los Parques Nacionales de Las Baulas y Santa Rosa, Área de Conservación de Osa y en los sectores altos del Parque Nacional de Palo Verde, evaluando la tasa de encuentros,

estructura de la población, distribución dentro de cada área y evidencia de anidación exitosa. Dicha investigación contabilizó 586 cocodrilos en su totalidad, de los organismos observados, un 54,90% correspondió a individuos neonatos o juveniles y el promedio de encuentros por muestreo de no-neonatos en la costa del Pacífico fue de 3,10 cocodrilos/km, mientras la distribución por clases de tamaño no varió, a excepción de los Parques Nacionales de Santa Rosa y Las Baulas, donde se observaron neonatos en ambientes acuáticos de baja salinidad.

En el año 2017, los mismos autores evaluaron la diversidad y estructura genética de la población de *C. acutus* en el Parque Nacional Marino Las Baulas, Parque Nacional Santa Rosa, Parque Nacional Palo Verde, Río Tárcoles y Área de Conservación de Osa, mediante el estudio de loci de microsatélites neutros a 184 individuos, demostrando que ninguna población estuvo en equilibrio de Hardy-Weinberg (HWE), lo cual indica la composición genética de la misma. Además, se determinó una endogamia moderada, una heterocigosidad promedio de 0,57 y una variación molecular de 81 dentro de las poblaciones. Las poblaciones de *C. acutus* en el Pacífico de Costa Rica presentaron niveles moderados de diversidad genética y propusieron la necesidad de un plan de gestión con el objetivo de mantener la conectividad entre los grupos de *C. acutus* en el Pacífico de Costa Rica (Mauger et al., 2012)

En el caso del caimán, según lo descrito por Peña et al. (2003) acerca de la distribución y abundancia de *C. crocodilus fuscus* en Caño Negro, se estimó que el avistamiento de los individuos mostró variación según los cambios de precipitación en la cuenca alta del río. De modo que, en periodos de lluvias disminuyó el número de observaciones debido al aumento de cuerpos de agua que les permitía su dispersión. Asimismo, se determinó que los espacios con más número de individuos correspondían a aquellos que presentaban mayor cobertura vegetal, menor alteración, mayor número de bancos de arena y riberas con menor pendiente.

De igual forma, Aranda-Coello (2019) reportó la abundancia de *Caiman crocodilus* en muestreos visuales llevados a cabo durante los años 2012 y 2013, con el propósito de estimar dicha abundancia con dos modelos distintos, el modelo N-mixture (Royle, 2004) y el análisis tradicional (Messel, Vorlicek, Wells & Green, 1981). Para el caso del modelo N-mixture, obtuvo que la abundancia en los 21 km de río muestreados fue de 2162 individuos, mientras que con la aplicación del modelo tradicional fue de 372,8, concluyendo que el modelo N-mixture puede ser ajustado a cada población con el objetivo de eliminar sesgos ocasionados durante el conteo ocasional de visión nocturna.

Fernández, Arias y Kazhan (2015) caracterizaron la población en Caño Palma al noreste de Costa Rica, a partir de muestreos realizados entre el año 2012 y 2015, determinando que la fracción visible fue del 45% y la población estimada de 32,39 caimanes. Los individuos observados se clasificaron entre las categorías juveniles, sub-adultos, adultos o sólo ojos, y concluyeron que la abundancia de juveniles disminuyó durante el periodo de muestreo mientras que hubo un incremento de sub-adultos y adultos. Los autores recalcaron que, a pesar de la estabilidad poblacional observada a lo largo del estudio, es necesario tomar en cuenta factores como cambios climáticos, compuestos químicos como plaguicidas, y factores antropogénicos como el tráfico de botes en el canal, ya que pueden causar efectos negativos para la población.

Dentro de los estudios de evaluación de poblaciones de cocodrilianos, Bolaños, Sánchez y Piedra (1996) evaluaron las poblaciones en el Golfo de Nicoya (1,93 ind/km cocodrilos), los ríos Sierpe (2,28 ind/km cocodrilos, 10,50 ind/km caimanes), y Terraba y La Rambla de Sarapiquí (2,30 ind/km cocodrilos, 2,55 ind/km caimanes), arrojando una densidad normal (comparado con lo reportado en otros países) en los tres puntos de muestreo siendo la determinada para caimanes mayor en Sierpe que en Sarapiquí, sin diferencias significativas en densidad de cocodrilos entre los sitios seleccionados.

Bolaños et al. (2019) estimaron el estado de la población de *Crocodylus acutus* y *C. crocodilus fuscus* en la región Central-Norte del Caribe costarricense, dentro de un área con influencia de los ríos Parismina, Pacuare, Matina y Reventazón determinando que la distribución según el tamaño concuerda con la preferencia selectiva de hábitat (Balaguera-Reina & González- Maya, 2010), donde los individuos de mayor talla tienden a evitar el contacto con los humanos mientras que los de menor tamaño se ubican en zonas más alejadas de aquellas donde se realizan comúnmente actividades como la pesca. Los autores definieron que el 12% de los caimanes observados se encontraban en edad reproductiva, contrario a los cocodrilos donde solamente el 2%.

Bolaños et al. (2019) estimaron que los hábitats ubicados en las partes bajas del Caribe representan un ambiente adecuado para la caza y consolidación de los cocodrilos, sin embargo, no presenta las condiciones adecuadas para apareamiento y anidación debido a las altas probabilidades de inundación de la zona, principalmente a inicios de la época lluviosa. Al contrario, esta condición no influye negativamente a los caimanes, cuya estrategia de elaboración del nido, así como la estructura de los huevos no se ven afectadas por este factor (Bolaños et al., 2019).

En el caso de los cocodrilos dentro del estudio anteriormente mencionado, la abundancia más alta se determinó en el río Matina y la laguna Jalova, con un resultado de 1,77 ind/km, siendo, aun así, más baja que la reportada por Orozco (2015) para el Río Tempisque (11,70 ind/km). Por otro lado, la distribución de caimanes fue más homogénea entre sitios de muestreo, presentando una abundancia de 8,63 ind/km, donde el 54% de los individuos se encontró principalmente en segmentos donde es común el paso de embarcaciones (Bolaños et al., 2019).

Para el caso del Caribe y la Zona Norte de Costa Rica, Sandoval-Hernández et al., (2021) analizaron el estado de la población de las especies *C. acutus* y *C. crocodilus* en el Caribe Norte de Costa Rica, reportando una abundancia relativa de 0.66 y 1.37 individuos por kilómetro lineal de cocodrilos y caimanes respectivamente.

### **3.2. Estudios de percepción de las especies**

En Costa Rica son pocos los estudios con respecto a la percepción y conocimiento de los pobladores sobre cocodrilos o caimanes, y los que están disponibles, se han concentrado, principalmente, en la zona del Pacífico Norte, uno de los primeros trabajos en este tema se desarrolló en las regiones de Puerto Humo, Rosario, Pozo de Agua y Corral de Piedra, por Morales (2013), quien encontró que los habitantes consideran que los cocodrilos se alimentan de organismos como moluscos, crustáceos, aves acuáticas, entre otros, durante todas las etapas de su desarrollo, sin embargo, existe desconocimiento acerca de la época reproductiva. Asimismo, se determinó una percepción clara acerca del estado de la población en la zona, tal como su presencia y tamaño, manifestando notar un aumento anual y además estimaron que no es una especie que se encuentre en peligro de extinción.

De la misma manera, Valdelomar et al. (2012) determinaron que, en el Pacífico Norte, factores como los cambios en el uso de la tierra, la cercanía de las personas al hábitat del cocodrilo y el desconocimiento de la ecología de la especie, generan un aumento en las posibilidades de ataques de estos animales a los humanos. Algunas de estas situaciones se habían presentado ya en algunas zonas del Pacífico Central (Sánchez-Ramírez 2001, Balaguera-Reina & González-Maya 2010). Otro aspecto importante es que las áreas donde habita el cocodrilo en el Río Tempisque son frecuentadas por personas para pescar, lavar ropa, bañarse, nadar, o incluso para deportes acuáticos y se ha comprobado que las especies visitan o habitan los estanques de producción de acuicultura de tilapia o camarón

(Barrantes, 2008), lo cual puede incrementar el número de interacciones negativas entre humanos y cocodrilos.

En el caso del Río Tempisque, donde se encuentra una de las poblaciones con mayor tamaño de Costa Rica, Sandoval-Hernández et al. (2017) determinaron a partir de información obtenida de la percepción popular, que un porcentaje alto de la comunidad (70%) considera que las poblaciones de cocodrilos han aumentado. En esta región las actividades realizadas que presentan un mayor peligro corresponden a la recreación, natación y pesca artesanal, las cuales son realizadas en distinta regularidad. Sin embargo, se observó que existe una falta de información y conocimiento acerca de la historia natural y ecología de la especie. Dentro de las principales razones de ataque cabe destacar la agresividad de los animales y su densidad.

Barrantes (2008), Bolaños (2012) y Valdelomar et al. (2012), dan cuenta del aumento en las interacciones entre humanos y cocodrilos, presentando información que indica que cada vez es más común encuentros entre cocodrilos y humanos. Las historias se repiten constantemente por los habitantes de las zonas costeras, en las cuales se menciona que cocodrilos de gran tamaño han sido observados con frecuencia en los sitios de trabajo, recreación y vivienda, lo cual se convierte en un problema constante y supone la necesidad de implementar medidas de manejo eficiente que disminuyan las interacciones entre las especies. En este mismo sentido, Carrillo (2013) evaluó la interacción entre *C. acutus* y pobladores del Gran Humedal Tempisque mediante el análisis de actividades que fomentaban las interacciones entre ambas partes, la percepción de las comunidades y el nivel de aceptación por parte de éstas ante la especie. Con base en 207 encuestas realizadas, se encontró que las actividades que propiciaron los ataques fueron las que involucraban el ingreso al hábitat del reptil, como la pesca y el nado en ríos, principalmente. Dicha investigación determinó una percepción negativa ante la especie, señalando que las interacciones como la depredación de animales

domésticos y la disminución de pesca son las afectaciones más importantes hacia las comunidades humanas; se debe resaltar que muchos manifestaron su desconocimiento de la función ecológica del cocodrilo.

Con respecto a las investigaciones relacionadas con la percepción del *C. crocodilus fuscus* por parte de habitantes, Aranda-Coello et al. (2015) analizaron la opinión de los pescadores en el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro, sitio donde la pesca es una de las actividades económicas más importantes y se han reportado variaciones en la abundancia de la especie que ha oscilado desde los 53 ind/km (Allsteadt & Vaughan, 1992) hasta 74,40 ind/km (Peña et al., 2003). Según los resultados obtenidos de este estudio, la totalidad de los entrevistados coinciden en que existe una disminución de abundancia y diversidad de peces por dos razones, la presencia de especies exóticas, así como el incremento de la población de *C. crocodilus fuscus*. Además, un 38% de los pescadores manifestó que la interacción con los habitantes de la zona es baja y que los diez ataques reportados por la comunidad se han debido inicialmente por la intromisión en el hábitat mientras un 10% de los entrevistados mencionaron su conocimiento del consumo de carne y su piel comercializada hacia Nicaragua.

De acuerdo con lo reportado por Pooley, Siroski, Sidealu y Ponce-Campos (2021) en América Latina y el Caribe, se ha producido un cambio importante en el hábitat de los cocodrilianos, los cuales se han antropogenizado, conllevado a un incremento e interacciones que han ocasionado efectos negativos para la especie debido a represalias como consecuencia o prevención de ataques.

Como se mencionó anteriormente, el aumento de las poblaciones de los cocodrilianos, la reducción de su hábitat y el ingreso por parte de pobladores, son factores que pueden propiciar e incrementar las interacciones humanos-cocodrilianos como confirma Porras y Mata (2020), quienes recopilaban información de varias fuentes acerca de estos encuentros, con el objetivo de sistematizar y

evaluar estas interacciones, determinando que la mayoría ocurrieron en el Pacífico Central seguido del Caribe.

Para el caso de Costa Rica, Sandoval-Hernández et al. (En prensa) determinaron que áreas consideradas como hábitats potenciales para el establecimiento de cocodrilianos, coinciden con áreas costeras frecuentadas constantemente por pobladores o con importante número de actividades productivas o turísticas desarrollándose.

Como se mencionó al inicio de esta sección, la mayoría de los estudios de conocimiento y percepción hacia cocodrilianos han sido realizados principalmente en el Pacífico, mientras que la región Caribe y Zona Norte del país han sido poco evaluadas y carecen de información al respecto.

### **3.3. Investigaciones relacionadas en otras regiones**

Según lo reportado para otros países, Peña-Mondragón et al. (2013) analizaron las percepciones ante *C. acutus*, mediante la implementación de entrevistas semi estructuradas, por parte de los habitantes de la costa Sur de Jalisco, México, donde se ha observado un incremento en la población de cocodrilos debido proyectos de conservación. Dentro de los datos colectados, se obtuvo que un 85% de los entrevistados tienen una opinión negativa, percibiendo a la especie como peligrosa y manifestaron que no es de su agrado. Un 22% mencionó haber sido atacado mientras que un 3% expresó conocimiento de ataques a ganado. Un 50% no posee información acerca del papel ecológico de la especie, mientras que el mismo porcentaje (50%) dice conocer sobre el uso de la piel, y uno un poco menor (36%), del consumo de carne. Un 76% manifestó la necesidad de la remoción de los cocodrilos de la zona. Sin embargo, cabe destacar que los entrevistados concuerdan con que los ataques se deben, en la mayoría de los casos, al descuido

por parte de los pobladores, principalmente mientras pescaban en la zona, y no por agresividad de la especie.

En el caso de Colombia, Balaguera-Reina y González-Maya (2010) evaluaron el conflicto entre humanos y cocodrilianos en la región de la Vía Parque Isla de Salamanca, en el Departamento de Magdalena. A partir de 67 encuestas realizadas, determinaron que los habitantes poseen un conocimiento alto acerca de la biología de las especies, con la capacidad de distinguir mediante rasgos fenotípicos, como forma de la cabeza entre otros, a *C. crocodilus fuscus* y *C. acutus*. Además, es importante recalcar que el 46,80% de los entrevistados manifestaron comercializar a los especímenes y el 36,30% los incluían dentro de la dieta familiar. Los autores mencionan además la importancia de las estrategias de educación y concientización con el propósito de implementar medidas de conservación efectivas, y sugieren que para establecer una protección exitosa de las especies silvestres que pueden generar conflicto con los habitantes, se requiere talleres de educación ambiental, y el fomento de investigaciones y normativas aunado a métodos efectivos de transmisión de la información entre investigadores y la comunidad.

Eversol, Henke, Ogdee, Wester y Cooper (2014) analizaron reportes obtenidos durante 11 años en Texas acerca de inconvenientes con la especie *Alligator mississippiensis*, cuyo incremento de la población ha traído consigo conflicto entre humanos y crocodílicos; además estimaron la percepción y el conocimiento de los pobladores, con el objetivo de proponer estrategias de manejo según los requerimientos de los sitios y enfocar la gestión en zonas específicas. Con base en los reportes, caracterizaron los sitios que presentaron mayor conflicto, la principal problemática y los puntos recurrentes de encuentros. Además, determinaron que 41% de los individuos de una longitud aproximada a 1,50 m se eliminaron por medios letales y este método fue apoyado por un 15% de los entrevistados. Sin embargo, los autores recalcaron que un alto porcentaje (93%) aprueba un programa de captura y reubicación de los individuos lejos de sus lugares

de habitación. De acuerdo con los resultados obtenidos, concluyeron que los encuestados manifestaron cierto conocimiento de la especie y que un programa de educación ambiental podría ayudar a disminuir los conflictos entre humanos y cocodrilianos.

Para la especie *C. acutus*, Smithem y Mazzoto (2008) realizaron un estudio de percepción y conocimiento en habitantes de la parte sur de Florida, Estados Unidos, específicamente en Homestead Bayfront Park, Black Point Marina y Ocean Reef Club, zonas reconocidas por la presencia cercana entre pobladores y estos reptiles. Realizaron 249 encuestas con el objetivo de determinar factores influyentes en la percepción de riesgo, o bien, la aceptación de la especie. La percepción negativa se relaciona con una visión de alto riesgo, mientras que los encuestados que mostraron una percepción de bajo riesgo y positiva, expresaron anuencia a una población estable o hacia el incremento. Las variables demográficas como edad, nivel de educación, ingresos y desarrollo comunitario no se relacionaron con ambas percepciones.

### **3.4. Delimitación del hábitat del cocodrilianos**

La importancia de la delimitación del hábitat de una especie dentro de una región radica en determinar aquellas zonas cuyas características, tanto físicas como biológicas, permiten la presencia y permanencia de una especie, favoreciendo su desarrollo y reproducción (Hall, Krausman & Morrison, 1997; Morrison, 2001), así como las condiciones bajo las cuales las especies hacen uso de los recursos disponibles (Jiménez, 2009).

Se ha comprobado que *C. acutus* es una especie costera, que habita en lagunas, estuarios y zonas intermareales, además, se puede observar a lo largo de los principales ríos y lagos sin litoral (Cherkiss, Romañach & Mazzotti, 2011), así como en hábitats marinos cercanos a islas y atolones en alta mar (Platt & Thorjarnarson, 2000; Sandoval et al. En prensa).

Los caimanes habitan en las partes bajas de las vertientes Pacífica y Caribe, tanto en caños, lagunas y humedales, como en ríos de cauce moderado localizados principalmente en aguas de ríos lentos y caudalosos, en las zonas bajas del Atlántico y Pacífico Sur de Costa Rica (Junier, 2000). Frecuentan lagunas, manglares, y riachuelos lentos, incluso de muy poca profundidad. Anidan en los márgenes de los ríos sobre montículos de materia orgánica que ellos mismos construyen. Se alimentan de peces, aves, artrópodos, ranas y mamíferos pequeños (Bolaños et al., 1997).

Los cocodrilianos utilizan el hábitat para cumplir con los requerimientos de alimentación, reproducción, territorialidad, entre otros; la disponibilidad de los factores ambientales determina su comportamiento y los parámetros poblacionales. La conservación de este tipo de especies es un desafío importante para el manejo y protección de éstas debido a la competencia directa e indirecta con los humanos por espacio y los recursos, debido a esto en las especies de estos reptiles representan un riesgo para la seguridad de las personas (Treves & Karanth, 2003), lo anterior queda de manifiesto en las investigaciones realizadas por Sandoval et al (en prensa), que demuestran que cada vez es más común encontrar zonas con presencia de humanos y cocodrilos en Costa Rica, lo cual aumenta las posibilidades de encuentro entre ambas especies

Mendéz (2016) determinó la distribución actual mediante modelos de distribución potencial de *C. acutus*, *C. moreletii* y sus híbridos en Quintana Roo (México), con el propósito de analizar el posible impacto de las actividades antropogénicas en la conservación de sus poblaciones, siendo un factor importante de conflicto y preservación de las especies. Según los resultados obtenidos, determinó que ambas se distribuyen en áreas que presentan influencia humana. En el caso de *C. acutus* las poblaciones se encontraron restringidas a la franja costera, donde los desarrollos turísticos y urbanos son una amenaza para sus zonas de anidación. Para *C. moreletii*, que habita principalmente cuerpos de agua dulce, el

riesgo se presenta por bioacumulación de sustancias tóxicas por el uso de agroquímicos en la cuenca del Río Hondo.

Sandoval-Hernández et al. (2017) analizaron las actividades realizadas por los habitantes de Cañas, Santa Cruz, Carrillo, Liberia y Bagaces, Guanacaste, con el propósito de determinar el riesgo potencial de ataques por *C. acutus*. En el Río Tempisque, la población de esta especie ha presentado un incremento importante debido a normativas de protección y estrategias de repoblación implementadas (Sánchez-Ramírez, 2001; Peraza, 2015), aunado a esto, factores como la ampliación de zonas de cultivo y crecimiento urbano, han propiciado el contacto entre ambas partes (Bolaños, 2011; Bolaños, 2012).

