

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DE COLÓN FACULTAD DE CIENCIAS
NATURALES EXACTAS Y TECNOLOGICAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

ESTUDIO POBLACIONAL DE BABILLOS (Crocodilia: ***Caimán crocodilus***) EN LA
COMUNIDAD DE CUIPO, PROVINCIA DE COLON, PANAMA.

POR:

MIRIELIS ESCOBAR

3-741-1396

YASMEIRI GARIBALDI

3-744-596

Trabajo de Graduación
presentado para optar por el
título de Licenciatura en
Biología con orientación en el
área de Biología Ambiental.

ASESORA

Magister MÓNICA CONTRERAS

2020

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a Dios nuestro señor por siempre estar junto a nosotras y permitirnos culminar nuestro proyecto de investigación, de igual manera a nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la profesora Mónica Contreras por la asesoría en el diseño del estudio, a los biólogos Nemesio Melo, David Herrera y Edwin Álvarez por brindarnos apoyo en la recolección de datos en campo y sus conocimientos. Al señor Carlos Escobar guía de campo.

RESUMEN

La comunidad de Cuipo está ubicada en la provincia de Colón, en el corregimiento de Ciricito, rodeada por el lago Gatún, el cual es un lago artificial que presenta una gran biodiversidad, las características propias del lago permiten la presencia de depredadores como el ***C. crocodilus*** (Holdings, 2007). El Caimán es importante en el mantenimiento de los procesos ecológicos de ecosistemas acuáticos y es considerado como una especie vulnerable por la contaminación de los cuerpos de agua y la cacería furtiva (RAMIREZ, 2021). Entre los meses de abril y agosto del año 2022 se realizaron 4 monitoreos visuales nocturnos, para estudiar la población de ***C. crocodilus*** en la comunidad de Cuipo. Se utilizó la técnica de Chabreck (Chabreck, 1966) para identificar la presencia de caimanes por medio de la luz reflejada en sus ojos (tapetum lucidum) que permite localizarlos al ser alumbrados; para determinar la estructura de la población se utilizó la técnica propuesta por Ayarzagüena (Ayarzagüena, 1983) que agrupa a los individuos en cuatro clases de tamaños (Clase I < 50; Clase II = 50 a 120; Clase III= 120 A 180; Clase IV > 180); Se estimó la población mediante el método descrito por Messel et al. (Messel, 1981). Los datos obtenidos mostraron un posible desequilibrio en la población de Caimanes, debido a la falta de dos clases de tamaños en ambos sitios estudiados. Es necesario gestionar estrategias que ayuden en la conservación de esta especie.

PALABRAS CLAVE: Caimán crocodilus, estructura poblacional, distribución, Lago Gatún.

ABSTRACT

The community of Cuipo is located in the province of Colón, in the township of Ciricito, surrounded by Gatun Lake, which is an artificial lake with great biodiversity; the lake's own characteristics allow the presence of predators such as the *C. crocodilus* (Holdings, 2007). The Caiman is important in maintaining the ecological processes of aquatic ecosystems and is considered a vulnerable species due to contamination of water bodies and poaching (RAMIREZ, 2021). Between the months of April and August 2022, four nocturnal visual surveys were conducted to study the population of *C. crocodilus* in the community of Cuipo. The Chabreck technique (Chabreck, 1966) was used to identify the presence of caimans by means of the light reflected in their eyes (tapetum lucidum), which allows them to be located when illuminated; To determine the population structure, the technique proposed by Ayarzagüena (Ayarzagüena, 1983) was used, which groups individuals into four size classes (Class I < 50; Class II = 50 to 120; Class III = 120 to 180; Class IV > 180); the population was estimated using the method described by Messel et al. (Messel, 1981). The data obtained showed a possible imbalance in the Caiman population, due to the lack of two size classes in both sites studied. It is necessary to manage strategies that help in the conservation of this species.

KEY WORDS: Caiman crocodilus, population structure, distribution, Gatun Lake.