En el año 2019, Sandoval, Morera y Sandoval identificaron las zonas de interacción entre *C. acutus* y humanos en el Pacífico Central a partir del análisis de variables físico-geográficas mediante el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG). Emplearon información relacionada al hábitat de la especie como pendiente, zonas de inundación, red de drenaje y uso de la tierra, así como factores que representan afectación y pérdida del hábitat como densidad poblacional, número de poblados, caminos, entre otros. Aunado a eso se tomó en cuenta también los reportes de interacciones humano-especie, concluyendo que los encuentros están relacionados a zonas con alto número de actividades antropogénicas y los autores sugieren, además, la importancia de la información obtenida al delimitar el hábitat para tomar decisiones y proponer planes de manejo para el ordenamiento territorial y el beneficio del campo turismo. Para el caso del Caribe y Zona Norte de Costa Rica, Sandoval-Hernández et al., determinaron que, en su totalidad, el 96% corresponde a hábitat de potencial medio a alto. (Datos no publicados).

#### 4. JUSTIFICACIÓN

La eficacia del manejo y conservación de una población en particular se relaciona de manera directa con la percepción de los habitantes que conviven dentro de un mismo espacio con dicha especie (Woodroffe, Thirgood & Rabinowitz, 2005). En el caso de los animales que son percibidos como un peligro para las personas, como por ejemplo los cocodrilos en Costa Rica, ya sea por riesgo a la vida humana o pérdidas económicas, es importante comprender el concepto de la especie que maneja la comunidad, pues esto determina las actitudes y acciones que se tomen hacia la población de animales que se desea conservar (Lucherini & Merino, 2008).

Debido a la importancia de conocer la percepción de los pobladores del Caribe costarricense, surge la necesidad de analizar la apreciación de la sociedad y su interacción con las poblaciones de cocodrilianos, ya que esto puede definir los parámetros para proponer y determinar eficientemente estrategias de conservación de la especie que se adecúen al estilo de vida e intereses de la población humana (Padilla & Perera-Trejo, 2010).

Con el propósito de evaluar la percepción de la comunidad ante cocodrilianos, este proyecto de tesis aplicó el método de entrevistas, ya que como cita Bennett (2016) y Geilfus (2002), determinar el nivel de conocimiento y la percepción comunal mediante el empleo de entrevistas semiestructuradas, permiten obtener información precisa y específica de los habitantes locales. La interacción con los pobladores estimula, además, la inclusión de los pobladores y su participación, que concluyen a su vez, en la formulación de posibles soluciones al problema en cuestión. Estas herramientas tienen el potencial de comprender puntualmente los conflictos enfrentados por la gente y por lo tanto, tomar decisiones con respecto a la información proporcionada por la misma comunidad, asimismo se puede organizar a las personas alrededor de temas que ellos mismos han planteado como relevantes, empoderándolas para solucionar sus propios problemas y dando importancia al conocimiento y experiencias locales según el mismo autor.

Por lo tanto, una estrategia que se utilizó para determinar factores que influyen en la interacción de la comunidad con la especie, así como actividades económicas y recreativas, fue el uso de herramientas como encuestas y entrevistas cortas, y mediante su evaluación y análisis, fue posible indagar sobre la opinión popular y a su vez, plantear estrategias de manejo y educación ambiental, para la toma de decisiones efectivas de manejo de vida silvestre. Es necesario involucrar el conocimiento de la población y a las personas, para la construcción efectiva de soluciones a los problemas ambientales locales (Escobedo-Galván, 2004; Balaguera-Reina & González-Maya, 2010).

Aunado a la información recopilada, fue importante asociarla a una delimitación del hábitat de la especie con el propósito de caracterizar los factores antropogénicos que presenten un riesgo potencial de encuentros cocodriliano-humano, según sean las actividades comunales reportadas por la población, así como el conocimiento y percepción. De esta manera y como sugiere Peña-Mondragón et al. (2013), para consolidar las estrategias de conservación de una especie, es necesario la implementación de programas de educación ambiental, dirigidos principalmente a fomentar actitudes positivas, instruir acerca de la historia natural, así como brindar información para disminuir la posibilidad de ataques, tal y como se hizo con el desarrollo de talleres en la zona. Es importante, además, para garantizar un efectivo manejo de las interacciones humano-cocodrilo, enumerar las actividades en la región que puedan ser riesgosas y elaborar un programa preventivo y de concientización, debido a que, si bien es cierto, las estrategias de conservación favorecen las poblaciones de cocodrilos, suelen traer como consecuencia una actitud negativa.

Por lo tanto, es necesario durante los talleres de educación ambiental, enfocarse en brindar la información adecuada para lograr un cambio positivo en la percepción de los pobladores, con base en los datos obtenidos por medio de entrevistas o medios informativos, y a su vez, explorar opciones de programas que

permitan el aprovechamiento de la especie por parte de los pobladores, las cuales pueden ser en algunos casos sugeridas por ellos mismos cuando se les brinda el espacios informativos, como por ejemplo programas de ecoturismo o de educación ambiental, en los cuales se trabaja la opinión negativa por parte de la comunidad ante animales que presentan un conflicto, estableciendo de esta manera espacios donde se amplíe el conocimiento acerca de la especie y se fomente la protección del entorno. (Cordero-Schmidt, 2012).

Como se mencionó en secciones anteriores, las poblaciones de cocodrilianos han sido estudiadas principalmente en regiones como Caño Negro, Río Grande de Tárcoles, Golfo de Nicoya, Río Tempisque entre otros, siendo la Vertiente del Pacífico la zona que ha recibido mayor atención debido a que presenta un mayor crecimiento y desarrollo. En nuestro caso, la Vertiente del Caribe, se ha observado que, si bien es cierto, se considera que existe menos contacto entre estos individuos y los pobladores, la zona no se encuentra exenta de ataques e interacciones humanos-cocodriliano (Bolaños et al., 2019), por la cual fue necesario expandir los estudios de abundancia, percepción y conocimiento popular debido a la carencia en la zona.

En años recientes, en Costa Rica se ha observado hábitats cada vez más pequeños, antropizados y fragmentados, conduciendo a una competencia latente por los recursos naturales, donde los grandes depredadores como los cocodrilos presentan un desafío para una coexistencia manejable con la comunidad (Chapron et al., 2014, Sandoval et al 2022). Si en el país se procura una convivencia armoniosa humano-especie, es importante aplicar un concepto denominado geografía humano-animal (Philo & Wilbert, 2000; Lorimer & Srinivasan, 2013), el cual considera la localización de la especie y así como las ocupaciones humanas dentro del área de estudio.

La zonificación de los animales considerados peligrosos (cocodrilos), se debe incluir en los análisis de sus territorios áreas protegidas, corredores y otros. Estos territorios pueden no ser reconocidos o aceptados por los pobladores (aunque sean estos últimos los que están invadiendo el hábitat de los cocodrilos en Costa Rica), por lo tanto, es importante determinar, cuándo las especies, según la percepción humana, no se encuentran dentro de su hábitat correspondiente, y fomentar así el reconocimiento de los espacios naturales de su distribución y la razón del porqué ocurren los conflictos con los humanos (Pooley, 2017).

En Costa Rica, se han realizado estudios poblacionales para ambas especies, principalmente en Caño Negro, Refugio de Vida Silvestre (Escobedo-Galván, 2008), en el Golfo de Nicoya, Sierpe-Térraba, La Rambla (Bolaños, Sánchez y Piedra, 1996-1997); Grande de Tárcoles, Tulín y Jesús María (Piedra, 2000) y Río Tempisque (Orozco, 2015) entre otros sitios. Sin embargo, las poblaciones de la Zona Norte y Caribe recibieron poca atención y están siendo, recientemente, objeto de estudio, debido al elevado número de interacciones negativas que se han presentado en los últimos años. Las razones de la falta de estudios en esta región pueden deberse a que ésta no ha mostrado un incremento en el desarrollo humano acelerado como se ha observado en la Vertiente del Pacífico, en donde la interacción humano-cocodrilianos era más común (Sandoval-Hernández et al., 2017). Con el propósito de solventar los conflictos es necesario no sólo los estudios poblacionales sino trabajar conjuntamente con la percepción de la comunidad, tal y como se hizo en esta investigación.

Debido a que en el país existe una fuerte presión por parte de la industria del turismo, otros sectores productivos y habitantes de la zona en solventar una “aparente sobrepoblación” de cocodrilos (Molina, 2019), se justifica la necesidad de realizar este tipo de estudios, para determinar el conocimiento y percepción sobre cocodrilianos en estas regiones, especialmente en áreas donde se presenta mayor probabilidad de interacción. Por ejemplo, para la Vertiente del Pacífico costarricense y el Refugio Caño Negro, se realizó un proceso similar al que se desarrolló en esta

investigación, para proceder con acciones informativas y evitar accidentes en comunidades de mayor interacción con cocodrilianos.

La información recopilada en este estudio brindó un conocimiento para la zona del Caribe costarricense en lo que respecta la interacción humano-cocodriliano, lo cual es de suma importancia en relación con la toma de decisiones futuras para generar medidas de precaución, que protejan tanto a la comunidad humana, así como la preservación de las especies. Además, se debe destacar, la importancia de tener un contacto inicial con los pobladores, para fomentar su anuencia para la participación en actividades de educación ambiental, donde se enfatice el conocimiento biológico de las especies, que permita a su vez, la disminución de interacciones negativas potenciales. El contar con resultados iniciales para las comunidades, marcó un precedente para fomentar también el interés de otras instituciones gubernamentales como municipalidades entre otros.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

Analizar las actividades humanas, el conocimiento y la percepción sobre el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y el caimán (*Caiman crocodilus*) en cuatro localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica, como herramienta para la disminución de interacciones negativas entre humanos y cocodrilianos.

#### **5.1.1. Objetivos específicos**

1. Identificar actividades realizadas por los pobladores cerca de cuerpos de agua para la determinación de posibles interacciones con cocodrilianos en cuatro localidades del Caribe y Zona norte de Costa Rica.

2. Evaluar el conocimiento y percepción sobre cocodrilianos en localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica para la determinación del concepto cultural de las especies.
3. Evaluar las actividades humanas, el conocimiento y la percepción con zonas interacción humano-cocodriliano en el Caribe y Zona Norte de Costa Rica para la determinación de las principales causas de los encuentros.
4. Identificar recomendaciones para la disminución de interacciones negativas entre humanos y cocodrilianos en localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. Sitios de estudio**

Para el desarrollo de esta propuesta, se tomaron en cuenta sitios en los que se ha detectado previamente un mayor número de interacciones entre humanos y cocodrilianos, con el propósito de desarrollar en ellos las encuestas en las comunidades humanas más cercanas a esta delimitación. El criterio de selección de los sitios se basó a partir de resultados obtenidos del proyecto inscrito en la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional SIA 0046-18 titulado “Atención a conflictos generados por el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) en segmentos seleccionados del Pacífico Norte, Central y Caribe Norte de Costa Rica, para la generación de conocimientos y capacidades tendientes a la disminución del riesgo de ataques a turistas y pobladores”.

El Caribe costarricense se extiende desde Sixaola en el sur, frontera con Panamá hasta Isla Calero en el norte, y la Zona Norte desde las cordilleras, Central y de Guanacaste al sur, y al norte río San Juan, frontera con Nicaragua, la cual está conformado por tres provincias que presentan mayor riesgo por contacto con

cocodrilianos, que corresponden a Limón, Heredia y Alajuela (datos tomados del proyecto código: SIA 0046-18). Con base en lo mencionado anteriormente, se seleccionaron localidades que se han dividido en cinco núcleos dentro de cinco cantones como sitios de estudio: Guápiles (Pococí), Batán (Matina) y Siquirres (Siquirres) en el caso de Limón, y Sarapiquí (Sarapiquí) y Florencia (San Carlos) para Heredia y Alajuela respectivamente.

A) Guápiles: Es el primer distrito del cantón de Pococí, Limón con una superficie de 259,97 km<sup>2</sup> y una población estimada de 35 695 habitantes, es el segundo distrito más poblado de la provincia, luego del central de Limón, con 61 072 habitantes (INEC; 2017). Este distrito se encuentra a 268 m s. n. m. y es una de las ciudades más grandes existentes fuera de la gran área metropolitana (GAM). La actividad es principalmente agrícola, con plantaciones bananeras y de piña. Algunos ríos principales cercanos a la comunidad son el Río Blanco, Costa Rica, Guápiles, Toro amarillo y Santa Clara. El clima es tropical húmedo con una temperatura media de 25 °C. La precipitación anual ronda los 4 292 mm. (Climate-Data.org, 2020).

B) Batán: El cantón de Matina es el quinto de la provincia de Limón, y fue creado en 1969. La cabecera del cantón es la ciudad de Matina, sin embargo, Batán es importante a nivel poblacional y comercial. El principal ingreso del cantón lo aporta la agricultura, especialmente la producción bananera y en menor medida la ganadería. Aquí se encuentran tres grandes cuencas hidrográficas. Río Moín, Matina y Madre de Dios (EcuRed, 2019). La zona más baja de la cuenca cuenta con tipos de bosque muy húmedo tropical, bosque muy húmedo transición a basal. Existe un sector aguas debajo de la confluencia de los ríos Barbilla y Matina en donde la clasificación es del tipo bosque húmedo tropical transición a prehúmedo (EcuRed 2018). Las precipitaciones medias son de 3 100 mm y temperaturas entre los 22 °C y 26 °C, el período seco no se define ya que esta cuenca se ubica en el

Caribe y, debido a la entrada de los vientos alisios, siempre se presentan lluvias y lloviznas (SINAC 2016).

C) Siquirres: El área se encuentra dentro de un bosque húmedo donde predominan gran variedad de especies de árboles y plantas. Presenta temperaturas que oscilan entre los 22 a los 28 °C anuales y precipitaciones de 3 000 a 4 000 mm anuales. Hidrográficamente el área está formada por el Río Siquirres como el principal, el Río Siquirritos y algunas quebradas (Kubicki, 2008). La subcuenca del Río Siquirres pertenece a la cuenca del Río Pacuare en la Vertiente del Caribe costarricense, tiene una extensión aproximada de 55,29 km<sup>2</sup> (5 529 ha), 44,30 km de perímetro, La subcuenca del río Siquirres, se localiza en la división territorial administrativa del Distrito Primero, del Cantón de Siquirres (Watler, 2008).

Es un cantón principalmente agrícola y su actividad más importante es la producción de banano y piña (MAG, 2007). Se encuentra comunicado por carretera con el resto de la provincia y del país. En los últimos años ha adquirido importancia el turismo que visita los rápidos de los ríos Pacuare y Reventazón (Arguello, 2019).

D) Florencia: Es el segundo distrito del cantón de San Carlos, de la provincia de Alajuela. Se encuentra entre los 600 y 100 m s. n. m, posee 182 km<sup>2</sup> con una población de 15 000 habitantes. La temperatura media oscila entre los 24 y 30 °C y la precipitación promedia los 3 500 mm (Municipalidad de San Carlos, 2014). Como actividades económicas, se da el cultivo de granos básicos, tubérculos, caña de azúcar, ganadería, y recientemente una fuerte expansión del cultivo de piña para la exportación (Rojas 2011). Se encuentra dentro de la cuenca del Río San Carlos, algunos de los principales afluentes cercanos a Florencia son: Río San Lorenzo, Río Balsa, Río Jabillos, Río San Pedro, Río la Vieja y Río Peje (Municipalidad de San Carlos, 2014).

E) Horquetas: Es el nombre del tercer distrito del cantón de Sarapiquí, Heredia. Los ríos más cercanos a la población son el Río Puerto Viejo, el río San Rafael que desembocan en el río Sarapiquí. Éste y el Río San José terminan en el Río Sucio (Vega, 2014). La actividad comercial es de banano, piña, palmito, ganadería y turismo principalmente. La población ronda los 24 315 habitantes. El clima es tropical húmedo y se encuentra a 68 m s. n. m., la temperatura promedio es de 26 °C, la precipitación anual promedio es de 4 062 mm (WMO, 2014).

## **6.2. Encuestas**

El propósito de la aplicación de las encuestas fue determinar el conocimiento y las percepciones sobre el cocodrilo y el caimán, así como obtener información acerca de las actividades realizadas por los pobladores en el hábitat de los cocodrilianos. Una encuesta semiestructurada utilizada y validada previamente por el proyecto “Atención a conflictos generados por el cocodrilo (*Crocodylus acutus*), se aplicó en segmentos seleccionados del Caribe de Costa Rica para la generación de conocimientos y capacidades tendientes a la disminución del riesgo de ataques a turistas y pobladores, la cual se amplió con una sección de seis preguntas con el objetivo de determinar el conocimiento general de las especies y la diferenciación por parte de la comunidad entre cocodrilianos, cocodrilo y caimán. Las encuestas se realizaron a 175 pobladores (35 por cada comunidad estudiada), distribuidas, dentro de lo posible, en una proporción similar entre niños, jóvenes, adultos y adultos mayores.

La encuesta (Anexo 3) se compone de una serie de preguntas para evaluar los siguientes aspectos:

1. Conocimiento general de las especies.
2. Avistamientos de cocodrilianos.
3. Actividades realizadas cerca de los hábitats y regularidad con las que se llevan a cabo.

4. Percepción de momento de mayor probabilidad y posibles causas con respecto al riesgo de ataques.
5. Precauciones tomadas por la comunidad contra accidentes por cocodrilianos.
6. Evaluar el interés de participación en actividades de educación ambiental.

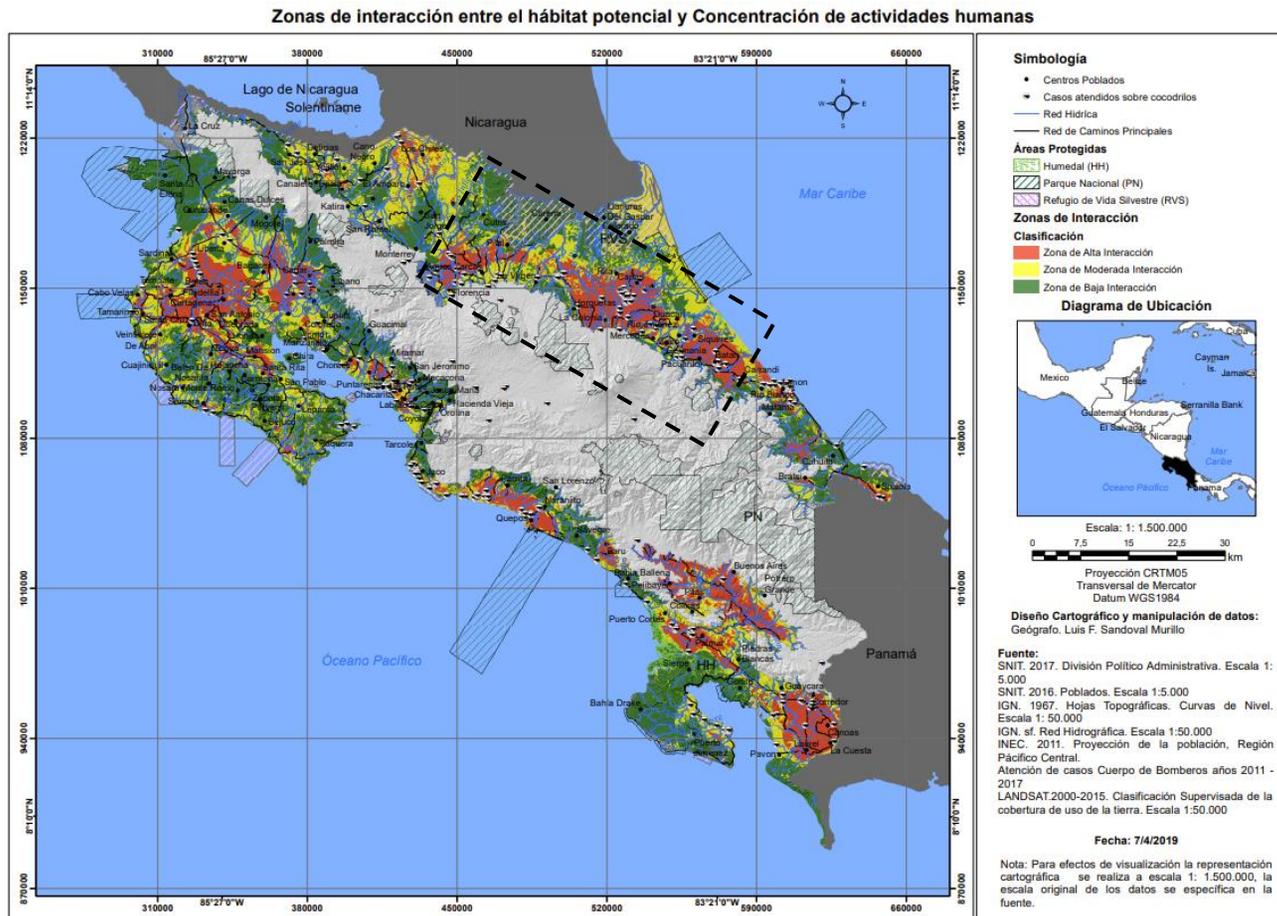
Con la información obtenida de la encuesta previamente validada y aplicada anteriormente en otras regiones del país, se valoró la percepción que tienen los pobladores sobre las especies y se categorizó niveles de riesgo de la siguiente manera: población dentro de riesgo bajo, medio o alto según su relación con interacciones negativas entre humanos y estos reptiles. Dicha categorización fue realizada con los datos obtenidos en este trabajo de investigación (Anexo 2 y 3) y se representa gráficamente mediante colores de la siguiente manera (Rojo: alto riesgo, amarillo: riesgo medio; verde: bajo riesgo; celeste: informativas).

Como complemento de lo anteriormente expuesto, se determinó además el nivel de conocimiento de los pobladores acerca de los cocodrilianos. La evaluación del conocimiento se realizó por una ponderación de las preguntas con base en una escala del 1 al 100 (tal y como el proyecto en mención lo ha realizado de previo para otras regiones del país, siendo de 1 a 33,6 bajo (1 - 2 respuestas correctas), de 49.8 a 66,4 medio (3 - 4 respuestas correctas) y de 83,0 a 100 alto (5 - 6 respuestas correctas).

De la misma manera, las encuestas permitieron elaborar una lista con las actividades realizadas por los pobladores dentro del hábitat de los cocodrilianos y para determinar el nivel de riesgo que conllevan, en relación con posibles ataques. Esto permitió indicar el nivel de riesgo global para cada comunidad según la sumatoria y ponderación de las variables en tres categorías (bajo, medio o alto). En el anexo 3 se especifica la tabulación y categorización de la información.

### **6.3. Relación de actividades humanas, conocimiento y percepción hacia cocodrilianos con interacciones negativas puntualizadas dentro de la delimitación del hábitat**

Como parte del proyecto “Atención a conflictos generados por el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) en segmentos seleccionados del Pacífico Norte, Central y Caribe Norte de Costa Rica, para la generación de conocimientos y capacidades tendientes a la disminución del riesgo de ataques a turistas y pobladores” dentro del cual se incorporó esta tesis, se llevó a cabo previamente la delimitación de hábitat de los cocodrilianos y la señalización correspondiente a los puntos con reportes de mayor cantidad de interacciones. Los mapas se elaboraron con el programa Quantum GIS 2.0.1 y Arc Gis, analizando la estructura y composición del hábitat a partir de la recopilación y caracterización de diversas variables: coberturas de uso de la tierra, pendientes, áreas de inundación, red de drenaje, variables socio ambientales asociadas a la alteración y la pérdida del hábitat como cantidad, densidad de población y caminos. Las secciones del mapa (Figura 1) señalizadas con color gris, representan las regiones donde altitudinalmente no se reportan cocodrilianos distribuidos en el país, mientras que las regiones representadas en color rojo, verde y amarillo corresponden a zonas dentro de las cuales existen reportes frecuentes de interacciones entre cocodrilos y humanos. Para el propósito de esta investigación, se tomaron en cuenta las comunidades indicadas en rojo, las cuales son áreas con poblaciones humanas más elevadas, inmersas en el hábitat de cocodrilianos y de las que además no existen datos relacionados a conocimiento y percepción hacia estos reptiles.



**Figura 1.** Mapa de zonas de alta interacción cocodrilo-humano obtenido del proyecto “Atención a conflictos generados por el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) en segmentos seleccionados del Pacífico Norte, Central y Caribe Norte para la generación de conocimientos y capacidades tendientes a la disminución del riesgo de ataques a turistas y pobladores”. Zona de estudio en el recuadro.

#### **6.4. Análisis de datos**

Los sitios de estudios representados en la figura 1 se relacionaron a la información recopilada con respecto a actividades humanas, conocimiento y percepción de los pobladores mediante una prueba estadística de chi-cuadrado, con el propósito de determinar si existe dependencia entre sitios y los datos tomados para cada una de las preguntas dirigidas a determinar qué factores relacionados a esta información, están implicados en la cantidad de interacciones negativas o ataques para cada sitio y así, poder identificar los factores de riesgo. El programa de análisis estadístico utilizado para analizar los datos obtenidos fue: RStudio 2022.02.1+461 para Windows. Además, las pruebas estadísticas realizadas para el análisis de datos fue la de chi-cuadrado de Pearson y para conteos del p-value menores a 0.05 se utilizó la prueba de Fisher exacta con simulaciones basados en  $1 \times 10^7$  réplicas para afinar el mismo.

Para la asignación del riesgo por sitio para cada una de las preguntas previamente clasificadas en riesgo alto, medio o bajo (Anexo 3), se tomó en cuenta el porcentaje más alto de respuesta obtenido para cada una y se realizó una valorización numérica de la siguiente manera: alto=3, medio=2 y bajo=1, esto con el propósito de realizar un sumatoria final y porcentualmente, a partir de este valor, obtener un riesgo total por sitio (de 0 - 33.3% = riesgo bajo, 3.34 - 66.6% = riesgo medio, y 66.7 - 100% = riesgo alto).

#### **6.5. Talleres**

Se diseñó una propuesta de taller que fue validada previamente por expertos en cocodrilianos, educación ambiental y manejo de vida silvestre cuya estructuración se encuentra detallada en el Cuadro 1, lo cual orientó la organización de tres talleres. Dos talleres se realizaron el día 20 de agosto del 2022 como parte de la feria ambiental y cultural OET-UNA en la Estación de Investigación la Selva, ubicada en Puerto Viejo de Sarapiquí, provincia de Heredia, titulados “Atención de

incidentes con cocodrilianos” (10:00-12:30) llevado a cabo en conjunto con el Dr. Iván Sandoval y “Conocimiento popular de cocodrilianos en el Caribe y Zona Norte de CR” (13:30-14:30). Se contó con la participación 8 y 9 personas a las 10:30 am y las 13:30 pm respectivamente (Anexo 4). En ambos casos se brindó información a los participantes acerca de la biología de las especies, para lo cual se mostraron estructuras craneales, así como equipo de captura y material didáctico. Además, se presentaron los resultados obtenidos de este estudio y recomendaciones para evitar las interacciones con cocodrilianos.

### Cuadro 1

Propuesta de instrumento para elaboración del taller de ecología de cocodrilianos.

Sección	Actividad	Objetivo
Introducción	Presentación de los impartidores del taller y las personas participantes de la comunidad	Acercamiento de los participantes para crear un ambiente de familiaridad y libertad de expresión
	Explicación breve de los objetivos del trabajo de graduación elaborado en la comunidad	Informar a la comunidad del trabajo realizado enfatizando su papel e importancia en el proceso
Biología de la especie	Ofrecer una presentación breve de aspectos generales de la biología de las especies	Introducir a los participantes al tema de cocodrilianos impartiendo una breve clase de aspectos biológicos con el apoyo de material audiovisual, tomando en cuenta la evaluación acerca del conocimiento de las especies y los puntos más débiles
Información de los datos recopilados por medio de las encuestas semiestructuradas	Mostrar los resultados obtenidos a partir de la investigación a los participantes	Informar a la población acerca de los datos populares obtenidos
Recomendaciones	Informar acerca de las recomendaciones elaboradas a partir de la información obtenida a partir de las encuestas	Exponer a los participantes las recomendaciones y posibles soluciones al conflicto humano-cocodriliano, según lo obtenido con la asociación de actividades humanas, conocimiento y percepción con respecto al incremento del riesgo de interacciones negativas
Espacio para dudas comentarios y propuestas por parte de la comunidad	Abrir espacio para que los participantes expongan sus dudas, comentarios y sugerencias	Fomentar la participación de los pobladores en la solución del problema
Integración de ideas	Finalización del taller con las conclusiones elaboradas a partir de los expuesto por ambas partes	
Evaluación del taller	Finalizar el taller solicitando una opinión verbal acerca de la efectividad del mismo, así como evaluar el interés por parte de la comunidad por participar en futuros planes de manejo y conservación	

El tercer taller se llevó a cabo en colaboración con el Cuerpo de Bomberos de Costa Rica el día 29 de agosto del 2022 desde el Batallón I, correspondiente a la estación Desamparados, provincia de San José y fue impartido mediante la plataforma Zoom, a los Batallones VII y VIII, los cuales comprenden las estaciones de Zarcero, Ciudad Quesada, La Fortuna, Los Chiles, Pital, Rio Cuarto, Sarapiquí, limón, Batán, Siquirres, Guápiles, Bribri y Cariari para un total de 55 personas. Para este taller se contó así mismo con la participación del Dr. Iván Sandoval con el propósito de ampliar la información acerca de captura y manejo de cocodrilianos.

## **7. RESULTADOS**

### **7.1. Información general de las personas encuestadas**

Del total de las personas entrevistadas (n=175) en los cinco sitios de muestreo, un 52.27% (n=92) correspondió a mujeres y el porcentaje restante (47.73%) a 84 hombres. En Batán, Florencia, Guápiles y Sarapiquí se obtuvo una distribución similar entre sexos, a diferencia de Siquirres, donde la mayoría de las personas encuestadas 72.28% (n=26) pertenecían al sexo femenino (Cuadro 2).

## Cuadro 2

Información personal de los encuestados pobladores de cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica

Información personal de los entrevistados		Sitios					
		Florencia		Sarapiquí		Guápiles	
		n	%	N	%	N	%
<b>Género</b>	Femenino	17	48.5	18	51.4	16	45.7
	Masculino	18	51.4	17	48.5	19	54.2
<b>Edad</b>	Niño/niña (de hasta 14 años)	1	2.8	0	0	1	2.8
	Adolescente (de 15 a 20 años)	7	20	24	68,5	3	8.5
	Adulto joven (de 21 a 35 años)	13	37.1	9	25.7	21	60
	Adulto (de 36 a 55 años)	6	17.1	2	5.7	9	25.7
	Adulto mayor (de 56 años o más)	8	22.8	0	0,0	1	2.8
<b>Años de vivir en el sitio</b>	0 a 5	4	11.4	1	2,8	5	14.2
	6 a 10	2	5.7	7	20	7	20
	11 a 15	4	11.4	9	25.7	2	5.7
	16 o más	25	71.4	18	51.4	21	60
<b>Escolaridad</b>	Ninguna	0	0	0	0	0	0
	primaria inconclusa	3	8,5	0	0	0	0
	primaria finalizada	8	22.8	3	8,5	3	8,5
	secundaria inconclusa	7	20	10	28.5	2	5.7
	secundaria finalizada	9	25.7	17	48.5	8	22.8
	estudios universitarios, técnicos, otros	8	22.8	5	14.2	22	62.8
<b>Ocupación</b>	Desempleado	19	54.2	19	54.2	14	40
	Empleado	16	45.7	16	45.7	21	60

**Cuadro 2**  
Continuación

Información personal de los entrevistados		Sitios			
		Siquirres		Batán	
		n	%	N	%
<b>Genero</b>	Femenino	26	74.2	15	42.8
	Masculino	9	25.7	21	60
<b>Edad</b>	Niño/niña (de hasta 14 años)	0	0	0	0
	Adolescente (de 15 a 20 años)	0	0	5	14.2
	Adulto joven (de 21 a 35 años)	15	42.8	16	45.7
	Adulto (de 36 a 55 años)	15	42.8	14	40
	Adulto mayor (de 56 años o más)	5	14.2	0	0
<b>Años de vivir en el sitio</b>	0 a 5	4	11.4	2	5,7
	6 a 10	1	2.8	5	14.2
	11 a 15	0	0	2	5.7
	16 o más	30	85.7	26	74.2
<b>Escolaridad</b>	Ninguna	0	0	0	0
	primaria inconclusa	0	0	1	2,8
	primaria finalizada	4	11.4	5	14.2
	secundaria inconclusa	2	5.7	2	5.7
	secundaria finalizada	2	5.7	5	14.2
	estudios universitarios, técnicos, otros	27	77.1	22	62.8
<b>Ocupación</b>	Desempleado	9	25.7	12	34.2
	Empleado	26	74.2	23	65.7

(Elaborado 2023)

La edad de los entrevistados osciló entre los 14 y los 82 años, siendo la población de entre 15 y 55 los que tuvieron mayor participación en las encuestas. En el caso de Florencia y Guápiles, el grupo con más representación fue el de 21 a 35 años, mientras que en Sarapiquí el de 15 a 20. En Siquirres y Batán se obtuvo un número de encuestas similar para los grupos de 12 - 35 años (15, 16) y 36 - 55

años (15, 14) respectivamente. Según el registro de niños hasta los 14 años, en Florencia, Siquirres y Batán no hubo participación, mientras que en Sarapiquí y Batán fue por parte de adultos mayores de 56 años (Cuadro 2).

El mayor porcentaje entrevistados manifestaron tener 16 años o más de vivir en el sitio de muestreo y en el caso de Guápiles, Siquirres y Batán la mayoría indicó tener estudios universitarios, técnicos, entre otros (21, 27 y 22 respectivamente). En Sarapiquí hubo una cantidad similar entre secundaria inconclusa y finalizada, y para el caso de Florencia, entre primaria finalizada y estudios Universitarios. Ninguno de los encuestados indicó no tener algún tipo de escolaridad y en Sarapiquí, Guápiles y Siquirres todos los encuestados presentaban al menos una primaria finalizada (Cuadro 2).

En Florencia y Sarapiquí un mayor porcentaje de encuestados, 54.2% en ambos sitios, indicaron estar desempleados, mientras que en los tres sitios restantes la mayoría manifestó tener un empleo al momento de realizar la encuesta (Cuadro 2). En Florencia (11), Guápiles (5), Siquirres (6) y Batán (5) se tiene al grupo de amas de casa como la mayor cantidad de encuestados, para el sector de Sarapiquí la mayoría correspondió a estudiantes de secundaria (13). Existen varios estudiantes universitarios presentes en todos los sitios. Además, muchos de los entrevistados en su totalidad son profesionales o técnicos. En general se contabilizaron 75 tipos de ocupación entre los 5 sitios encuestados (Anexo 1).

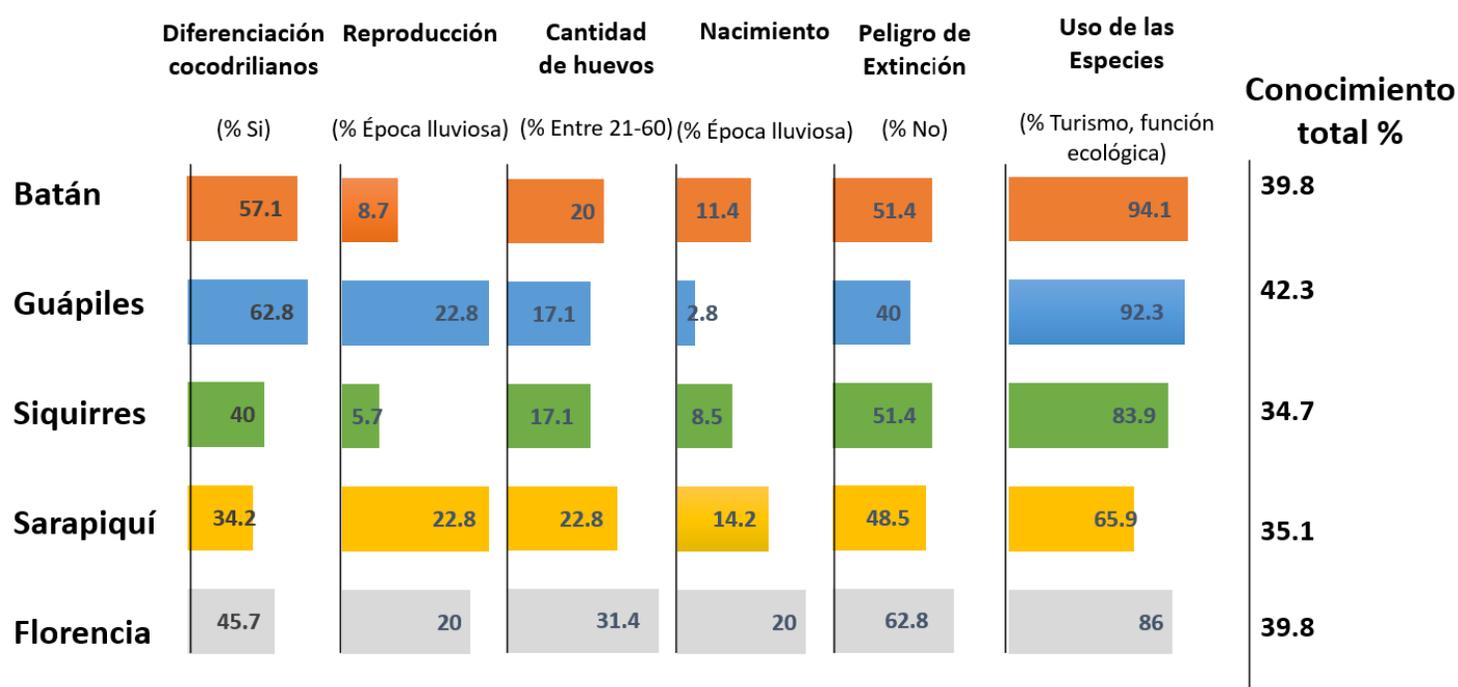
## **7.2. Conocimiento sobre cocodrilianos**

El 48% de los entrevistados manifestó que puede diferenciar entre cocodrilos y caimanes, mientras que un 52% no sabe o no responde. Siquirres y Batán correspondieron a las localidades que presentaron mayor porcentaje en la capacidad de diferenciación entre ambas especies, con valores de 62.8 y 57.1%, mientras que Sarapiquí obtuvo un porcentaje de 34.2%, siendo la localidad con el valor más bajo (Cuadro 3). Dentro de las principales características para diferenciar

entre ambas especies mencionan mayoritariamente tamaño, contextura física, forma del hocico y cabeza, dentadura, color y posición de los ojos.

### Cuadro 3

Conocimiento de pobladores relacionado a cocodrilianos en cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica



Entre paréntesis, la respuesta considerada como correcta. El conocimiento total se determinó con base en un 100% de respuestas correctas en totalidad de los encuestados (2023).

En cuanto a la época reproductiva, sólo un 16% de los encuestados acertó que era en época lluviosa mientras el 65% indicó no tener conocimiento o no respondió, mientras que el restante 18.8% lo hizo de manera incorrecta. El menor porcentaje de acierto lo obtuvo Guápiles, con un 5.7%, seguido por Batán con 8.5%, mientras que las localidades restantes obtuvieron un acierto de entre 20 y 22.8% (Cuadro 3).

Para la respuesta de cuántos huevos pone un cocodriliano aproximadamente, el 78.2% de los encuestados no tenía manejo adecuado del tema y únicamente 21.8% respondió de forma correcta. El conocimiento por parte de los pobladores para este aspecto osciló entre los valores 17.1 y 31.4%, siendo Florencia la localidad con mayor cantidad de respuestas correctas, mientras que Guápiles y Siquirres presentaron los valores más bajos. La época de nacimiento de los cocodrilianos tuvo un alto porcentaje de desconocimiento (88.5%), donde sólo el 11,43% respondió de manera correcta en época lluviosa. Para esta pregunta se tuvo un valor mínimo y máximo de 2.8 y 20% para Florencia y Siquirres respectivamente (Cuadro 3).

El 50.8% de los entrevistados considera que los cocodrilianos no están en peligro de extinción, mientras que un 24% manifiestan lo contrario. El restante 25.1% no sabe o no responde. En este caso se obtuvo un porcentaje alto de acierto con valores entre el 40 y 62.8%, siendo Florencia la localidad con el porcentaje más alto. Para la pregunta de respuesta múltiple con respecto a la función de los cocodrilianos, las opciones con mayor selección fueron función ecológica y generación de turismo (85%), mientras que un 15% respondió otros usos, siendo Siquirres (93.3%) y Batán (94.1%) las localidades con mayor porcentaje de respuesta correcta (Cuadro 3).