ÍNDICE

Dedicatoria.....	2
Agradecimiento	3
Resumen	4
Abstract.....	5
Índice.....	6
Índice de Cuadros.....	8
Índice de Figuras.....	8
Introducción.....	10
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
Justificación.....	13

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

1.1	Diversidad de reptiles en Panamá	15
1.2	Aspectos morfológicos del <i>Caimán crocodilus</i>	15
1.3	Distribución y comportamiento del <i>Caimán crocodilus</i>	16
1.4	Alimentación	17
1.5	Reproducción.....	17

1.6	Importancia ecológica.....	17
1.7	Estado de conservación	18

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

2.1	Diseño metodológico	21
2.2	Área de estudio	21
2.3	Diseño del estudio.....	23
2.4	Sitios de estudio	23
2.5	Diseño de observación	24
2.6	Análisis estadístico.....	26

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1	Estructura poblacional de la población de C. crocodilus dentro de la comunidad de Cuipo, provincia de Colón	28
3.2	Estimación de la población de C. crocodilus en la comunidad de Cuipo, provincia de Colón: Taza de encuentro (TE), Fracción visible (P); Tamaño de la población (N).....	30
3.3	Distribución de la población de C. crocodilus entre ambos sitios de muestreo en la comunidad de Cuipo, provincia de Colón	31
	Conclusión.....	32
	Recomendaciones.....	33

Bibliografía	34
Anexos... ..	37

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.Distribución por clase de C. <i>crocodilus</i> en la comunidad de Cuipo (Sitio A)	29
Tabla 1.1. Distribución por clase de C. <i>crocodilus</i> en la comunidad de Cuipo (Sitio B).....	29
Tabla 2. Estimación de la población de Caimán <i>crocodilus</i> en la comunidad de Cuipo.....	30

INDICE DE FIGURAS

Figura. 1. Características distintivas de la cabeza de Caimán <i>crocodilus</i> Fuente: CITES Canadá, 1995.....	16
Figura 2. Área de estudio, Comunidad de Cuipo, Provincia de Colón, Panamá ubicada en las orillas del Lago Gatún.....	21
Figura 3. Sitios de estudios dentro de la comunidad de Cuipo, provincia de Colón,	

Panamá. Sitio A color amarillo; sitio B color rojo.....	24
Figura 4. Búsqueda y detección de Caimanes a través del reflejo de luz en sus ojos.....	25
Figura 5. Registro de la población de Caimán crocodilus por clase de tamaños durante los 4 meses de monitoreos.....	28
Figura 6. Distribución de la población de C. crocodilus en la comunidad de Cuipo, provincia de Colón.....	31

INTRODUCCIÓN

El ***Caiman Crocodilus*** es una de la especie del orden Crocodilia. Se encuentra distribuido por toda la franja intertropical de América, desde México hasta el centro de Brasil. (Alvaro & Ayarzagüena, 2010). Los caimanes son cazadores que alternan sus tiempos de actividad, presentan gran capacidad de adaptación, varían en su dieta y dependen parcialmente de la época climática, estos reptiles presentan una mayor actividad en horas de la noche, disminuyendo esta actividad cuando hay luna llena (MEDEM, 1981). Estos individuos son muy ágiles en tierra y en aguas poco profundas (CHIRIVÍ, 1973). El Caiman juega un papel importante en el mantenimiento de los procesos ecológicos de los ecosistemas acuáticos, ya que estos presentan un estatus como depredador máximo y ayudan a regular la población de vertebrado (RAMIREZ, 2021). Esta especie cuenta con depredadores naturales, en estado juvenil tiene tigrillos, aves rapaces, garzas y algunos peces; los adultos son presas de cocodrilos y tigrillos. (ARDILA-ROBAYO, MORENO ARIAS, & Zuñiga, 2009). Es una especie de cocodrilo considerada como talla media, en edad adulta adquiere un tamaño entre 1.5 a 2.5 metros y un peso de unos 40kg. (Terry, 2010). Alcanzan la madurez sexual de los 4 a los 6 años; los jóvenes presentan un color amarillo con machas y bandas negras en el cuerpo y cola; los adultos son de color verde oliva mate, con manchas oscuras dispersas en el lomo y bandas en la cola. La reproducción, empieza durante la temporada de lluvia, el nido es una pequeña aglomeración de vegetación seca con tierra, la nidada de esta especie va de 15 a 40 huevos, la incubación toma unas 13 semanas y las crías miden unos 20 cm; las hembras cuidan de los pequeños por unas semanas después de nacidos. En Panamá son relativamente comunes y se encuentran en todo los ríos y lagos de la cuenca del Canal, se les observa tomando sol en los playones a lo largo de la ruta del canal y a las orillas del lago Alhajuelas y Gatún. (CICH).