Con respecto al conocimiento evaluado en las cinco comunidades, se obtuvo que, en su totalidad, el mismo osciló entre 34.7 y 42.8%, presentando Guápiles y Siquirres el valor más bajo y alto respectivamente. Según los resultados obtenidos en este estudio, se determinó que el conocimiento acerca de las especies es bajo, en porcentajes totales que oscilaron entre el 34.7 al 42.8%. Las preguntas menos acertadas fueron las relacionadas con la época reproductiva, cantidad de huevos que ponen los cocodrilos y la época de nacimiento, mientras que las que obtuvieron

un porcentaje alto, correspondieron al estado de las especies con respecto al peligro de extinción y la función ecológica que cumplen dentro del ecosistema (Cuadro 3).

### **7.3. Percepción sobre cocodrilianos**

Según la percepción obtenida por parte de los pobladores, se determinó que el 65.7% de los entrevistados han observado cocodrilianos en el sitio que habita. Dentro de las actividades realizadas en los márgenes del río, playa o hábitat de las especies, las actividades de alto riesgo fueron seleccionadas por los pobladores en un 76.9%, siendo pesca artesanal y recreación las más indicadas, mientras que actividades de riesgo medio como lavado de ropa y cría de peces; y riesgo bajo, como cacería y transporte, obtuvieron porcentajes de 17.6 y 5.3% respectivamente. Además, se mencionó que estas actividades son realizadas con alta frecuencia, diaria y semanalmente (71.4%) (Cuadro 4).

#### Cuadro 4

Percepción acerca de cocodrilianos con asignación de riesgo de pobladores de cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica

Preguntas		Sitio (%)					Total
		Florencia	Sarapiquí	Guápiles	Siquirres	Batán	
Presencia de cocodrilos	Si	 74.2	26.0	74.2	17.0	48.5	34.2
	No	 25.7	25.7	51.4	14.2	22.8	65.7
Actividades	Cacería Transporte	 13.2	17.4	20.2	20.3	15.0	17.6
	Lavado Cría de peces / camarones	 2.9	3.1	7.1	7.7	34.2	5.3
	Pesca Recreación Evisceración Extracción de agua Nadar Alimentar cocodrilos Otros	 83.8	79.3	72.6	71.8	80.8	76.9
	Regularidad de actividades	 20.0	18,9	22.8	15.3	18.9	19.1
Problema para la comunidad	Mensual	 8.5	18,9	8.5	5.1	16.2	11.4
	Diario	 71.4	67,5	68.5	79.4	64.8	69.4
	Semanal	 25.7	22.8	42.8	48.5	37.1	35.4
Riesgo de ataque por actividades	Sí	 74.2	77.1	57.1	51.4	62.8	64.5
	No	 80.0	74.2	68.5	85.7	74.2	76.5
Número de cocodrilianos (10 años)	Sí	 20.0	25.7	31.4	14.2	25.7	23.4
	Ninguno	 31.4	14.2	42.8	65.7	34.2	40.9
	Pocos	 51.4	51.4	31.4	28.5	45.7	46.5
	Muchos	 17.1	17.1	11.4	2.8	8.5	12.4

Peligrosidad	Sí		90.9	75.0	81.4	79.3	74.0	<b>80.7</b>
	No		9.0	25.0	18.5	20.6	25.9	<b>19.2</b>
Mayor riesgo de sufrir un ataque	Todo el día		79.4	67.8	77.2	73.9	72.7	<b>74.4</b>
	Mañana		20.5	32.1	22.73	26.0	27.2	<b>25.5</b>
	Tarde							
	Noche							
Otras								
Motivo de ataque	Descuido		46.7	41.9	39.2	34.4	47.5	<b>42.2</b>
	Defensa crías		20.9	20.1	30.3	22.4	16.2	<b>23.3</b>
	Hambre		32.26	37.0	30.3	43.1	31.2	<b>34.4</b>
Agresivos								
Riesgo según número de cocodrilianos	Invaden territorio							
	Error del animal							
Riesgo según número de cocodrilianos	Alto		0	0	0	0	0	<b>0</b>
	Medio		6.2	13.7	20.8	4.3	16.6	<b>12.3</b>
	Bajo		93.7	86.2	79.1	95.6	83.3	<b>87.6</b>
Aumento de ataques (últimos 10 años)	Sí		14.2	5.7	17.1	14.2	2.8	<b>10.8</b>
	No sabe		42.8	31.4	45.7	40.0	48.5	<b>41.7</b>
	No		42.8	62.8	37.1	45.7	48.5	<b>47.4</b>
Precauciones tomadas	No		4.3	0	14.2	0	6.6	<b>5.1</b>
	Si		95.6	100.0	85.7	100.0	93.3	<b>94.8</b>
Influencia negativa de actividad turística	Sí		72.4	66.6	79.1	85.1	77.2	<b>76.4</b>
	No		27.5	33.3	20.8	14.8	22.7	<b>23.5</b>
Información acerca de precauciones	Sí		37.1	20.0	19.3	28.1	15.6	<b>24.2</b>
	No		62.8	80.0	80.6	71.8	84.3	<b>75.7</b>
Interés en participación en Talleres	Sí		73.5	61.7	83.3	71.8	87.1	<b>75.1</b>
	No		26.4	38.2	16.6	28.1	12.9	<b>24.8</b>
Institución (es) responsables	Institución		68.9	25.9	38.4	59.2	58.0	<b>50.7</b>
	No sabe		31.0	74.0	61.5	40.7	41.9	<b>49.2</b>

Clasificación de colores: Rojo: respuestas consideradas con riesgo alto. Amarillo: respuestas consideradas con riesgo medio. Verde: respuestas consideradas con riesgo bajo (2023)

La mayoría de entrevistados (64.5%) indicó que no considera la presencia de cocodrilianos en la comunidad como un problema, sin embargo, un 76.5% manifestó que si existe riesgo de ataque al realizar las actividades mencionadas anteriormente. Para el último año, el 40.9% de los pobladores que brindaron información en la pregunta de avistamiento, no ha logrado observar cocodrilianos. Un 46.5% indicó que ha visto pocos, mientras que sólo el 12.4%, muchos. La mayoría (80.7%) mencionó además que considera a los cocodrilianos como peligrosos (Cuadro 4).

Para el 74.4%, el riesgo de un ataque de cocodriliano se puede dar a cualquier hora del día, mientras que para el porcentaje restante hay preferencia entre mañana, tarde y noche. En cuanto al porqué un cocodrilo puede atacar una persona, la mayoría respondió por descuido o imprudencia y defensa de crías (43.2%); por hambre y agresividad (23.3%) y por invasión del territorio y error del animal (34.4%) (Cuadro 4).

Acorde a los encuestados, un 87.6% indicó que el riesgo de que ocurra un ataque es bajo, 12.3% que existe riesgo medio y ninguno indicó riesgo alto. El 47.4% de los entrevistados cree que no han aumentado los ataques de cocodrilos en los últimos 10 años mientras un 10.8% indicó que tenía conocimiento acerca de ataques específicos en su comunidad, principalmente por pesca y natación mientras que un 50.8% no. El restante 38.2% no especifica (Cuadro 4).

En su mayoría (94.8%), los entrevistados mencionaron tomar precauciones para prevenir ataques de cocodrilianos, principalmente no entrar en su hábitat, y evitar acercamientos, siendo éstas las respuestas más comunes. Un porcentaje alto de los encuestados cree que la actividad turística puede influir en el comportamiento de los cocodrilianos, haciéndolos más peligrosos, principalmente por intromisión a su hábitat, acercarse mucho a ellos, causarles estrés o alimentarlos (76.4%), y el

23.5% piensa que las actividades turísticas no implican afectación debido a que los animales se acostumbran a ver personas y no atacan, siempre y cuando las personas se encuentren a una distancia segura (Cuadro 4).

Los encuestados indicaron que no ha recibido información sobre las precauciones que se deben tener ante la presencia de un cocodrilo en el río (75.7%) y en cuanto al interés de conocer más a los cocodrilianos y participar en talleres de educación ambiental un 75.1% respondió de manera afirmativa mientras que un 22.8% no mostró interés al respecto (Cuadro 4).

El 50.7% de los encuestados respondió que las instituciones (SINAC, MINAE, MAG, SENASA, Bomberos) deberían actuar frente a la presencia de un cocodrilo mientras que el porcentaje restante no sabe o no responde (Cuadro 4). Con respecto a la pregunta en la cual se solicitaba la opinión de los pobladores en relación con cuáles meses del año se observaban más cocodrilianos, el 68.5% de los pobladores no especificó una respuesta, mientras que solo un 9.1% respondió entre noviembre y enero y un 5.7% entre setiembre y octubre, siendo éste el porcentaje más bajo. Además, un 32.1% de los entrevistados han encontrado cocodrilianos a orillas de ríos en sus comunidades. El 36.3% indicó que se alimentan de animales acuáticos, un 24.3% de animales terrestres y 13.4% de animales domésticos. Un 11.6% opina que se alimentan de todo tipo de animales. El 17.7% de la población considera que la presencia de cocodrilianos trae beneficios a la comunidad, entre éstos turismo, y que además cumplen una función importante en el ecosistema. Un 38.2% indica que no trae beneficios y el 44% no sabe o no responde (Cuadro 5).

### Cuadro 5

#### Percepción acerca de cocodrilianos de pobladores de cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica (2022)

Preguntas	Sitio					%	
	Florencia	Sarapiquí	Siquirres	Guápiles	Batán		
Temporada de más avistamientos	Noviembre – Enero	5	3	2	3	3	9.1
	Febrero – Marzo	4	2	4	0	3	7.4
	Abril – Junio	2	1	0	1	1	2.8
	Julio – Agosto	3	4	1	0	3	6.2
	Setiembre – Octubre	1	2	2	3	2	5.7
	No específica	20	23	26	28	23	68.5
<b>Respuesta correcta entre la población entrevistada (%)</b>							
		<b>57.1</b>	<b>65.7</b>	<b>74.2</b>	<b>80.0</b>	<b>65.7</b>	
Áreas en las que se encuentran los cocodrilianos	Playones	6	6	8	14	8	24.0
	Zona boscosa o manglar	5	3	8	9	7	18.2
	Zonas que se inundan	2	3	3	3	4	8.5
	Orillas del río	19	24	23	22	23	63.4
	Áreas con cultivos	1	0	0	1	0	1.1
	Zonas de pesca	3	6	4	5	5	13.1
	Pozas	4	12	3	2	13	19.4
	Playa	1	0	2	7	5	8.5
	Estero	2	2	3	7	4	10.2
	Mar	1	0	3	5	3	6.8
	Otros	8	1	4	3	3	10.8
	No específica	3	3	5	7	4	12.5
<b>Respuesta correcta entre la población entrevistada (%)</b>							
		<b>54.2</b>	<b>68.5</b>	<b>65.7</b>	<b>62.8</b>	<b>65.7</b>	
Alimento	Animales acuáticos	14	22	17	19	25	55.4
	Animales domésticos	4	6	4	8	14	20.5
	Animales terrestres	10	14	9	16	16	37.1
	Personas	0	1	2	1	5	5.1
	Cocodrilos	0	0	0	0	2	1.1
	No sabe	0	2	4	5	2	7.4
	Todos	8	3	11	5	4	17.7
	Otras	2	3	1	0	0	3.4
	No específica	2	1	3	1	1	4.5
<b>Respuesta correcta entre la población entrevistada (%)</b>							
		<b>40.0</b>	<b>62.8</b>	<b>48.5</b>	<b>54.29</b>	<b>71.4</b>	
¿La presencia de cocodrilos trae beneficios a su comunidad?	Sí	10	2	5	7	7	17.7
	No	20	16	9	12	10	38.2
	No sabe	5	13	15	10	14	32.5
	No específica	0	4	6	6	4	11.4
<b>Respuesta correcta entre la población entrevistada (%)</b>							
		<b>57.1</b>	<b>45.7</b>	<b>25.7</b>	<b>34.2</b>	<b>28.5</b>	

El riesgo de ataque por cocodrilianos para las cinco localidades obtuvo un promedio general de 70.8%, siendo Sarapiquí la zona que presenta el mayor valor (75%) y Guápiles más bajo (66.6%), pero en su totalidad, mostraron un riesgo alto (Cuadro 6). Todas, excepción de Guápiles, indicaron haberlos observado en la zona, y manifestaron además realizar actividades que presentan la posibilidad de tener contacto con estas especies diaria o semanalmente, sin embargo, mencionaron que los cocodrilianos no son un problema dentro de su comunidad, aunque sí consideran que existe un riesgo de ataque al realizar dichas actividades.

En el caso de este estudio, la mayoría de los encuestados mencionó haber contemplado cocodrilos en los cuerpos de agua cercanos a su lugar de habitación, sin embargo, en el último año (2019-2020), sólo un 12.4% manifestó haber visto muchos cocodrilos. Las actividades realizadas con mayor frecuencia, diaria o semanalmente, en estos cuerpos de agua correspondieron a pesca artesanal y recreación. A pesar de que un 64.5% manifestó no considerar a los cocodrilos como un problema para la comunidad, un gran porcentaje reconoce el riesgo existente de ataques al realizar estas actividades, probablemente debido a los pocos avistamientos y porque la mayoría de los encuestados manifestó que el riesgo de que ocurra un ataque es bajo. Aproximadamente la mitad considera que los ataques no han aumentado en los últimos 10 años, sólo un 10% aproximadamente sabía de ataques en su comunidad. Un gran porcentaje (74.4%) mencionó que los ataques se pueden dar a cualquier hora del día, y que las causas principales son por descuido o imprudencia y defensa de crías e invasión del territorio.

**Cuadro 6**

Evaluación del factor de riesgo de ataques de cocodrilianos según la percepción y conocimiento de pobladores en cinco localidades del Caribe y Zona Norte de Costa Rica

Pregunta	Sitio					
	Florencia	Sarapiquí	Guápiles	Siquirres	Batán	
No 1	Presencia de cocodrilos	3	3	1	3	3
No 2	Actividades	3	3	3	3	3
No 3	Regularidad de actividades	3	3	3	3	3
No 4	Problema para la comunidad	3	3	3	3	3
No 5	Riesgo de ataque por actividades	2	2	2	2	2
No 6	Número de cocodrilianos (10 años)	2	2	1	1	1
No 8	Peligrosidad	1	1	1	1	1
No 9	Mayor riesgo de sufrir un ataque por cocodrilianos	1	1	1	1	1
No10	Motivo de ataque	1	1	1	3	1
No 13	Riesgo según número de cocodrilianos	3	3	3	3	3
No 14	Aumento de ataques (últimos 10 años)	3	3	2	3	3
No 16	Precauciones tomadas	3	3	3	3	3
No 17	Influencia negativa de actividad turística	1	1	1	1	1
No 18	Información acerca de precauciones	3	3	3	3	3
No 19	Interés en participación en Talleres	1	1	1	1	1
No 20	Institución (es) responsables	1	3	3	1	1
<b>Total</b>		34	36	32	35	33
<b>Porcentaje de riesgo (%)</b>		<b>70.8</b>	<b>75.0</b>	<b>66.6</b>	<b>72.9</b>	<b>68.7</b>

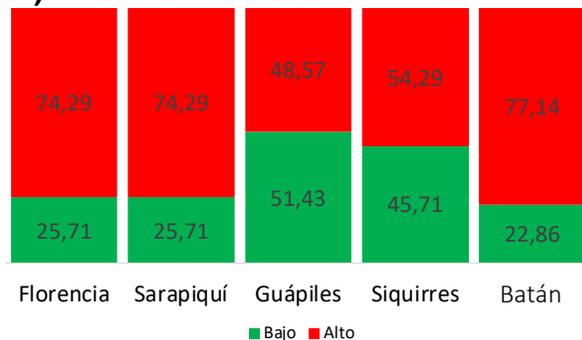
Clasificación de colores: Rojo: respuestas consideradas con riesgo alto. Amarillo: respuestas consideradas con riesgo medio. Verde: respuestas consideradas con riesgo bajo (2023).

En Florencia y Sarapiquí, la mayoría de entrevistados indicaron haber visto pocos cocodrilianos en el último año, mientras que las comunidades restantes no han tenido avistamientos recientemente. Manifestaron además que consideran que los cocodrilianos son peligrosos y que pueden observarse durante todo el día (Cuadro 6). Todas las localidades a excepción de Siquirres indicaron que un cocodriliano puede atacar a una persona por descuido, imprudencia o por defensa de sus crías. Manifestaron además que no consideran que exista riesgo de ataques por cocodrilianos dentro de su comunidad y que no han aumentado en los últimos 10 años. La mayoría de las personas indicó no haber recibido información acerca de precauciones para prevenir el riesgo a ataque y manifestaron además el interés en participar en talleres informativos (Cuadro 6).

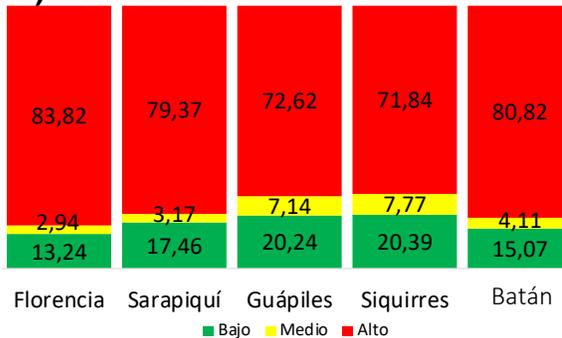
#### **7.4. Percepción por sitio**

Un 74.29% de los entrevistados afirman habían observado cocodrilianos cerca de su comunidad. En el caso de Guápiles y Siquirres cerca de la mitad 48.57% y 54.29% respectivamente, no había observado ninguno. El avistamiento fue considerado como un factor de alto riesgo (Figura 3).

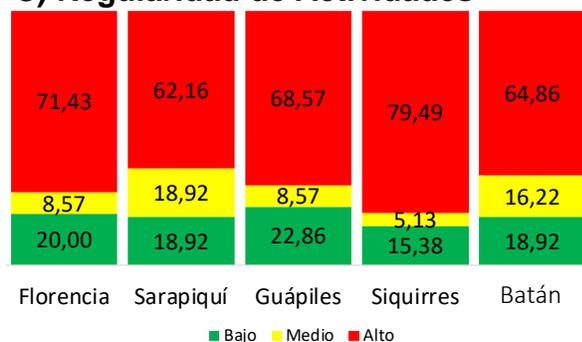
**A) Presencia de cocodrilianos**



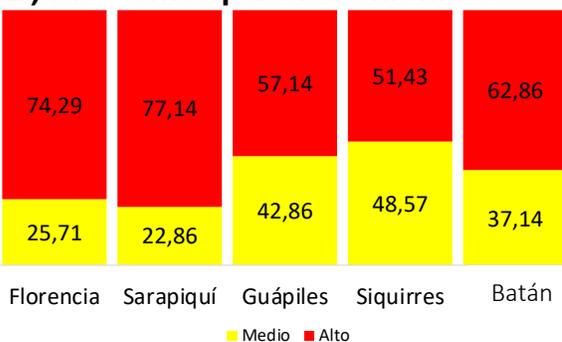
**B) Actividades**



**C) Regularidad de Actividades**



**D) Problemas para la comunidad**

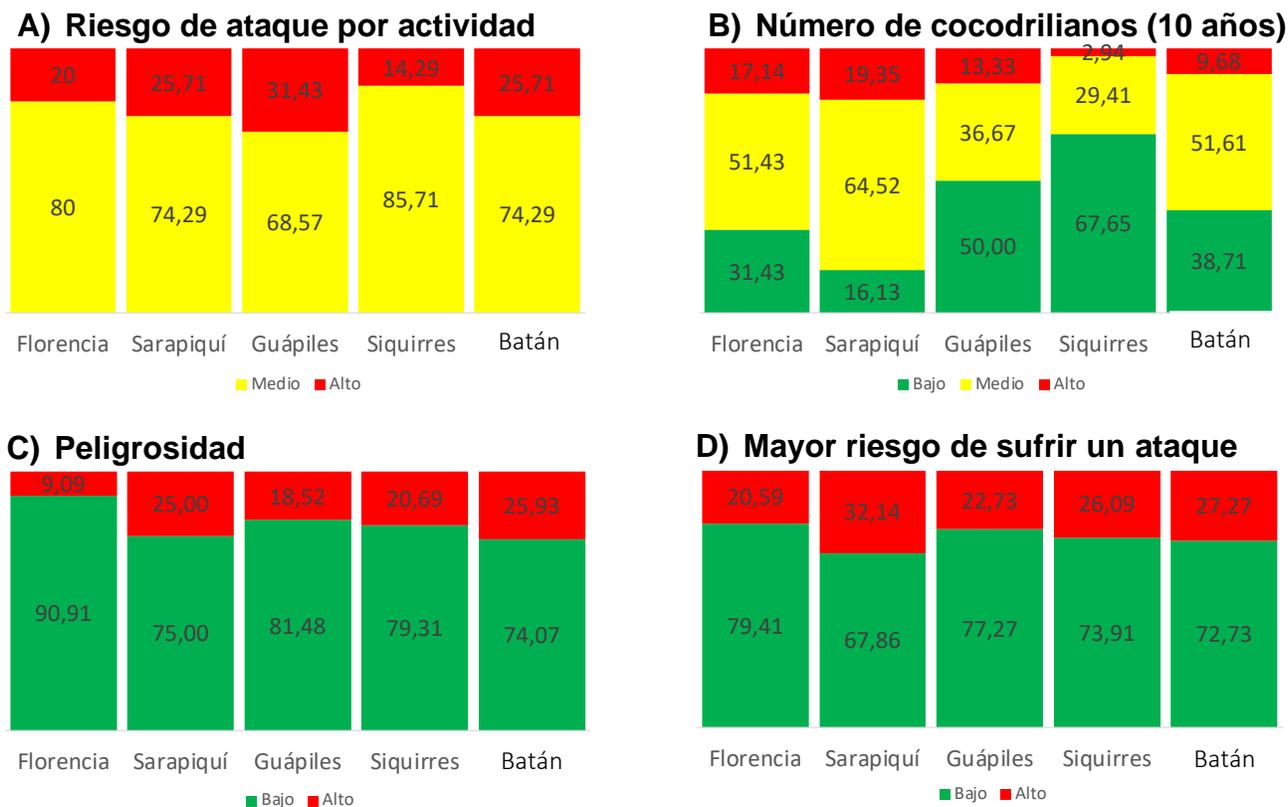


Clasificación de colores: Rojo: respuestas consideradas con riesgo alto. Amarillo: respuestas consideradas con riesgo medio. Verde: respuestas consideradas con riesgo bajo.