El lago Gatún sobre el río Chagres que significa en lengua indígena abundancia de caimanes y cocodrilos (CORNEJO, 2019), es un lago artificial ubicado al sur

de colón, mide 420 kilómetros cuadrados y es el segundo cuerpo de agua más grande de Panamá, fue creado entre los años 1910 y 1914 (Maturell). Las características propias del lago Gatún, permiten que se reporte la presencia de los depredadores mayores, como los caimanes y otras especies. (2007).

Los caimanes son una especie utilizada para el comercio y suministra la mayor parte de la piel comercializada en Estados Unidos. Actualmente, el ***Caiman crocodilus*** se encuentra incluido dentro de los apéndices II de la conservación sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre, de acuerdo a la lista roja de la UICN, el Caiman de anteojito paso a la categoría de amenazado en 1986 y a la lista de baja preocupación en 1996. (Alvaro & Ayarzagüena, 2010). Las poblaciones se encuentran en condiciones relativamente buenas en la mayoría de las áreas. Esto se refleja gracias a la capacidad de adaptación de esta especie, su potencial de reproducción y en algunos casos el aumento de hábitat por la creación de lagunas artificiales. En la actualidad se han desarrollado con éxito en varios países programas de crías y uso sostenible, lo que se traduce a una disminución en la presión hacia esta población.

En Panamá, el Ministerio de ambiente considera el Babillo como una especie vulnerable, sobre todo por la contaminación de los cuerpos de agua y la cacería frutiva. (CICH). Este estudio consiste en evaluar la población de ***C. crocodilus***, tomando en cuenta la distribución y abundancia, en dos sitios dentro de la comunidad de Cuipo, ubicada en las riberas del lago Gatún, en la provincia de Colón, con el fin de registrar datos que ayuden a conocer el estado de la población fuera de un área protegida, y que presenten un contacto directo con los habitantes de la comunidad.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERAL

- Determinar la Distribución y la abundancia de Babillos (***Caiman crocodilus***) en la comunidad de Cuipo, Colón, Panamá.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Identificar la presencia ***C. crocodilus*** en la comunidad de Cuipo, provincia de Colón.
- Determinar la estructura poblacional de la población de ***C. crocodilus*** dentro de la comunidad de Cuipo, provincia de Colón.
- Identificar la distribución de la población de ***C. crocodilus*** en ambos sitios de muestreo en la comunidad de Cuipo, provincia de Colón.

JUSTIFICACIÓN

El estudio se realiza en la comunidad de Cuipo ubicada en las riberas del lago Gatún, en la provincia de Colón, con el fin de registrar datos sobre la población de caimanes. En la comunidad no existe dato relevante sobre la población de **C. *crocodilus***, a pesar de que es un área rodeada por el lago Gatún. Algunos pobladores de la comunidad se dedican a la pesca y han tenido encuentros con estos reptiles, también se encuentran viviendas ubicadas a orillas del lago y estas personas cuenta con cría de algunos animales como gallinas, ganado, perros, entre otros, los cuales pueden ser presas para los caimanes, por la cual estos animales son vistos como una amenaza por los pobladores, y son cazados frecuentemente.

Es para nosotras muy importante presentar un proyecto de investigación donde se pueda conocer las condiciones en la que se encuentra esta especie, ya que, para mantener un buen manejo de los recursos naturales, es importante conocer las condiciones en que se encuentra las poblaciones que se integran dentro de un ecosistema, y así poder tomar las daciones necesarias para la protección y conservación de la especie estudiada. Los caimanes son una especie de mucha importancia dentro de los ecosistemas, estos individuos juegan un papel importante como controladores de las poblaciones de otros animales, incorporan nutrientes al medio acuático por medio de sus heces y mantienen abiertos los canales que comunican cuerpos de agua entre sí.

Este proyecto puede ser beneficioso para la comunidad científica ya que se puede conocer las condiciones de esta especie que se encuentra fuera de un área protegida y poder seguir monitoreando las condiciones de la población a largo plazo, y de igual manera puede ayudar a brindarle una información educativa a los moradores del área sobre la importancia de los caimanes.

Capítulo I
Marco Teórico

1.1. Diversidad de reptiles en Panamá

A nivel mundial existen aproximadamente 10, 970 especies de reptiles (Uetz, 2017), En Panamá se encuentra el 2,3% de las especies de reptiles descritas en el mundo como cocodrilos, tortugas, serpientes, iguanas, lagartijas que son un grupo de importancia para el comercio y la salud (Ambiente, 2019).

Panamá cuenta con una riqueza y diversidad de reptiles que se compone de 229 especies, incluye 104 géneros, 30 familias y 5 órdenes. Según la lista de especies de flora y fauna de Panamá, 2002 el orden serpiente presenta el 55% (126 spp.) y el orden Lacertilia tiene una representatividad del 36.3% (83 spp.) mientras que el resto de los órdenes (Crocodylia, Testudines, Amphisbaenia) representan el 8.7% (20 spp.) de las especies de reptiles en Panamá. (ANAM, 2007).

El orden Crocodylia tiene una distribución pantropical, sobreviven hace unos 220 millones de años y está representado en la actualidad por 23 especies a nivel mundial, de las cuales 14 pertenecen a la familia Crocodylidae y 8 a la familia Alligatoridae y una a la familia Gavialidae. (Rueda, et al. 2007). Solo dos especies de cocodrilianos habitan en las aguas panameñas: ***Crocodylus acutus*** (Cocodrilo americano) y ***Caiman Crocodilus*** (Caimán de anteojos).

1.2. Aspectos morfológicos del *Caiman crocodilus*.

El caimán crocodilus es considerado el más pequeño dentro del orden cocodrilos, con una talla máxima de 2,5 a 2,8 metro de longitud para los machos y para las hembras de 1,8 metros de longitud (Brazaitis, 1973, Ayarzagüena 1983, Thorbjarnarson, 1990). Se caracterizan por presentar un hocico corto y porque el cuarto diente mandibular “perfora” el maxilar, lo cual hace que sea poco visible; además su escama dorsales y ventrales se encuentra fuertemente osificadas. (Medem, 1981). Cuentan con un dorso café- oliva a amarillento con bandas café oscuras sobre los lados de la cola, presentes en juveniles y neonatos, vientre crema o blanquecino uniformemente.



Figura 1. Características distintivas de la cabeza de *Caiman crocodilus*
Fuente: CITES Canadá, 1995.

1.3. Distribución y comportamiento del *Caiman crocodilus*.

La distribución del *Caiman crocodilus* abarca países desde centro al sur de América, en México se encuentra presente en el océano Pacífico y el océano Atlántico, en Venezuela y Belice en el mar Caribe al igual que en Cuba donde es una especie introducida. Son dulces acuícolas y ocasionalmente aguas salobres “marismas, manglares”, se han registrado en salinidad desde 7 a 25 ppm (Seijas, 2011) son ágiles en tierra y en aguas poco profundas (Chiriví, 1973). Estos reptiles están en las épocas de gran presión estocásticas (bajas lluvias), se entierran en el barro de las lagunas secas o permanecen en los bosques bajo montículos de hojarasca, pero no todos los adultos realizan esto, algunos migran a quebradas bordeadas por bosques y de allí se dirigen a los ríos (Medem, 1981). Los neonatos se pueden encontrar en aguas poco profundas provistas de abundante sombras y vegetación acuática flotante o emergente que proveen refugio contra los depredadores (Ayarzagüena, 1983. Rueda-Almonacid et al. 2007).