**Figura 2.** Porcentaje de riesgo obtenido por comunidad según los datos recopilados para A) la percepción con respecto a la presencia de cocodrilianos, B) actividades realizadas cerca de su hábitat, C) regularidad con la que se llevan a cabo, y D) la percepción de peligrosidad de las especies. (2023)

La mayoría de encuestados en los 5 sitios de muestreo (entre un 71.8% y 83.8%), manifestaron realizar actividades consideradas como de alto riesgo. Algunas de las mayormente indicadas correspondieron a recreación, nadar, pescar de manera artesanal y eviscerar. Para las actividades de bajo riesgo como navegación y caza, entre un 13.2% y 20.3% respondió identificarlas como activas en el río principal de su comunidad, mientras que para las actividades de riesgo medio (cría de peces/camarones y lavado de ropa en los sitios) se obtuvo valores

que oscilaron entre un 2.9% y 7.7% (Figura 2). En cuanto a la frecuencia en la que dichas actividades son realizadas, la mayoría de los pobladores (entre 62.1% y 79.4%) respondió que se llevan a cabo diaria y semanalmente, lo cual, para efectos de este estudio, es considerado como alto riesgo, siendo el sector de Siquirres el que obtuvo el mayor porcentaje. Entre un 15.3% a 22.8% respondió que la frecuencia es anual (bajo riesgo) y los porcentajes restantes, entre 5.1% a 18.9%, mensual (riesgo medio) (Figura 2). En los sectores de Florencia y Sarapiquí, la mayoría de los encuestados, un 74.2% y 77.1% respectivamente, indicaron que la presencia de cocodrilianos en su comunidad no representa un problema, representando esto un riesgo alto, mientras que, para los sectores de Guápiles, Siquirres y Batán se obtuvo valores de 57.1%, 51.4% y 62.8% respectivamente (Figura 3).



Clasificación de colores: Rojo: respuestas consideradas con riesgo alto. Amarillo: respuestas consideradas con riesgo medio. Verde: respuestas consideradas con riesgo bajo.

**Figura 3.** Porcentaje de riesgo obtenido por comunidad según los datos recopilados para A) la percepción de probabilidad de sufrir un ataque según las actividades realizadas, B) el número de cocodrilianos en el lugar donde habitan los pobladores en 10 años, C) consideración de la peligrosidad de los cocodrilianos y D) hora del día donde la posibilidad de ser atacado por cocodrilianos es mayor (2023).

Un porcentaje bajo de los entrevistados respondió que no considera que existe un riesgo de ataque por parte de un cocodriliano al realizar las actividades mencionadas anteriormente (entre un 14.2% y 31.4%). Siendo Siquirres el que

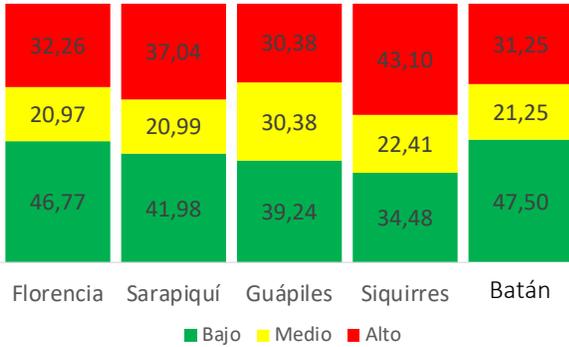
representa una elevada respuesta que si existe un riesgo con un 85.7% de las respuestas (Cuadro 4).

En cuanto a la cantidad de avistamientos de cocodrilianos por parte de la comunidad, se determinó que los porcentajes más altos se reflejan en “pocos o ningún animal” observado mientras que porcentajes entre 2.9% y 19.3% reportaron haber observado “muchos”. En Siquirres se reportó el valor más bajo (2.9%) para muchos individuos observados, mientras que el más alto en este aspecto fue para Sarapiquí con un 19.35%. Para la categoría “pocos individuos observados” el valor más alto fue obtenido para Siquirres con un 67.6% y el más bajo corresponde Sarapiquí con un 16.1% (Figura 3).

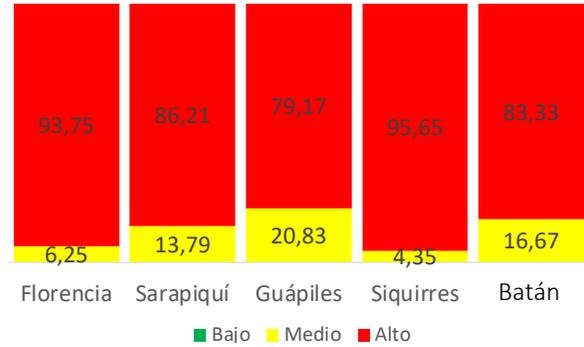
En la pregunta relacionada con si se considera que los cocodrilianos son peligrosos, la mayoría de los encuestados respondió afirmativamente, con valores que oscilaron entre 90.9% y 74.0% siendo Florencia y Batán las localidades con los valores máximo y mínimo respectivamente (Figura 3). Con respecto al momento del día en que ocurren los ataques, entre 67.8% y 79.4% de los entrevistados respondió que pueden suceder independientemente de la hora, lo cual, para efectos de este estudio, es considerado como factor de riesgo bajo (Figura 3).

Según a la posibilidad de ataques por parte de cocodrilianos hacia personas, en la comunidad de Florencia, un 46.7% de la población encuestada indicó que ocurren por descuido, imprudencia o porque están defendiendo sus crías, un 20.9% por hambre o por agresivos y el porcentaje restante (32.2%) por invasión a su territorio o por error del animal al confundir por presa. En el caso de Siquirres se observó que el 34.4% de la población encuestada indicó que ocurren por descuido, imprudencia o porque están defendiendo sus crías, un 22.4% opina que por hambre o por agresivos y el 43.1% por invasión de territorio y confusión de presa, se observó un patrón de respuesta similar reportó para Sarapiquí Guápiles y Batán (Figura 4).

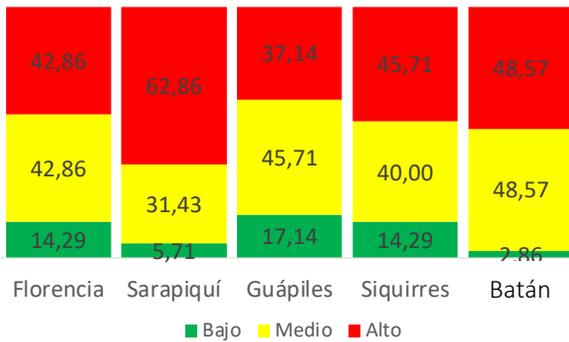
### A) Motivo de ataque



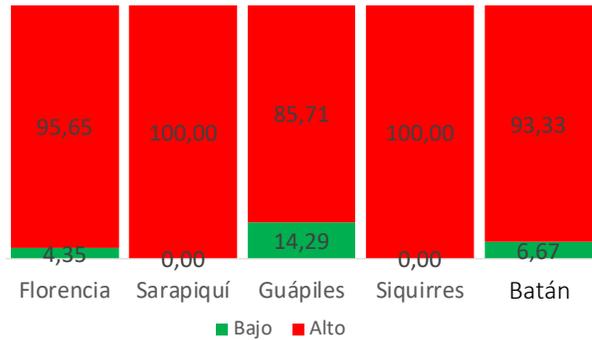
### B) Riesgo según número de cocodrilianos



### C) Aumento de ataques (10 años)



### D) Precauciones tomadas



Clasificación de colores: Rojo: respuestas consideradas con riesgo alto. Amarillo: respuestas consideradas con riesgo medio. Verde: respuestas consideradas con riesgo bajo.

**Figura 4.** Porcentaje de riesgo obtenido por comunidad según los datos recopilados para A) la percepción con respecto al motivo del ataque por cocodrilianos, B) el riesgo de ataque según la cantidad de cocodrilianos estimada por los pobladores, C) el aumento de ataques percibido en los últimos 10 años, y D) las precauciones tomadas por los habitantes (2023).

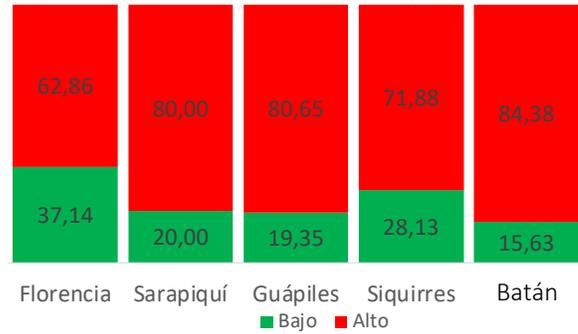
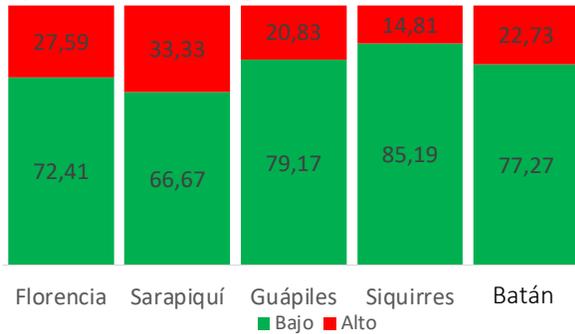
Según a la percepción del riesgo de ataque de acuerdo con la cantidad de animales, se obtuvo que entre un 79.1% y un 95.6% de las personas entrevistadas, estima que el riesgo existente es bajo, y se obtuvo un porcentaje de cero en cuanto a que el riesgo es alto (Figura 3). Así mismo, entre un 2.8% a un 17.1% opinó que

ha aumentado la población de cocodrilianos en los últimos 10 años, siendo el sector de Guápiles donde se obtuvo el mayor porcentaje (Figura 4).

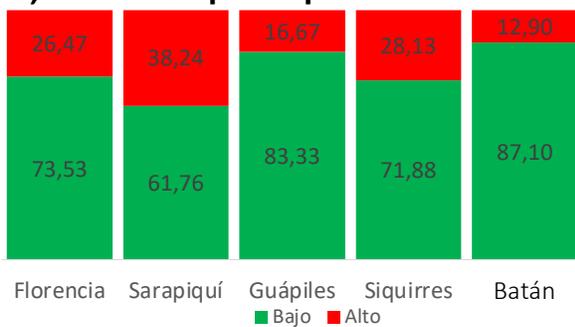
En cuanto a las precauciones tomadas en cuenta, ante la presencia de un cocodriliano, de 85.7% a 100% de las personas encuestadas indicó afirmativamente que tomaban algún tipo de medida, tales como, no acercarse, no nadar donde hay cocodrilianos, evitar invadir su territorio, entre otros, lo cual, bajo este parámetro, indica un bajo riesgo para los pobladores (Figura 4).

Entre un 66.6% y un 85.1% de los entrevistados respondió que la actividad turística podría influir negativamente en el comportamiento de los cocodrilianos, tornándose más peligrosos, debido a que este tipo de actividad puede generar estrés dependiendo de la cantidad de turistas y lo que podría generar, potencialmente, un acercamiento importante o interacciones como alimentación a los animales, etc. (Figura 5).

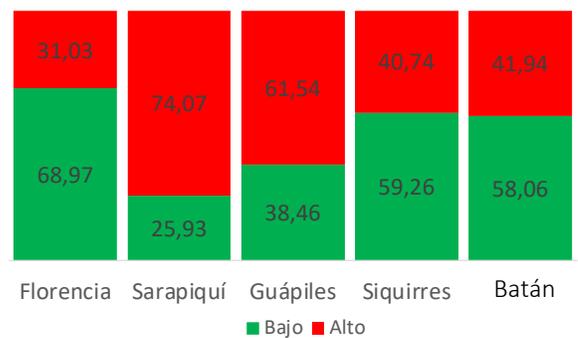
**A) Influencia negativa de la actividad turística B) Información acerca de precauciones**



**C) Interés en participación de talleres**



**D) Instituciones responsables**



Clasificación de colores: Rojo: respuestas consideradas con riesgo alto. Amarillo: respuestas consideradas con riesgo medio. Verde: respuestas consideradas con riesgo bajo. (2023)

**Figura 5.** Porcentaje de riesgo obtenido por comunidad según los datos recopilados para A) estimación acerca del efecto negativo de la actividad turística en el comportamiento de los cocodrilianos, B) información recibida acerca de las precauciones que se deben tomar para evitar el riesgo de ataque de cocodrilianos, C) interés por parte de los pobladores para participar en talleres de educación

ambiental y D) conocimiento de instituciones responsables para disminuir las interacciones negativas con cocodrilianos (2023).

De acuerdo con la información recibida acerca de las precauciones que se debe tener ante la presencia de cocodrilianos en el río, entre un 62.8 y 84.3% de los encuestados, manifestó que no se les ha brindado, siendo Florencia el sitio con mayor porcentaje donde indicaron haber recibido algún tipo de dato relacionado a este tema (37.1%). Sin embargo, entre un 61.7 y 87.1% respondió que, si están interesados en conocer más acerca de estos animales, siendo Sarapiquí el sitio que presentó un menor interés (38.2%) mientras Batán presentó el mayor porcentaje para este aspecto (87.1%) (Figura 5). En las comunidades de Florencia, Siquirres y Batán se obtuvo que un 68.9, 59.2 y 58.0% respectivamente, respondió de forma afirmativa en cuanto a que alguna institución debe actuar ante la presencia de cocodrilianos, entre las mencionadas entidades mencionadas se encuentran: SINAC, MINAE, Bomberos, SENASA, MAG, ICT (Figura 5).

Según los análisis estadísticos realizados a cada una de las preguntas, con el propósito de determinar si las respuestas obtenidas son estadísticamente dependientes o no de los sitios, se obtuvo que hay diferencia significativa entre comunidades con respecto a los siguientes aspectos: relacionado a conocimiento, la funcionalidad de los cocodrilianos dentro del ecosistema ( $X^2 = 46.223$ ,  $df = 24$ ,  $p\text{-value} = 0.004161$ ); avistamientos de cocodrilos en la comunidad ( $X^2 = 10.906$ ,  $df = 4$ ,  $p\text{-value} = 0.02764$ ); cantidad de cocodrilianos observados en la comunidad ( $X^2 = 29.372$ ,  $df = 12$ ,  $p\text{-value} = 0.003468$ ); instituciones encargadas de actuar ante la presencia de las especies ( $X^2 = 16.213$ ,  $df = 8$ ,  $p\text{-value} = 0.03943$ ); estimación con respecto a si la presencia de cocodrilianos trae beneficios a la comunidad ( $X^2 = 23.541$ ,  $df = 12$ ,  $p\text{-value} = 0.02347$ ). A cada una de estas preguntas se les aplicó la prueba de Fisher con el objetivo de replicar mayor cantidad de veces, sin embargo, el  $p\text{-value}$  se mantuvo menor a 0.05, lo cual indica que podrían ser independientes del sitio pero hay alta probabilidad de dependencia al aumentar N.

## 7.5. Talleres de educación ambiental

Con respecto a los talleres, para el caso de los organizados en la Estación de Investigación La Selva (Figura 6) se contó la participación 8 y 9 personas a las 10:30 am y las 13:30 pm respectivamente (Anexo 4). Ambos eran abiertos al público en general y la mayoría de los participantes de la feria eran habitantes de zonas aledañas a la Estación de Investigación La Selva y también hubo participación de bomberos de la zona.

En este se consultó a los participantes acerca de la diferenciación entre cocodrilo y caimán y mencionaron como los rasgos más importantes para dicha diferenciación el tamaño y la forma del hocico.



**Figura 6.** Taller para público general, con presencia de Bomberos de Costa Rica en La estación biológica de la Selva, en puerto viejo de Sarapiquí (2022).

En este taller se habló también de generalidades biológicas de los cocodrilianos y los resultados obtenidos a partir de los proyectos enfocados en las interacciones humano-cocodrilianos. Se mencionó el proceso de captura y manipulación de las especies pues las personas asistentes del cuerpo de bomberos se mostraron interesados en el tema. Dentro de las preguntas del público cabe destacar la curiosidad por conocer si realmente existe una sobrepoblación de los cocodrilianos y cómo se puede determinar dicha conclusión. Además, mencionaron que pobladores de la zona, aun conociendo el riesgo por la presencia de cocodrilianos, ingresan a los cuerpos de agua. Manifestaron que no conocían de instituciones que se encuentren trabajando en la problemática y los bomberos indicaron la necesidad de organizar capacitaciones futuras. Se utilizó material de apoyo como cráneos y folletos informativos desarrollado dentro del proyecto SIA 0046-18 “Atención a conflictos generados por el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) en segmentos seleccionados del Pacífico Norte, Central y Caribe Norte de Costa Rica, para la generación de conocimientos y capacidades tendientes a la disminución del riesgo de ataques a turistas y pobladores”

Para el caso del taller realizado con el cuerpo de bomberos se contó con la participación de 55 personas de los batallones I, VII y VIII las cuales mostraron interés principalmente en la identificación de las especies, actividades de los pobladores y su manipulación.

El principal interés mostrado en este taller fue la manipulación de los cocodrilianos y la fauna en general, manifestaron la necesidad de organizar más actividades de este tipo, pues no todos los participantes habían recibido capacitaciones relacionadas al tema. Se les explicó aspectos de la biología de las especies, como identificación, caracterización del hábitat y época reproductiva entre otros.

## 8. DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos analizados, aproximadamente el 50% de los entrevistados manifestaron tener la capacidad de diferenciar entre especies de cocodrilianos, sin embargo, las características mencionadas para su respectiva identificación no son taxonómicamente correctas. Por lo tanto, el porcentaje reportado está sobreestimado, lo cual es un problema para la reducción de interacciones negativas entre humanos y estos reptiles. La información anterior coincide con los resultados de un estudio previo en el Pacífico Central de Costa Rica (Madrigal, 2020), en el cual se determinó un conocimiento bajo acerca de aspectos relacionados a las especies de cocodrilianos por parte de los encuestados; donde un 53% indicó no conocer cuántas especies hay presentes en la zona, 11% no respondieron y 4% mencionaron la presencia de solamente una especie.