1.4. Alimentación.

La mayor actividad de estos reptiles se presenta en horas de la noche, tiempo que salen a cazar sus presas, disminuyendo su actividad cuando hay luna llena (MEDEM, 1981). Su dieta varía de acuerdo al tamaño y a la oferta de alimento de los biotopos, la cual determina que sea una especie oportunista o eurífaga. La crías y juveniles se alimentan de crustáceo, molusco e invertebrados terrestres, cuando crecen se alimentan de otros animales como aves, reptiles, anfibios, pequeño mamíferos y peces (Ayarzagüena, 1983. Thorbjarnarson 1983, Rueda-Almonacid et.al. 2007, Dacilveira et. al. 2010).

1.5. Reproducción.

Presentan dimorfismo sexual secundarios ya que los machos son más grandes que las hembras, se pueden diferenciar sus órganos reproductores al tacto (Medem 1981, Aryasaguena 1983, Ortiz. 2012). Alcanzan su madurez sexual a los 6 o 7 años, la actividad reproductiva comienza en la estación lluviosa, tiempo donde los machos patrullan y establecen territorios de apareamiento, la copulación ocurre al final de la estación seca (Medem 1981, Seijas 2011), según Ayarzagüena (1983) la anidación se presenta en los meses de agosto y septiembre, mientras que la eclosión en los meses de octubre a diciembre. Las hembras construyen sus nidos y logran poner de 30 a 40 huevos. (Staton & Dixon, 1977, Meden 1981, Ayarzagüena 1983).

1.6. Importancia Ecológica.

Los caimanes cumplen funciones muy importantes dentro de los ecosistemas acuáticos, por lo que son considerados especies claves, la presencia de estos

animales en un área y el desempeño de sus actividades diarias influyen en la trayectoria de las poblaciones locales de otras especies, también pueden modificar el aspecto y la dinámica del ambiente de la estructura del paisaje hasta los flujos hídricos locales (Sanches- Herrera et al 2011). Son depredadores muy eficaces, su presencia influye de manera directa en la regulación homeostática de las poblaciones de especies acuáticas y terrestres. (Bondavalli & Ulanowicz, 1999). Transforman la materia orgánica en detritos a partir de su excremento y sus cadáveres, elevando la productividad de los ecosistemas donde habitan.

1.7. Estado de conservación

En la década de 1950, la presión de esta especie era leve ya que su piel no es ideal para curtir, por sus escamas ventrales que contienen osteodermos bien desarrollados. Al bajar las poblaciones de otras especies como el ***Crocodylus acutus***, se recurrió a usar con más frecuencia la piel del Caimán. En la actualidad el Babillo suministra la mayor parte de la piel comercializada en los estados unidos (CICH, s.f.). Otros de los factores relacionados con la declinación de la población de caimanes es la explotación comercial de los huevos y crías, al igual que la transformación de su hábitat. Debido a su comercialización internacional esta especie está regulada por la CITES y se encuentra ubicada en el apéndice II (Dueñas, 2008)

A nivel de Panamá el Ministerio de Ambiente considera el ***Caiman crocodilus*** una especie vulnerable, debido a la contaminación de los cuerpos de agua y la cacería furtiva.

Se han desarrollado en varios países programas de crías y usos sostenibles que han ayudado a disminuir la presión hacia las poblaciones silvestre de caimanes. (CICH, s.f.). Panamá cuenta con empresas dedicadas a la conservación, cría, comercialización y explotación de la carne de cocodrilos, la cual tuvo sus inicios

en 1991. El 87% de los cocodrilianos, el 5% van al área de repoblación del medio ambiente y el resto a la comercialización de su piel, carne y subproductos, bajo la autorización de la Autoridad Nacional del Medio Ambiente. (Yaunda, 2001).

Capitulo II

Marco Metodológico

2.1. Diseño metodológico

Este es un estudio de investigación explorativo de tipo descriptivo, no experimental, no paramétrico y de campo; realizado en época lluviosa, entre los meses de abril y agosto del 2021 en la comunidad de Cuipo Provincia de Colón, Panamá.

2.2. Área de estudio

La comunidad de Cuipo está ubicada en el corregimiento de Ciricito, provincia de Colón, Panamá, entre las coordenadas, 9°04'57"N 80°03'07"W (2018). El área de estudio presenta un bosque húmedo tropical (mapa verde de Panamá 2004); una precipitación anual de 7.9 mm, humedad relativa de 70% y 80% y una temperatura promedio anual de 24° a 32° (ETESA, 2021). (Figura.1).



Figura 2. Área de estudio, Comunidad de Cuipo, Provincia de Colón, Panamá ubicada en las orillas del Lago Gatún.

Fuente: Google Earth 2022

La comunidad de Cuipo se encuentra ubicada en las orillas del lago Gatún, que es un lago artificial que presenta gran biodiversidad. Según estudios realizados por el ACP, la vegetación en las zonas del lago Gatún cuenta con una transición de bosques siempre verdes ombrófilo tropical latifoliado en tierras bajas hacia (al norte) y bosques demideciduo tropical en tierras altas (al sur). En gran parte del área, la vegetación ha sido reemplazada por matorrales y herbazales. También presenta planas acuáticas flotantes, sumergidas y emergentes, entre estas especies se encuentran ***Hydrilla verticillata***, ***Nymphaea ampla***, ***Pontederia Rotundifolia***, ***Salvinia rádula***, ***Ludwigia leptocarpa*** y ***Typha domingensis***.

El estudio de impacto ambiental de categoría III para el proyecto de ampliación del Canal de Panamá (2007) indica que las condiciones dulceacuícolas del lago Gatún permite la presencia de diferentes especies de peces. Algunas especies reportadas son marinas, las cuales presentan capacidad migrar y adaptarse a este tipo de condiciones dulceacuícolas, por lo que pueden soportar grandes cambios de salinidad, tales como el Sábalo real (***Megalops atlanticus***), robalo (***Centropomus parallelus***), jureles (***Caranx caninus***), entre otros. También se encuentran especies de moluscos y crustáceos característicos de ambientes dulceacuícolas, al igual que depredadores mayores como babillos y tres especies de tortugas como, la tortuga lagarto (***Chelydra acutirostris***), tortuga amarilla (***Kinosternon leucostomum***) y jicotea (***Trachemys scripta***).

En el área estudiada se observa fauna terrestre como ñeques (***Dasyprocta punctata***), gato solo (***Nasua narica***), armaillos (***Dasypus novemcinctus***), también se registran gran variedad de aves y anfibios (observación personal).

Los habitantes de la comunidad practican la pesca, la ganadería y caza de Caimanes para alimentación y medida de seguridad.

2.3. Diseño del estudio

Se establecieron dos (2) rutas de monitoreos y se tomaron en cuenta diferentes características que garantizaron la presencia de ***C. crocodilus***.

Durante 4 meses de época lluviosa del año 2022 (abril, mayo, junio y agosto) se realizaron recorridos nocturnos en los sitios escogidos, es decir, se realizó un monitoreo por mes; por las condiciones climáticas no fue posible realizar el monitoreo del mes de julio. Los días de monitoreo se escogieron bajo los criterios de fases lunares (luna nueva) (Medem, 1981). Los recorridos fueron realizados en un bote de madera con motor fuera de borda (15hp) conducida por un habitante de la comunidad; se recorrieron las orillas de los sitios escogidos registrando la presencia de caimanes en un horario de 7:00 pm a 12:00 am. con una duración de 2 horas y media en cada sitio de estudio. Para el recorrido de los sitios se utilizó una técnica perimetral.