Con respecto a la época reproductiva, puesta y eclosión de huevos, (IBID, 2020) reportó datos comparables a lo obtenido en esta investigación, ya que como se observa en los resultados, la mayoría de los encuestados manifestó no conocer la época reproductiva de los cocodrilianos. La misma situación la encontró Valdelomar et al., (2012) quienes determinaron que en el área del río Tempisque en Costa Rica, sólo un 19.0% de los pobladores acertó correctamente el tiempo de reproducción, 12.2% la cantidad de huevos depositados y 13.1% el tiempo de eclosión, mostrando de esta manera resultados similares a lo reportado en este estudio, en el cual se demuestra que los aspectos biológicos de los cocodrilianos son desconocidos por la población.

Sin embargo, el caso contrario a los resultados de esta investigación se presenta con caimanes en lo descrito por Aranda-Coello et al., (2015), en el área de

Caño Negro, donde los entrevistados sí presentaron la capacidad de reconocer la época reproductiva (90%), y la mayoría de la población encuestada (90%) respondió de manera correcta que la especie que habita en el sitio cercano pone entre 40 y 60 huevos por nido. Es probable que, debido a las actividades realizadas por las personas encuestadas en Caño Negro, éstas podrían estar familiarizadas con el tema en cuestión, debido a que 72.2% de encuestados correspondían a pescadores y el porcentaje restante se dividía entre personas involucradas con el MINAET, al turismo, pesca artesanal y deportiva y con el manejo de tortugas, situación que difiere a nuestra área de estudio.

Este mismo comportamiento con respecto al conocimiento de los pobladores es reportado por Rodas-Trejo et al., (2017), quienes describieron un alto grado de conocimiento entre las personas del área de protección de la laguna “Términos” en Campeche, México, los cuales tenían gran arraigo al hábitat del cocodrilo, ya que 49% de ellos se dedicaban a la pesca y 39% a la agricultura. Caso que se asemeja al conocimiento de la especie descrito por Aranda-Coello et al., (2015) y al estudio realizado por Ocampo-González et al., (2021), donde se analizó el conocimiento y la percepción de los pobladores hacia *Crocodylus moreletti* en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México, determinando que los habitantes poseen un alto conocimiento de la especie y similar a lo mencionado anteriormente, se dedicaban a la pesca. Estos casos analizados son lo contrario a lo encontrado en este estudio, en el cual las ocupaciones de los encuestados eran variables, no necesariamente estaban en el hábitat de este reptil, por lo tanto, el conocimiento de las especies por parte de las personas tiende a ser bajo.

Con respecto al grado de riesgo por la presencia de la especie *Crocodylus acutus* en las regiones costeras de Puntarenas, Jacó, Quepos, Tárcoles y Parrita en el Pacífico Central de Costa Rica, Durán (2020) determinó que, el conocimiento de la biología de la especie por parte de los pobladores es bajo, las respuestas correctas entre las comunidades oscilaron entre valores del 37 al 41%, y las

preguntas contestadas de forma errónea, fueron principalmente las relacionadas a las especies de cocodrilos presentes en el sitio y la época de reproducción, mientras que dentro de las más acertadas se encuentran las referidas al hábitat del cocodrilo (ríos y esteros los más mencionados), lo que concuerda con lo obtenido en el presente estudio, donde los valores obtenidos en los ítems de conocimiento oscilaron entre 34.7 y 42.8%, siendo la época de reproducción y nacimiento de las preguntas que presentaron menor porcentaje de acierto.

De igual manera, Aguilar-Olguín et al., (2021) reportaron una posible sobreestimación del conocimiento de la especie por parte de los pobladores. En este caso los autores analizaron los mismos aspectos hacia la especie *Crocodylus acutus* en el área costera de Colima, México, en esta investigación, un 40% de los entrevistados se dedicaban a la pesca mientras el 100% mencionó tener conocimiento acerca de la biología de la especie, sin embargo, menos del 50% tuvo el conocimiento correcto, esta misma situación se ve reflejada en los datos encontrados en la presente investigación.

Según los resultados obtenidos, las preguntas en las que aciertan los pobladores del área de estudio son las referidas al reconocimiento de la especie según su estado de peligro de extinción y la función ecológica, esto difiere un poco con lo mencionado por Valdelomar et al., (2012) para el Pacífico Norte de Costa Rica, en esta investigación se reportó que el 27,98% respondió de manera afirmativa que los animales se encontraban en peligro de extinción. Para esta investigación, en los cinco sitios de muestreo, la mayoría de los encuestados manifestó que los cocodrilianos cumplen una función ecológica importante y brindan aportes al turismo, lo cual es similar a lo encontrado por Madrigal (2020), quien encontró que el 68,15% de los entrevistados piensa de manera similar. Caso contrario a lo presentado por Valdelomar et al., (2012) quienes determinan que solo un 40% respondió que esas especies tienen potencial para atraer actividad turística, mientras que apenas un 17% considera que tienen importancia en el funcionamiento

del ecosistema, así mismo un 23% de los encuestados indicó el uso de los cocodrilianos como alimento, porcentaje mayor a lo reportado por Madrigal (2020).

De esta manera, para Costa Rica, los datos de esta investigación, así como otras referidas al conocimiento y percepción de los cocodrilianos muestran que porcentajes altos de los pobladores entrevistados mencionan que las especies cumplen con importantes funciones ecológicas, así como que tienen un uso potencial en la actividad turística. Estos resultados son contrarios a lo reportado en otros países, en donde a los cocodrilianos se les usa como fuentes de alimento y como productos para la actividad peletera (elaboración de insumos a base de cuero), por ejemplo, Peña-Mondragón et al., (2013), determinan que para *Crocodylus acutus*, cerca del 50% de las personas consultadas desconoce la función que cumple la especie en el hábitat natural, un 36% indica que este es fuente de alimento, y 55% piensa que se puede aprovechar para peletería.

Así mismo, según Valdelomar et al., (2012), Brenes (2013), Duran (2020), Sandoval et al. (2017), Madrigal (2020) entre otros, la falta de conocimiento de la biología de la especie en aspectos como la época reproductiva y la función dentro del ecosistema y temas de la ecología de la especie, podrían afectar de forma negativa acrecentado el conflicto humano-cocodriliano, puesto que los pobladores carecen de información acerca de los momentos del año en que los cocodrilianos pueden presentar mayor agresividad y territorialidad, lo anterior puede degenerar en una disminución de las precauciones que se pueden tomar al estar cerca del hábitat de estas especies en las épocas mencionadas, de igual manera, el desconocimiento de las funciones que desarrollan los cocodrilianos en el ecosistema, pueden generar que las personas tengan una percepción negativa hacia ellos (Pooley et al., 2016) , tal y como se manifiesta en este trabajo.

Pooley et al., (2021) analizaron el conflicto humano-cocodrilo en la región de Latinoamérica y el Caribe describen que este se debe principalmente a cambios en el hábitat de las especies, su uso y su matanza como represalia ante los ataques a humanos, lo cual está generando desafíos importantes para la conservación. Estos autores han reportado hasta un 74% de incremento en las interacciones negativas entre ambas especies, de los países encuestados, solamente ocho han realizado procesos para mitigar las interacciones negativas con cocodrilianos siendo Costa Rica uno de ellos, estos datos son respaldados por lo que se encontró en esta investigación en el tema referido a la anuencia de la mayoría de los pobladores encuestados de recibir información sobre estas especies. Desde esta perspectiva, las campañas mediáticas y charlas educacionales se han aplicado como medidas de manejo para mitigar la visualización negativa de estos reptiles de esta manera, se ha visto que la transmisión de resultados de estas investigaciones a las comunidades locales juega un papel positivo en la conservación (Madrigal, 2020)

De igual forma, Pooley et al., (2020) analizaron los ataques reportados por *Crocodylus niloticus* en Sudáfrica y Suazilandia durante los años 1949 al 2016, describiendo patrones temporales y espaciales, así como datos demográficos relacionados con dichas interacciones, encontrado que los ataques sucedieron principalmente en cuerpos de agua y se dieron en su mayoría mientras las personas realizaban actividades cotidianas como nadar, bañarse o pescar, actividades que se mencionaron dentro esta investigación por parte de los encuestados, así mismo, como la frecuencia con la son llevadas a cabo. Es conocido que dichas interacciones han presentado un aumento desde el año 2000, por lo tanto, los autores, y particularmente los resultados de este estudio, generan pautas para recomendar medidas de manejo, tal como la educación principalmente a niños, donde se les brinde información acerca de la biología de la especie, aspectos ecológicos y la importancia de la conservación de la especie, así como las precauciones adecuadas para prevenir ataques. Para la región Caribe y Zona Norte de Costa Rica, los resultados evidencian que los pobladores realizan actividades en el hábitat de estos

reptiles con alta frecuencia, principalmente la recreación, nado y pesca, lo cual puede incrementar el riesgo de ataques por parte de cocodrilianos.

Queda de manifiesto que los datos sobre las actividades humanas en el hábitat de estos reptiles y la frecuencia con que se realizan por los pobladores coinciden con otros estudios llevados a cabo en diferentes regiones de Costa Rica, en los que se ha determinado que las principales corresponden a nadar o recreación y la pesca artesanal, esto a pesar de que los habitantes reconocen el riesgo de ataque por cocodrilianos al realizar las mismas (Valdelomar (2012), Brenes (2013), Sandoval et al., (2017), Madrigal (2020), etc. Así mismo, Durán (2020) reportó que los entrevistados del Pacífico Central de Costa Rica manifestaron visitar principalmente cuerpos de agua como playa-mar con valores entre el 83 al 100% en las distintas localidades, seguido de sitios como ríos y esteros.

Como se mencionó anteriormente, los pobladores del Pacífico Central manifestaron utilizar cuerpos de agua como: playa-Mar, ríos y esteros. Dentro de las actividades realizadas con más frecuencias en estos cuerpos de agua se identificó nadar, bañarse y pescar, a pesar de que un 65% de los encuestados reconoció el riesgo existente por ataque de cocodrilos al realizarlas. La mayoría de los entrevistados considera a los cocodrilos como muy agresivos y agresivos, sin embargo, indicaron que este comportamiento se debe a aspectos como defensa de crías y la invasión de su hábitat (Durán, 2020). Lo anterior coincide a lo reportado en el presente estudio, en donde los entrevistados mencionaron que las causas principales de ataques son imprudencia, defensa de cría e intromisión del territorio, lo cual plantea interesantes retos para la conservación y reducción de ataques.

En este sentido, Valdelomar et al. (2012), encuentran que las personas consideran que los ataques por cocodrilos se deben principalmente por su naturaleza territorial y agresividad, de la misma manera, Sandoval-Hernández et al., (2017) en la región del Río Tempisque en Costa Rica, presentando resultados

similares a lo encontrado en esta investigación (actividades realizadas mayoritariamente por los pobladores corresponden a pesca artesanal y nadar), sin embargo hay diferencias respecto al desconocimiento a las razones de los ataques por parte de la especie, y más bien mencionan que las razones de los ataques son que los animales son peligrosos y que son cazadores.

En este estudio, la mayoría de los entrevistados reportan haber observado cocodrilianos donde habitan, indican que no son un problema para su comunidad y que el riesgo de ataque es bajo, lo cual difiere de lo reportado por ejemplo en México, en donde se tiene una percepción negativa en los sitios adonde los avistamientos son altos; de esta manera, en la laguna “Términos”, Campeche, México el 100% de los habitantes ha observado o interactuado con el cocodrilo, estas personas consideran que es un animal peligroso, territorial, aunque en 10 años solo se tenga el reporte de un ataque atacados (Rodas-Trejo et al 2018).

Como ya se ha mencionado, en el Caribe y Zona Norte costarricense, la mayoría de entrevistados citó que los cocodrilianos dan aporte al turismo y cumplen importantes funciones ecológicas dentro del ecosistema, un porcentaje muy bajo manifestó su uso para elaboración de artesanías por propiedades medicinales o como alimento, contrario a lo reportado por otros autores en regiones fuera de Costa Rica (Sri Lanka), donde estos usos son ampliamente mencionados, incrementado el conflicto entre ambas partes y afectando a su vez a la especie (Amarasinghe et al., 2015).

Porras y Mata (2020) reportaron 123 eventos de interacción entre humanos y cocodrilos en Costa Rica (23.3% fatales), estas interacciones se presentaron en el Pacífico Central, seguido de la región Caribe, lugar en que se realizó nuestro estudio. Las razones de estas interacciones pueden deberse a que las poblaciones de cocodrilos se han recuperado y que además existen sistemas y redes sociales donde es posible reportar aspectos relacionados al conflicto, así como visibilizar los

mismos. Sin embargo, es importante destacar que para la región Caribe y Zona Norte, la mayoría de las personas encuestadas (87.6%) consideró que el riesgo de ataques es bajo, pocas personas mencionaron conocer acerca de ataques dentro de su comunidad, sin embargo, especificaron tomar precauciones con el propósito de disminuir el riesgo, a pesar de no haber recibido información previa por parte de alguna entidad.

Con respecto al posible riesgo, Madden, 2004, Lamarque et al., 2009 indican que, éste se debe a las prácticas cotidianas y a la frecuencia con la que son realizadas dentro de los hábitats de los cocodrilianos. tal como lo demostrado en este estudio, principalmente en zonas con importantes índices de densidad poblacional humana, lo cual acrecienta los conflictos entre las personas y la vida silvestre, ocasionando que ambas especies se encuentren en la necesidad de utilizar el mismo espacio y recursos, propiciando la interacción negativa entre ellas.

En lo que respecta al hábitat del cocodrilo, se ha encontrado que zonas con una densidad alta y media de cursos de agua, áreas de playones y zonas propensas a inundaciones, favorecen la permanencia de la especie, Sandoval et al., (2020), condiciones que son predominantes en el área de estudio. Sandoval-Hernández, et al. (Datos no publicados) encontraron que los hábitats potenciales para los cocodrilianos en la zona de estudio donde se llevó a cabo este estudio, corresponden principalmente a áreas costeras o cercanas a poblaciones humanas, lo cual puede fomentar la interacción entre ambas partes.

La implementación de estudios de este tipo en la región Caribe y Zona Norte, en donde encontramos que existe un riesgo de interacciones debido a las actividades realizadas en cuerpos de agua, así como la frecuencia con la que se llevan a cabo, aunado a la falta de información y la carencia de educación ambiental, son de suma importancia para el control de las interacciones humanos-cocodrilianos.

En este estudio se determinó que en cuatro de los cinco puntos de muestreo donde se llevaron a cabo las entrevistas, los habitantes reportaron haber visto cocodrilianos en la zona o en cuerpos de agua cerca de su lugar de habitación, dentro de los cuales se realizan las actividades calificadas de alto riesgo como nado y pesca, practicadas con alta frecuencia, lo que eventualmente podría incrementar las interacciones negativas y una percepción negativa ante las especies, lo cual concuerda con lo que recomiendan Sandoval et al., (2020) quienes proponen que contar con la identificación de la localización de la especie *Crocodylus acutus* permitirá implementar medidas socio políticas para un ordenamiento territorial, con el propósito de velar por la protección de la especie, así como fomentar la disminución de los ataques.

Los aspectos que pueden disminuir el conflicto en Caribe y Zona Norte de Costa Rica, son la anuencia y disposición de los pobladores de conocer sobre las especies y recibir información sobre las mismas. Se ha comprobado que estas condiciones de disponibilidad de la comunidad y el nivel de escolaridad, suelen ser factores importantes en la disminución del conflicto humano-vida silvestre, (Anaya-Zamora et al et al., 2017).

Esta condición con respecto al interés de recibir información se presenta en la zona de estudio, donde aproximadamente un 75% de los entrevistados manifestó anuencia a participar en talleres de educación ambiental y conocer más acerca de la biología de la especie, a pesar de no haber tenido un acercamiento previo a dichas actividades. Es importante destacar que interacciones recientes en la zona, como el ataque a un niño de 8 años en el Río Matina en Limón (Periódico La Nación, 21 de octubre 2022), puede ser un factor determinante para involucrar a la comunidad.

En este estudio, la mayoría de los entrevistados indicó que no han recibido información relacionada a los cocodrilianos, así mismo, consideran que la actividad turística mal dirigida podría influir negativamente en el comportamiento de las especies debido a un acercamiento no controlado e intromisión del hábitat, sin embargo, se ha reportado que con educación ambiental se pueden evitar estas situaciones, se ha comprobado que los pobladores mantienen una percepción positiva y alto conocimiento de la vida silvestre cuando se les brinda capacitaciones y talleres de educación ambiental Ocampo-González et al. (2021).

Los pobladores del área de estudio suelen manifestar una imagen positiva de los cocodrilianos, pues consideran su presencia como un aspecto potencial para aumentar el turismo en las zonas y mencionan además los beneficios que brinda la especie en el ecosistema, situación que también ha sido encontrada por Aranda-Coello et al., 2015 y Ocampo-González et al., 2021).

Finalmente, los resultados reflejan que en la zona de muestreo no hay diferencia con respecto al conocimiento de la biología de las especies, así como en la percepción y riesgo. Esto podría deberse a que la mayoría de las investigaciones en estas poblaciones, así como talleres de educación ambiental llevados a cabo con el propósito de disminuir el riesgo de ataques han sido enfocados en la zona del Pacífico de Costa Rica principalmente (Madrigal, 2020; Chavarría Trejos, 2020; Durán 2020), por lo tanto, basados en estos resultados, se determina la necesidad de enfocar este tipo de esfuerzos en el Caribe y Zona Norte costarricense.

## 9. CONCLUSIONES

- El estudio realizado demostró la carencia de conocimiento de la biología de las especies *Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus fuscus* por parte de los pobladores de la Región del Caribe y zona norte costarricense.
- Los aspectos más desconocidos acerca de la ecología de las especies corresponden a la época reproductiva, la cantidad de huevos que pone un individuo, así como la época de nacimiento.
- Los aspectos más conocidos sobre los cocodrilianos se podrían relacionar a personas que realizan actividades cerca de cuerpos de agua, en ellos, existe un mayor conocimiento con respecto a comportamiento, estado poblacional y la biología de la especie.
- Los pobladores consideran que las interacciones con cocodrilianos son independientes de las horas del día y que estos pueden darse por aspectos como descuido o imprudencia por parte de las personas e invasión de su territorio
- La mayoría de las personas entrevistadas consideran que el riesgo de ataque por cocodrilianos es bajo y que toman precauciones con el propósito de prevenir las interacciones.
- Los pobladores consideraron que la actividad turística mal dirigida puede afectar negativamente las interacciones con los cocodrilianos, pues estas implican intromisión en su hábitat y fomenta el contacto con las especies.
- Dentro de las causas principales que incrementan el conflicto humano cocodrilos para la región Caribe de Costa Rica se encuentran las actividades que realizan los pobladores como nado, pesca y recreación, así como la frecuencia en la que estas se llevan a cabo.

- Las actividades realizadas por los pobladores que representan un mayor riesgo de interacciones son pesca artesanal, recreación, natación y transporte.
- Se percibe un concepto cultural en los habitantes que supone que los cocodrilianos son animales peligrosos, pero aun así las personas desarrollan actividades en su hábitat, posiblemente porque no los observan con frecuencia.
- La mayoría de los entrevistados no han recibido información sobre las precauciones que se deben tomar con el propósito de disminuir el riesgo, sin embargo, están anuentes a participar en actividades informativas.
- Se determina que en estos sitios: Guápiles, Florencia, Batán, Sarapiquí y Siquirres, se deben realizar talleres de capacitación con el fin de expandir la información en un intento por reducir las posibles interacciones negativas entre la población y estos animales.

## **10. RECOMENDACIONES**

Según los resultados obtenidos no hubo diferencia significativa con respecto al porcentaje de riesgo de interacciones negativas entre comunidades, por esta razón las recomendaciones se elaboraron en términos generales, con excepción de unos aspectos que son mencionados por comunidad.

- En Guápiles, a diferencia de las otras localidades, los entrevistados sí mencionaron conocer acerca de la presencia en cocodrilianos en los cuerpos de agua, sin embargo, se sugiere informar a la población acerca del estado de la población de cocodrilianos en la zona.
- En Siquirres es importante brindar información acerca de la biología de las especies, principalmente comportamiento, pues la información colectada sugiere que consideran que los ataques son ocasionados solamente por

agresividad del animal, sin tomar en cuenta las actividades riesgosas llevadas a cabo por los habitantes.

- Fomentar la participación de instituciones estatales principalmente en Sarapiquí y Guápiles, donde existe un desconocimiento acerca de las responsabilidades de estas en solventar la problemática.
- Se recomienda realizar talleres de educación ambiental en las escuelas dentro de las comunidades estudiadas para que la información sobre los cocodrilianos sea transmitida a los distintos hogares.
- Crear material informativo de fácil acceso para las personas de la comunidad con el objetivo de fomentar las medidas de precaución ante posibles interacciones con cocodrilianos.
- Realizar estudios para colocar señalización de precaución en los cuerpos de agua donde se han reportado interacciones con cocodrilianos y que además son visitados frecuentemente por la comunidad.
- Involucrar a entidades gubernamentales como MINAET, SINAC, MEP y municipalidades en el proceso de educación ambiental con el propósito de mantener la continuidad del trabajo con la comunidad.
- Realizar un monitoreo continuo de las poblaciones de cocodrilianos con el objetivo de obtener un panorama certero acerca del estado de las mismas e informar a los habitantes de la zona.
- Dar continuidad a este estudio con el objetivo de ampliar el número de muestra y visitar a las comunidades, lo cual, debido a restricciones impuestas para control de la pandemia, no se pudo realizar. Sin embargo, se considera que la información obtenida al estar en contacto personal con los entrevistados es mucho más valiosa y se puede determinar distintos aspectos no reflejados sólo dentro de las encuestas.

## 11. REFERENCIAS

- Allsteadt, J., & Vaughan-Dickhaut, C. (1992). Population status of *Caiman crocodylus* (Crocodylia: Alligatoridae) in Caño Negro, Costa Rica. Estado de la población del *Caiman crocodylus* (Crocodylia: Alligatoridae) en Caño Negro, Costa Rica. *Brenesia.*, (38), 57-64.
- 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.
- Amarasinghe, A. T., Madawala, M. B., Karunarathna, D. S., Manolis, S. C., de Silva, A., & Sommerlad, R. (2015). Human-crocodile conflict and conservation implications of saltwater crocodiles *Crocodylus porosus* (Reptilia: Crocodylia: Crocodylidae) in Sri Lanka. *Journal of Threatened Taxa*, 7(5), 7111-7130.
- Anaya-Zamora, V., López-González, C. A., & Pineda-López, R. F. (2017). Factores asociados en el conflicto humano-carnívoro en un área natural protegida del centro de México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 4(11), 381-393.
- Aranda-Coello, J. M., Arévalo-Hueso, E., Burbano, D., Coello, H., Cortéz, J., Díaz, N., ... & Jiménez, R. (2015). Opinión de pescadores sobre el *Caiman crocodylus* (Crocodylia: Alligatoridae) del Refugio de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 7(2), 143-149.
- Aranda-Coello, J.M. (2019). Estimación de la abundancia de *Caiman crocodylus* (Crocodylia: Alligatoridae) en Caño Negro, Costa Rica, utilizando el modelo N-mixture. *UNED Research Journal*, 11(2), 48-53.

- Arguello, J (2019). El rafting en Costa Rica es una industria sana. Delfino, Costa Rica: Recuperado de <https://delfino.cr/2019/02/el-rafting-en-costa-rica-es-una-industria-sana>
- Balaguera-Reina, S.A., & González-Maya, J. F. (2010). Percepciones, conocimientos 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., & Velasco, A. (2019). *Caiman crocodilus*. The IUCN Red List of Threatened Species
- Barrantes, L. (2008). Determinación de la variabilidad genética y flujo genético entre poblaciones de cocodrilo (*Crocodylus acutus*) de los ríos Tempisque, Tárcoles y el complejo Terraba-Sierpe, con mención especial a la condición de la población del Tempisque. (Tesis para optar por el grado de maestría) Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. ICOMVIS-UNA. Heredia, Costa Rica.
- Bennett, N. J. (2016). Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 30(3), 582-592
- Bolaños-Montero, J. R., Sánchez-Ramírez, J. J., Sigler, L., Barr, B. R. & Sandoval Hernández, I. (2019). Population status of the American crocodile, *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) and the caiman, *Caiman crocodilus* (Reptilia: Alligatoridae), in the Central Caribbean of Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 67(6), 1180-1193.
- Bolaños, J. (2011). Plan Estratégico para el Manejo de la población de *Crocodylus acutus* (cocodrilo americano), en el Gran Humedal Tempisque. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Dirección Regional. Área de Conservación Arenal Tempisque. Documento técnico. 20.
- Bolaños, J. (2012). Survey of American Crocodiles in Tempisque Great Wetlands, Guanacaste, Costa Rica. *Crocodile Specialist Group Newsletter*, 31(1), 2-7.

- Bolaños, J. R., Sánchez, J., & Piedra, L. (1997). Inventario y estructura poblacional de crocódilidos en tres zonas de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 283-287.
- 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, 2017-2018.
- Carrillo, N. (2013). Interacción entre el ser humano y el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en el gran humedal Tempisque, guanacaste, Costa Rica. (Tesis para optar por el grado de maestría) Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. ICOMVIS-UNA. Heredia, Costa Rica.
- Chapron, G., Kaczensky, P., Linnell, J. D., von Arx, M., Huber, D., Andrén, H., ... & Balčiauskas, L. (2014). Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *science*, 346(6216), 1517-1519.
- Chavarría, R. M. (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.
- Cherkiss, M. S., Romañach, S. S., & Mazzotti, F. J. (2011). The American Crocodile in Biscayne Bay, Florida. *Estuaries and coasts*, 34(3), 529-535.
- Climate-Data.org. (2020). Recuperado de <https://es.climate-data.org/americadelnorte/costa-rica/limon/guapiles-44985/>
- Climate-Data.org. (2020). Recuperado de (<https://es.climate-data.org/americadelnorte/costa-rica/heredia/las-horquetas-874786/>)
- Cope, E. D. (1868). An examination of the Reptilia and Batrachia obtained by the Orton Expedition to Ecuador and the Upper Amazon, with notes on other species. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 96-140.

- Cordero-Schmidt, E. (2012). Educación Ambiental en la Reserva Biológica Tirimbina. *Biocenosis*, 26(1-2).
- Dickman, A. J. (2010). Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human–wildlife conflict. *Animal conservation*, 13(5), 458-466.
- EcuRed. (2019). Matina, Costa Rica. Consultado el 06:02, julio 20, 2020 en [https://www.ecured.cu/Matina\\_\(Costa\\_Rica\)#Hidrograf.C3.ADa](https://www.ecured.cu/Matina_(Costa_Rica)#Hidrograf.C3.ADa)
- EcuRed. (2018). Río Barbilla, Costa Rica. Consultado el 06:02, julio 20, 2020 en [https://www.ecured.cu/index.php?title=R%C3%ADo\\_Barbilla\\_\(Costa\\_Rica\)&oldid=311483](https://www.ecured.cu/index.php?title=R%C3%ADo_Barbilla_(Costa_Rica)&oldid=311483)
- 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.
- Escobedo-Galván, A. H. (2008). Estructura poblacional y proporción de sexos en *Caiman crocodilus* en Caño Negro, Costa Rica. *Iheringia. Série Zoologia*, 98(4), 489-492.
- Escobedo-Galván, A.H., & González-Maya, J. F. (2006). Estructura poblacional y proporción de sexos del Caimán (*Caiman crocodilus*) en el río Sierpe, Costa Rica. *Acta zoológica mexicana*, 22(2), 151-153.
- Escobedo-Galván, A.H., & González-Maya, J. F. (2008). Estado poblacional del Caimán, *Caiman crocodilus*, en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. *Yuam: Revista Mesoamericana de la Conservación*, 1, 15-22.
- Eversol, C. B., Henke, S. E., Ogdee, J. L., Wester, D. B., & Cooper, A. (2014). Nuisance *American alligators*: an investigation into trends and public opinion. *Human–Wildlife Interactions*, 8(1), 2.
- Fernández, L. M., Arias, M., & Khazan, E. S. (2015). Analysis of population density and distribution of Spectacled Caiman (*Caiman crocodilus*) in

Caño Palma, Northeast Costa Rica. *Herpetological Conservation and Biology*, 10(3), 959-968.

Franz, R., Reid, S., & Puckett, C. (1985). Discovery of a population of *Orinoco crocodile*, *Crocodylus intermedius*, in Southern Venezuela. *Biological conservation*, 32(2), 137-147.

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo*. IICA.

Hall, L. S., Krausman, P. R., & Morrison, M. L. (1997). The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife society bulletin*, 173-182

Hernández, J. (2007). Convivir con nuestros cocodrilos. *Revista mensual sobre la actividad ambiental, Ambientico*, 166, 11.

INEC. (2017). Estadísticas Vitales 2016: Población, nacimientos, defunciones y matrimonios. Costa Rica. Recuperado de <https://www.inec.cr/sites/default/files/documetos-biblioteca-virtual/replaccev2016.pdf>

Jiménez, D. D. (2009). Uso de hábitat por el manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) en la Cuenca baja del río Usumacinta (Tesis de Maestría). División Académica de Cien. México.

Junier, E. F. (2000). Análisis de la población de *Caiman crocodilus* en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica 46p.

Kubicki, B. (2008). Amphibian diversity in Guayacán, Limón province, Costa Rica. *Brenesia*, 69, 35-42.

Kushlan, J. A., & Mazzotti, F. J. (1989). Population biology of the American crocodile. *Journal of Herpetology*, 7-21.

La Nación. (2022). <https://www.nacion.com/sucesos/accidentes/sinac-inspecciona-la-zona-donde-cocodrilo-ataca/PNFDR7QABCMHHW3QFL2RNRX6Q/story/> Visitado el 3 de enero del 2023)

- Lamarque, F., Anderson, J., Fergusson, R., Lagrange, M., Osei-Owusu, Y., & Bakker, L. (2009). *Human-wildlife conflict in Africa: causes, consequences and management strategies* (No. 157). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Leenders, T. (2001). *A guide to amphibians and reptiles of Costa Rica*. Editorial Zona Tropical. Miami.
- Leenders, T. (2019). *Reptiles of Costa Rica: A Field Guide*. Comstock Publishing Associates.
- Ley N° 4465. Asamblea Legislativa: Entre emisor, San José, Costa Rica, 25 de noviembre de 1969. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/legislacion/1969/ley-4465.pdf>.
- Ley N° 7317. Asamblea Legislativa: Entre emisor, San José, Costa Rica, 30 de abril de 1998. Recuperado de [http://www.senara.or.cr/acerca\\_del\\_senara/marco\\_legal/normativa\\_por\\_areas/area\\_aguas\\_subterraneeas/normativa\\_consulta/7317%20Ley%20de%20Conservacion%20de%20Vida%20Silvestre.pdf](http://www.senara.or.cr/acerca_del_senara/marco_legal/normativa_por_areas/area_aguas_subterraneeas/normativa_consulta/7317%20Ley%20de%20Conservacion%20de%20Vida%20Silvestre.pdf)
- Lorimer J., & Srinivasan K. (2013). Animal geographies. En N. C. Johnson, R. H. Schein & J. Winders (Ed.), *The Wiley-Blackwell Companion to Cultural Geography* (pp 332–342): John Wiley & Sons, Ltd
- Lucherini, M., & Merino, M. J. (2008). Perceptions of human–carnivore conflicts in the high Andes of Argentina. *Mountain research and development*, 28(1), 81-86.
- 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.

- MAG. (2007). Caracterización y plan de acción para el desarrollo de la agrocadena del cultivo de plátano en la región Huetar Norte Atlántica. Costa Rica. Recuperado de: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-10317.pdf>
- Mauger, L. A., Velez, E., Cherkiss, M. S., Brien, M. L., Boston, M., Mazzotti, F. J., & Spotila, J. R. (2012). Population assessment of the American crocodile, *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) on the Pacific coast of Costa Rica. *Revista de biología tropical*, 60(4), 1889-1901.
- Mauger, L. A., Velez, E., Cherkiss, M. S., Brien, M. L., Mazzotti, F. J., & Spotila, J. R. (2017). Conservation genetics of American crocodile, *Crocodylus acutus*, populations in Pacific Costa Rica. *Nature Conservation*, 17, 1.
- Meffe, G.K. & C.R. Carroll. 1994. Principles of Conservation Biology. Sinawer Associates, Inc. Publishes, Sunderland, Massachusetts
- Méndez, W. D. S. (2016). Distribución e idoneidad del hábitat de *Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreletii* y cocodrilos híbridos en Quintana Roo, México (Tesis Doctoral) El Colegio de la Frontera Sur, México
- Messel, H., Vorlicek, G.C., Wells, A.G., & Green, W.J. (1981). Surveys of tidal river systems in Northern Territory of Australia and their crocodile populations (Monograph). Oxford, New York: Pergamon Press.
- Molina, L (2019). Arguello, J (2019). Situación de los Cocodrilos permanece incierta tras fallo a favor del Sinac. Semanario Universidad, Costa Rica: Recuperado de <https://semanariouniversidad.com/universitarias/situacion-de-los-cocodrilos-permanece-incierta-tras-fallo-a-favor-del-sinac/>
- Morales, A. (2013). Percepciones y conocimiento popular sobre cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en las zonas aledañas al río tempisque, costa rica. *Biocenosis*, 27(1-2).
- Morrison, M. L. (2001). A proposed research emphasis to overcome the limits of wildlife-habitat relationship studies. *The Journal of wildlife management*, 613-623

- Muñoz, I. (1986). El caimán de la costa (*Crocodylus acutus*). Bases para su conservación. Primicia (Tegucigalpa, Honduras).
- Municipalidad de San Carlos. (2014). Plan de Desarrollo Distrital, Florencia 2014-2024. Recuperado de <https://www.munisc.go.cr/Documentos/Secciones/51/Plan%20Desarrollo%20Distrital%20Florencia.pdf>
- Ocampo-González, P., Rodas-Trejo, J., & del Carmen González-Ramón, M. (2021). Conocimiento, percepciones y usos del *Crocodylus moreletti* en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 8(1).
- Organización meteorológica mundial (WMO). (2014). Construcción de comunidades resilientes a las inundaciones en la Región de Sarapiquí. Costa Rica. Recuperado de: [https://www.wmo.int/pages/prog/drr/projects/CostaRica/Documents/CostaRicaProject\\_esp.pdf](https://www.wmo.int/pages/prog/drr/projects/CostaRica/Documents/CostaRicaProject_esp.pdf)
- Orozco, W. (2015). Monitoreo de la población de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en el río Tempisque. Guanacaste. Costa Rica. 2011-2014. Informe final de Práctica Dirigida para optar por el título de Bachiller en Manejo de Recursos Naturales. Universidad Estatal a Distancia (UNED). San José. Costa Rica. 43p.
- Padilla, S., & Perera-Trejo, E. (2010). Anotaciones sobre la percepción del cocodrilo de pantano por las comunidades mayas aledañas a la Reserva de la Biósfera Los Petenes. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 1, 83-90.
- Peña-Mondragón, J. L., García, A., Rivera, J. H. V., & Castillo, A. (2013). Interacciones y percepciones sociales con cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) en la costa sur de Jalisco, México. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 3(1), 37-41.
- Peña, J. C., Quesada, M. P., Hernández, M. U., & Murillo, R. C. (2003). Distribución y abundancia de *Caiman crocodilus* en el refugio Nacional

de Vida silvestre Caño Negro, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 571-578.

- Philo, C., & Wilbert, C. (Eds.). (2000). *Animal spaces, beastly places: New geographies of human-animal relations* (Vol. 10). Psychology Press
- Peraza, M. (2015). Estado actual, distribución y cuota de cosecha de la población de *Crocodylus acutus* en la cuenca baja del río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. (Tesis para optar por el grado de maestría) Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. ICOMVIS-UNA. Heredia, Costa Rica.
- Piedra, L. (2000). Estado de las poblaciones de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) (Reptilia: Crocodylidae) en tres ríos del Pacífico Central de Costa Rica (Tesis de Licenciatura) Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica).
- Platt, S. G., & Thorbjarnarson, J. B. (2000). Status and conservation of the American crocodile, *Crocodylus acutus*, in Belize. *Biological Conservation*, 96(1), 13-20.
- Ponce-Campos, P., Thorbjarnarson, J., & Velasco, A. (2012). *Crocodylus acutus*. IUCN 2012. IUCN the Red LIST of Threatened Species.
- Pooley, S., Barua, M., Beinart, W., Dickman, A., Holmes, G., Lorimer, J., ... & Sillero-Zubiri, C. (2017). An interdisciplinary review of current and future approaches to improving human–predator relations. *Conservation Biology*, 31(3), 513-523.
- Pooley, S., Botha, H., Combrink, X., & Powell, G. (2020). Synthesizing Nile crocodile *Crocodylus niloticus* attack data and historical context to inform mitigation efforts in South Africa and eSwatini (Swaziland). *Oryx*, 54(5), 629-638.
- Pooley, S., Siroski, P. A., Fernandez, L., Sideleau, B., & Ponce-Campos, P. (2021). Human–crocodilian interactions in Latin America and the Caribbean region. *Conservation Science and Practice*, 3(5), e351.

- Porras Murillo, Laura & Cambronero, Erick. (2020). Analysis of the Interactions Between Humans and Crocodiles in Costa Rica. *South American Journal of Herpetology*. 16. 26. 10.2994/SAJH-D-18-00076.1.
- Ray, D. A., Dever, J. A., Platt, S. G., Rainwater, T. R., Finger, A. G., McMurry, S. T., ... & Densmore, L. D. (2004). Low levels of nucleotide diversity in *Crocodylus moreletii* and evidence of hybridization with *C. acutus*. *Conservation Genetics*, 5(4), 449-462.
- Rodas-Trejo, J., Ocampo-González, P., Hernández-Nava, J., Mandujano-Camacho, H., Coutiño-Hernández, P. R., & Orantes-Zebadua, M. A. (2018). PERCEPTION, POPULAR KNOWLEDGE AND EXPLOITATION OF THE WETLAND CROCODILE (*Crocodylus moreletii* Duméril & Bibron) FOR INHABITANTS OF THE FLORA AND FAUNA PROTECTION AREA OF LAGUNA DE TÉRMINOS, CAMPECHE, MÉXICO. *Agroproductividad*, 11(6), 45-50.
- Rojas, N. (2011). Estudio de Cuencas Hidrográficas de Costa Rica. Cuenca del Río San Carlos. Instituto Meteorológico de Costa Rica. Recuperado de: <http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/estudio-cuencas-hidrograficas-san-carlos>
- Ross, J. P. (1998). *Crocodiles: Status survey and conservation action plan* (No. 333.957 C938 1998). IUCN, Gland (Suiza). SSC Crocodile Specialist Group.
- Royle, J.A. (2004). N-Mixture Models for estimating population size from spatially replicated counts. *Biometrics*, 60(1), 108-115.
- Sánchez-Ramírez, J. (2001). Estado de la población de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en el río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. *INBIO, Heredia, Costa Rica*.
- Sánchez, J. J., Bolaños, J. R., & Piedra, L. (1996). Población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en dos ríos de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 835-840.

- Sandoval-Hernández, I., Duran-Apuy, A., & Quirós-Valerio, J. (2017). Activities That May Influence the Risk of Crocodile (*Crocodylus acutus*: Reptilia: Crocodylidae) Attack to Humans in the Tempisque River Area, Guanacaste, Costa Rica. *Uniciencia*, 31(1), 13-22.
- Sandoval, L. F., Morera, C. & Sandoval-Hernández. (2019). 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. *Revista Cartográfica*
- Sandoval Murillo, L. F., Sandoval Hernández, I., & Murillo Morera, C. (2020). Determinación del hábitat potencial del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) como estrategia para la reducción de conflictos con el ser humano en el Pacífico Central, Costa Rica. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/21266>
- Sandoval Hernández, I., Sánchez Ramírez, J. J., Bolaños Montero, J. R., & Monrós González, J. S. (2021). Population status of the American crocodile, *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) and the spectacled caiman, *Caiman crocodilus* (Reptilia: Alligatoridae) in the Costa Rican North Caribbean. *Tropical Zoology*, 34(2)
- Sandoval-Hernández, I., Bolaños-Montero, J. R., Sasa-Marín, M., & Monrós-González, J. S. (2022). Landscape analysis for the American crocodile *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) in northwestern Costa Rica. *Revista mexicana de biodiversidad*, 93.
- Sasa, M., & Chaves, G. (1992). Tamaño, estructura y distribución de una población de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 131-134.
- Savage, J. M. (2002). *The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas*. University of Chicago press.
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2016). Caracterización de los territorios indígenas Chirripó, Bajo Chirripó y Nairi Awari. Diagnóstico del Área Silvestre Protegida Parque Nacional

Barbilla. Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC). Costa Rica. 41 pág.