2.4. Sitios de estudio

El primer sitio de estudio fue nombrado como sitio A; se encuentra a 1.40 km de distancia de la comunidad (5min), con una extensión de 1.59 km; El sitio se caracteriza por una vegetación variada, cuenta con plantas flotantes y plantas emergentes y un amplio bosque de tierra firme; existe una variedad de fauna terrestre y acuáticas, las cuales pueden ser fuente de alimentación para los caimanes, como mamíferos, aves, peses, entre otros; también se presentan lugares con características específicas para la anidación de caimanes.

El segundo sitio de monitoreo fue nombrado como sitio B; con una extensión de 1.57 km; Se encuentra ubicado cerca del muelle donde abordan los habitantes de comunidades aledañas y es representado por ser el sitio con mayor intervención antropogénica, cuenta con plantas acuáticas sumergidas y plantas emergentes

distribuida por toda la orilla y una diversidad de fauna, como animales domésticos, de ganadería y salvajes.



Figura 3. Sitios de estudios dentro de la comunidad de Cuipo, provincia de Colón, Panamá. Sitio A color amarillo; sitio B color rojo.

Fuente: Google Earth 2022

2.5. Diseño de observación

En los conteos nocturnos se utilizaron lámparas frontales y halógenas, utilizando como fuente de energía un batería automotor de 16 VL. Para detectar los individuos se utilizó la técnica descrita por (Chabreck, 1966), indica que la luz reflejada en los ojos de los individuos, tapetum lucidum, permite localizarlos desde aproximadamente 200 m de distancia, al ser alumbrados directamente en la noche (Fig.4). Para determinar su tamaño se utilizó la técnica propuesta por Ayarzagüena (1983), la cual agrupa a los individuos en cuatro clases de tamaño (Clase I < 50; Calce II = 50 a 120; Clase III= 120 A 180; Clase IV > 180), los individuos que se sumergieron o escondidos, fueron registrados como ojos

(Messel, Vorlicek, Wells, & Green). Al detectar el animal por medio de sus ojos se procedía a acercarse a los individuos para así determinar visualmente el tamaño del individuo.

Cada uno de los individuos avistados fueron georeferenciados; con las coordenadas registradas se fue alimentado un mapa preliminar de la distribución de caimanes dentro de la comunidad utilizando la herramienta de Google Earth.



Figura 4. Búsqueda y detección de Caimanes a través del reflejo de luz en sus ojos.

2.6. Análisis estadístico

Tasa de Encuentro

Se calculó la tasa de encuentro utilizando el método descrito por Chabreck (1966), que consiste en estimar el número de individuos observados por la unidad de km recorridos. La TE se calculó mediante la siguiente formula:

$$TE = \frac{NI}{UR}$$

La NI representa el número de individuos observados durante los recorridos y UR constituye la unidad de recorrido, que en el estudio se presenta por Km.

Estimación de la población

Se estimó la fracción visible (p) por el método descrito por Messe et al. (1981) El cual indica que los ejemplares observados representan la fracción visible de la población, ya que existe un grupo de individuos que no fueron observados en los monitoreos. La fracción visible fue calculada a partir de la siguiente formula:

$$p = \frac{m}{Vo} (100)$$

La (m) representa el promedio o medio, dividido entre (Vo) que representa el valor máximo de observación, multiplicado por 100, para así obtener resultados en porcentaje (%). Para estimar el tamaño de la población (n) se utilizó la siguiente formula:

$$N = \frac{(Vo)100}{p\%}$$

Capitulo III

Resultado y Discusión

3.1. Estructura poblacional de la población de *C. crocodilus* dentro de la comunidad de Cuipo, provincia de Colón.

Se obtuvo un total de 112 avistamientos en los 4 meses de estudio; 67 avistamientos fueron registrados en el sitio A y 45 en el sitio B. La distancia total de los recorridos fue de 3.16 km, con un esfuerzo de 20 horas de monitoreo.