Smithem, J. L., & Mazzotti, F. J. (2008). Risk perception and acceptance of the American crocodile (*Crocodylus Acutus*) in South Florida. *Florida Scientist*, 9-22.

Thorbjarnarson, J.B. (1989). Ecology of the American Crocodile, *Crocodylus acutus*, p. 228 -257. Crocodiles. International Union for the Conservation of Nature, Gland, Switzerland.

Thorbjarnarson, J., Mazzotti, F., Sanderson, E., Buitrago, F., Lazcano, M., Minkowski, K., ... & Trelancia, A. M. (2006). Regional habitat conservation priorities for the American crocodile. *Biological Conservation*, 128(1), 25-36.

Thorbjarnarson, J. B. (2010). American crocodile *Crocodylus acutus*. *Crocodiles. Status survey and conservation action plan*, 46-53.

Treves, A. & Karanth, K. U. (2003). Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation biology*, 17(6), 1491-1499.

Valdelomar, V., Ramírez-Vargas, M. A., Quesada-Acuña, S. G., Arrieta, C., Carranza, I., Ruiz-Morales, G., ... & Matarrita-Herrera, M. (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.

Vega, A. (2014). Caracterización Territorio Sarapiquí. Oficina Subregional La Virgen. Instituto de Desarrollo Rural (INDER), Costa Rica. Recuperado de: <https://www.inder.go.cr/sarapiqui/Caracterizacion-Territorio-Sarapiqui.pdf>

Watler, W. J. (2008). Análisis de vulnerabilidad a la contaminación del recurso hídrico en la subcuenca del río Siquirres, Costa Rica (Tesis para optar por el grado de maestría). CATIE, Costa Rica

Woodroffe, R., Thirgood, S., & Rabinowitz, A. (2005). The impact of human-wildlife conflict on natural systems. *CONSERVATION BIOLOGY SERIES-CAMBRIDGE-*, 9, 1.

## 12. ANEXOS

### Anexo 1

Ocupación de los entrevistados según la localidad

Ocupación	Florencia	Sarapiquí	Guápiles	Siquirres	Batán
Abogado	0	0	1	0	0
Administración	1	0	3	1	0
Administrador/comerciante	0	0	1	0	0

Agente de CISCO	0	0	1	0	0
Agricultor	2	0	0	0	0
Agricultor y ganadero	0	1	0	0	0
Ama de casa	11	1	5	6	5
Aseguramiento de Calidad	0	0	0	0	1
Biólogo	0	0	0	1	0
Cajero	2	0	1	0	0
Chambero	1	0	0	0	0
Chofer	1	1	0	0	0
Comerciante	0	1	2	1	1
Conserje	0	0	0	0	1
Contador	0	0	1	0	1
Dependiente	0	0	0	1	0
Desempleado	0	2	1	0	1
Diseñadora Publicitaria y comerciante	0	0	0	1	0
Docente	2	1	2	4	1
Educadora	0	0	0	1	1
Emprendedora	0	0	0	1	0
Empresaria	0	0	1	0	1
estilista	0	1	0	0	0
estudiante colegio	2	13	3	0	2
Estudiante Escuela	1	0	1	0	0
Estudiante universitario y fotógrafa	1	0	0	0	0
Estudiante universitaria	5	2	4	1	4
Evaluador de Sigatoka	0	0	0	0	1
Farmacéutico	0	0	0	0	1
Freelancer	0	0	0	0	1
Futbolista	0	0	1	0	1
Ganadero	0	1	0	0	0
Geógrafo	0	0	0	0	1
Gerente ventas	0	0	1	0	0

Gestor de Riesgos	0	0	0	0	1
Guardia de seguridad	0	1	0	0	0
Informático	0	0	0	1	0
Ing en sistemas	0	0	0	1	0
Ing. Agrónomo	0	0	1	0	0
Ing. Topógrafo	0	0	0	0	1
Jornalero	0	1	0	0	2
Masajista	0	0	1	0	0
Mecánico	1	0	0	0	0
Mecánico maquinaria	1	0	0	0	0
Medicina	0	0	0	1	0
Médico veterinario oficial	0	0	0	1	0
Mercaderista	1	0	0	0	0
Ministro seguridad pública	0	1	0	0	0
Niñera	0	1	0	0	0
Oficinista	0	0	1	1	1
Orientadora	0	1	0	0	0
Pensionado	0	0	0	2	0
Peón	1	0	0	0	0
Peón agrícola	0	1	0	0	0
Policía	0	0	0	0	1
Profesor	0	0	0	2	1
Psicología	0	0	1	1	0
Recursos humanos	0	0	0	1	1
Redes y telecomunicaciones	0	0	1	0	0
Regente Farmacéutica	0	0	0	1	0
Salonera	0	0	0	1	0
Servicio al cliente	0	0	0	1	0
Soldadura	1	0	0	0	0
Técnico 3 del MAG	0	0	0	0	1
Técnico en Agronomía	0	0	0	0	1

Técnico en Salud Animal	0	0	0	1	0
Tornero de precisión	1	0	0	0	0
Trabajador independiente	0	1	0	0	0
Trabajadora independiente. Decoración	0	0	0	1	0
Trabajar en la finca	0	1	0	0	0
Trabajo	0	1	0	0	0
Trabajo social	0	0	0	0	1
Turismo rural	0	0	0	0	1
Ubereats	0	1	0	0	0
Vendedor	0	0	1	0	0

## Anexo 2

### Encuestas

#### Información general

Fecha: \_\_\_\_\_

Poblado: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

- A. Niño/niña (de hasta 14 años)
- B. Adolescente (de 15 a 20 años)
- C. Adulto joven (de 21 a 35 años)
- D. Adulto (de 36 a 55 años)
- E. Adulto mayor (de 56 años o más)

Años de vivir en el sitio: \_\_\_\_\_

Escolaridad: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

### Sección 1: Conocimiento general

<p><b>1)Puede diferenciar entre cocodrilo y caimán? (16.6%)</b></p> <p>A. Sí (cómo) B. No C. No especifica</p>	<p><b>4)¿En cuál época del año nacen los cocodrilianos? (16.6%)</b></p> <p>A) Durante todo el año B) En época seca C) En época lluviosa (correcto) D) Cada dos años E) No sabe / No responde.</p>
<p><b>2)En cuál época del año inicia la reproducción de los cocodrilianos adultos? (16.6%)</b></p> <p>A) Durante todo el año B) En época seca C) En época lluviosa D) Cada dos años; E) No sabe/ No responde</p>	<p><b>5)¿Los cocodrilianos están en peligro de extinción? (16.6%)</b></p> <p>A) Si B) No C) No sabe / No responde.</p>
<p><b>3) ¿Cuántos huevos pone una hembra de cocodriliano? ((16.6%)</b></p> <p>A) Menos de 20 huevos B) Entre 21-60 huevos C) Más de 61 huevos D) No se/ No responde</p>	<p><b>6)En su opinión: ¿Para qué sirven los cocodrilianos? (16.6%) respuesta múltiple.</b></p> <p>A) No sirven para nada B) Sirven como alimento C) Sirven para artesanías D) Generan turismo E) Función ecológica F) Sirven como mascotas G) Tienen propiedades medicinales.</p>

### Anexo 3

Cuadro 1. Tabulación y categorización de las encuestas semiestructuradas para la determinación de percepción de conocimiento de *C. acutus* y *C. crocodilus* (Rojo: alto riesgo, amarillo: riesgo medio; verde: bajo riesgo; celeste: informativas)

Pregunta	Respuesta	Codificación y riesgo	Pregunta	Respuesta	Codificación y riesgo
	Sí	1 <sup>a</sup>		Playones	11 <sup>a</sup>

¿Ha visto cocodrilianos en la comunidad que usted habita?	No	1B	¿En su comunidad en qué áreas se encuentran los cocodrilos?	Zona boscosa o manglar	11B
¿Qué actividades hace o ha visto que se realicen en los márgenes del río, playa, mar, estero y sitios donde habitan cocodrilianos?	Pesca artesanal	2 <sup>a</sup>		Zonas que se inundan	11C
	Recreación	2B		Orillas del río	11D
	Evisceración (limpieza de peces)	2C		Áreas con cultivos	11E
	Extracción de agua	2D		Zonas de pesca	11F
	Lavado de ropa	2E		Pozas	11G
	Cría de peces / camarones	2F		Playa	11H
	Nadar	2G		Estero	11I
	Cacería	2H		Mar	11J
	Transporte (navegación)	2I		Otros	11K
	Alimentar cocodrilos	2J		No específica	11L
	Otros	2K		¿De qué se alimentan los cocodrilos?	Animales acuáticos
¿Con qué regularidad se realizan las actividades anteriores?	Diariamente	3 <sup>a</sup>	Animales domésticos		12B
	Semanalmente	3B	Animales terrestres		12C
	Mensualmente	3C	Personas		12D

	Anualmente	3D		Cocodrilos	12E
¿Considera usted que la presencia de cocodrilianos es un problema en su comunidad?	Sí	4A		No sabe	12F
	No	4B		Todos	12G
¿Considera que existe algún riesgo de ataque de cocodrilianos a la hora de realizar las actividades mencionadas anteriormente?	Sí	5A		Otras	12H
	No	5B		No específica	12I
En el último año, ¿cuántos cocodrilos ha visto en su comunidad?	Ninguno	6A	Con respecto al número de cocodrilos presentes en su comunidad, ¿cuál es el nivel de riesgo de ataques en su comunidad?	Bajo	13 <sup>a</sup>
	Pocos	6B		Medio	13B
	Muchos	6C		Alto	13C
	No específica	6D		No específica	13D
¿Durante cuáles meses del año ve usted más cocodrilos en su comunidad?	Noviembre - Enero	7A	En los últimos 10 años, ¿han aumentado los ataques de cocodrilos?	Sí	14 <sup>a</sup>
	Febrero - Marzo	7B		¿A quién?	14A.1
	Abril - Junio	7C		No	14B
	Julio - Agosto	7D		No sabe	14C
	Setiembre - Octubre	7E		No específica	14D

	No especifica	7F	¿Sabe usted que actividad se encontraba realizando la persona atacada?	Sí	15ª
¿Considera usted que los cocodrilos son peligrosos?	Sí	8A		¿Cuál?	15A.1
	¿Por qué?	8A.1		No	15B
	No	8B	No especifica	15C	
	¿Por qué?	8B.1	¿Cuáles precauciones toma usted para prevenir ataques de cocodrilo?	Sí	16ª
	No especifica	8C		Sugerencias	16A.1
En su opinión; ¿en qué momento del día hay mayor riesgo de sufrir un ataque por cocodrilos?	Sólo en la mañana	9A	No	16B	
	Sólo en la tarde	9B	Justificar	16B.1	
	Sólo en la noche	9C	No especifica	16C	
	Durante todo el día	9D	¿Cree que la actividad turística puede influir en el comportamiento del cocodrilo, haciéndolo más peligroso?	Sí	17ª
	Otras	9E		¿Por qué?	17A.1
	No especifica	9F		No	17B
En su opinión; ¿Por qué un cocodrilo puede atacar a una persona?	Descuido o imprudencia	10A		¿Por qué?	17B.1
	Hambre	10B	No especifica	17C	
	Agresivos	10C	¿Ha recibido en alguna ocasión información sobre las	Sí	18ª
	Invaden territorio	10D		No	18B

	Defender crías	10E	precauciones que deben de tenerse ante la presencia del cocodrilo en el río?	No específica	18C		
	Error del animal	10F	¿Estaría interesado (a) en conocer más acerca de este animal y participar en un taller de educación ambiental?	Sí	19 <sup>a</sup>		
	Otras	10G		No	19B		
				No específica	19C		
					¿Quién o qué institución debe actuar ante la presencia de un cocodrilo?	Institución	20 <sup>a</sup>
						No sabe	20B
						No específica	20C
					¿La presencia de cocodrilos trae beneficios a su comunidad?	Sí	21 <sup>a</sup>
						¿Cuáles?	21A.1
						No	21B
						No sabe	21C
						No específica	21D
	No específica	10H					

#### Anexo 4

Hoja de participación de talleres en la estación biológica La Selva y talleres para cuerpo de bomberos del batallón I, VII y VIII

Hoja de participación

10:30 - 12:00

Feria ambiental y cultural OET-UNA

20 de agosto del 2022

Nombre	Cédula	Correo electrónico	Lugar de habitación
Rudy Granados Alvarado	1-628-0528	rugado88@gmail.com	Aosta
Kenneth Alfaro B	1-1011-296	Kalfaro2992@gmail.com	Saraguro
Xenia Castillo B	502340270	xcastill@una.cr	Heredia
David Picado G.	1-1347-0072	dpicadog@bomberos.go.cr	Saraguro
Nancy Sánchez Alvarado	107950620	nsanchez@una.cr	HEREDIA
Martín Parada	800700955	agomez@una.cr	Heredia
José Pereyra Alvarado	4-225-770	jpereyra@bomberos.go.cr	Saraguro
Aileen Araya Guevara	113980224	araya.guevara@gmail.com	Heredia

Hoja de participación

Feria ambiental y cultural OET-UNA

20 de agosto del 2022

Nombre	Cédula	Correo electrónico	Lugar de habitación
Santiago	menor		Sarapiquí
Aileen Araya Guevara	113450224	araya.guevara@gmail.com	Heredia
Francisco Acuña	1-16720778	fasabza@hotmail.com	La Virgen
Felipe Sandoval	Menor	—	Heredia
José Pérez	4-225-774	J.Perez@go.cr	Sarapiquí
Michael Arador	4-0256-0423	andresarador1107@gmail.com	Sarapiquí
Jeilyn Roca	305040265	jeilynroca@gmail.com	Sarapiquí
Evan Ugalde	7 0304 0360	panbanug@gmail.com	Sarapiquí
Rodolfo Rojas	108130536	rodolfo.musica@hotmail.com	Río Frío

## Hoja de participación

### Taller de cocodrilos

20 de agosto del 2022

Nombre	Cédula	Correo electrónico	Estación de Bomberos
Mauricio Montero Rodríguez	1-0789-0555	MMonteror@bomberos.go.cr	Jefe de Batallón 07
Gabriel Salazar Serrano	7-0153-0413	GSalazar@bomberos.go.cr	Limón
Patricio Matarrita Arrieta	5-0295-0529	pmatarrita@bomberos.go.cr	Limón
Juan Aguilar Correa	7-0203-0265	jaguilarc@bomberos.go.cr	Limón
Ebert Manzanares Quesada	7-0229-0275	emanzanares@bomberos.go.cr	Limón
Randall Fallas Núñez	7-0167-0506	RFallasn@bomberos.go.cr	Limón
Jasón Urbina Marengo	8-0132-0612	jurbinam@bomberos.go.cr	Limón
Rodolfo Alvarado Vindas	3-0262-0635	RoAlvarado@bomberos.go.cr	Siquirres
Armando Reyes Campos	7-0258-0224	areyesc@bomberos.go.cr	Siquirres
Henry Cedeño Guadamuz	1-1509-0954	hcedeno@bomberos.go.cr	Guápiles
Leonardo Guzmán Duarte	7-0194-0589	lguzman@bomberos.go.cr	Guápiles
Jonathan Alfaro Blanco	7-0272-0279	joalfaro@bomberos.go.cr	Guápiles
David Blanco Sánchez	4-0191-0121	dblanco@bomberos.go.cr	Guápiles
Mauricio Cordero Gómez	7-0124-0237	MCordero@bomberos.go.cr	Guápiles
Edwin Berrocal Vargas	7-0113-0423	EBerrocal@bomberos.go.cr	Batán
José Reyes Robleto	7-0162-0014	JReyesr@bomberos.go.cr	Batán
Jeffrey Alfaro Sánchez	7-0121-0510	JAlfaros@bomberos.go.cr	Bribí
Euder Pizarro Lazo	7-0188-0084	epizarro@bomberos.go.cr	Bribí

Greivin Bonilla Morales	7-0161-0298	gbonillam@bomberos.go.cr	Bribri
Paul Masis Ramírez	7-0196-0735	pmasis@bomberos.go.cr	Bribri
Erick Solano Prendergast	7-0155-0634	esolanop@bomberos.go.cr	Bribri
Jeremy Castro Guzmán	7-0142-0578	JCastrog@bomberos.go.cr	Cariari
Johnny Elizondo Jiménez	5-0383-0921	joelizondo@bomberos.go.cr	Cariari
Marlon Martínez Díaz	7-0184-0518	mmartinezd@bomberos.go.cr	Cariari
Darwin Onid Hill Gonzales	155804471808	dhills@bomberos.go.cr	Cariari
Luis Alfaro Blanco	7-0241-0793	lalfaro@bomberos.go.cr	Cariari
Edgar López Varela	1-0817-0473	ELopez@bomberos.go.cr	Jefe de Batallón 08
Rodolfo Alpizar Araya	2-0528-0474	RAlpizar@bomberos.go.cr	Ciudad Quesada
Anthony Salazar Soto	2-0768-0548	asalazars@bomberos.go.cr	Ciudad Quesada
Carlo Alfaro Abarca	2-0565-0926	calfaroa@bomberos.go.cr	Ciudad Quesada
Gilberth Vargas Camacho	1-0841-0546	GVargas@bomberos.go.cr	Ciudad Quesada
Jose Miguel Blanco Acuña	1-0813-0486	JBlanco@bomberos.go.cr	Zarcero
Johan Rodríguez Rodríguez	2-0610-0165	JdRodriguez@bomberos.go.cr	Zarcero
Luis Javier Sánchez Hernandez	2-0608-0070	lsanchezh@bomberos.go.cr	Pital
Jose Alcides Villegas Morera	2-0632-0500	jvillegas@bomberos.go.cr	Pital
Ramón Rojas Sanabria	2-0466-0503	RaRojas@bomberos.go.cr	Rio Cuarto
Mauricio Gamboa Batista	6-0332-0861	mgamboab@bomberos.go.cr	Rio Cuarto
Kenneth Lazo Palacios	2-0568-0550	klazop@bomberos.go.cr	La Fortuna
Miguel Padilla Mora	2-0626-0625	mpadillam@bomberos.go.cr	Los Chiles
Kenneth Cabrera Rojas	2-0731-0820	kcabrera@bomberos.go.cr	Los Chiles
Kevin Rojas León	2-0779-0662	krojas@bomberos.go.cr	Los Chiles

Adriana Castillo Jiméneez	2-0640-0691	acastilloj@bomberos.go.cr	Los Chiles
Ericsson Martinez Diaz	7-0262-0013	emartinez@bomberos.go.cr	Sarapiquí
María Palacio Moran	4-0231-0856	mpalacio@bomberos.go.cr	Sarapiquí
Cristian Moreno Betancourt	2-0602-0921	cmorenob@bomberos.go.cr	Sarapiquí
Michael Amador Vindas	4-0256-0423	aamadorv@bomberos.go.cr	Sarapiquí
Johnny Velázquez Acuña	1-1013-0007	JVelasquez@bomberos.go.cr	Sarapiquí
Erick Muñoz Cruz	7-0213-0592	emunozc@bomberos.go.cr	Sarapiquí
Edwin Quirós Gamboa	1-1002-0227	equiros@bomberos.go.cr	Desamparados
Rodrigo Esteban Mora Solera	1-1000-0350	romora@bomberos.go.cr	Desamparados
Oscar Alberto Rodríguez Castro	1-0712-0659	orodriguez@bomberos.go.cr	Desamparados
Milton Javier Baca Reyes	1-0893-0252	mbacar@bomberos.go.cr	Desamparados
Félix Ángel Sánchez Porras	1-1355-0060	fsanchezp@bomberos.go.cr	Desamparados
Jonathan Steven Sánchez Guerrero	1-1531-0600	josanchezg@bomberos.go.cr	Desamparados