El grupo con mayor avistamiento fueron ojos con 53 reportes; seguido la clase I con 34 reportes y por último la clase II con 25 reportes, no se reportaron individuos de clase III y IV, Los individuos que se sumergieron o se encontraban escondidos fueron registrados como ojos, pero nos indican la presencia de cocodrilianos en los sitios estudiados (Figura 5).

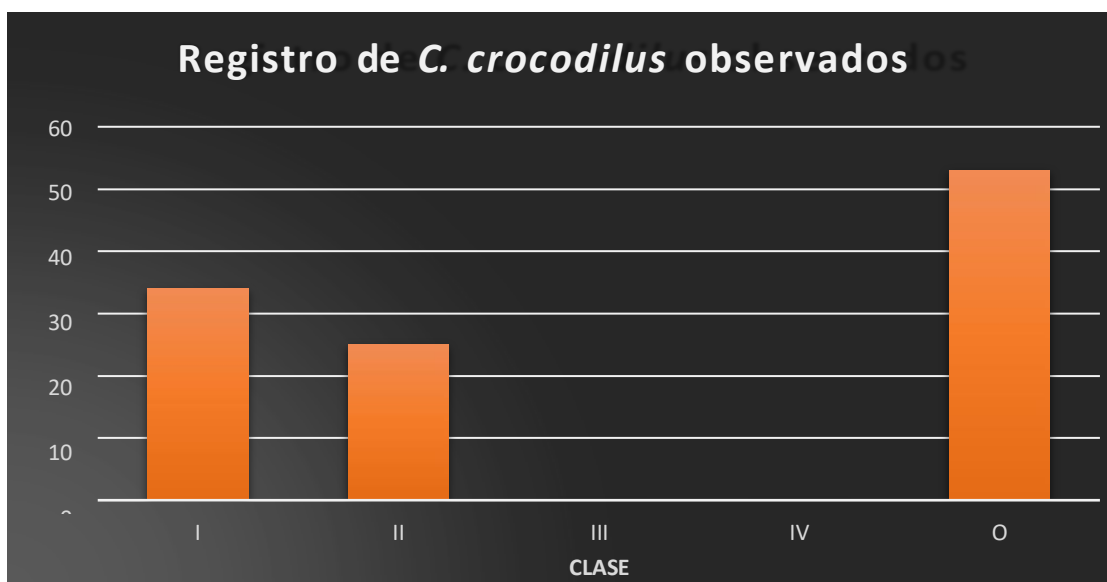


Figura 5. Registro de la población de *Caimán crocodilus* por clase de tamaños durante los 4 meses de monitoreos. La estructura poblacional por clase de tamaño del *Caimán crocodilus* se representó con 34 individuos de clase I, 25 de clase II y 53 individuos como Ojos. No se reportaron individuos de clase III Y IV

Tabla 1. Distribución de la población de *C. crocodilus* en ambos sitios de muestreo en la comunidad de Cuipo, provincia de colón.

Tabla 1. Distribución por clase de <i>C. crocodilus</i> en la comunidad de Cuipo					
<i>Sitio A</i>					
Mes de monitoreo	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>O</i>
2 de abril 2022	6	6	0	0	6
1 de mayo 2021	7	3	0	0	10
2 de junio 2021	3	1	0	0	7
1 de agosto 2021	6	3	0	0	9
Total	22	13	0	0	32

Tabla 1.1. Distribución por clase de <i>C. crocodilus</i> en la comunidad de Cuipo					
<i>Sitio B</i>					
Mes de monitoreo	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>O</i>
2 de abril 2021	5	3	0	0	5
1 de mayo 2021	3	3	0	0	8
2 de junio 2021	0	2	0	0	4
1 de agosto 2021	4	4	0	0	4
Total	12	12	0	0	21

El sitio con mayor índice de avistamiento en cuatro meses de monitoreo fue el sitio A con 67 individuos; en este sitio se puede estar presentando poca presión de caza, lo que permite que sean más susceptibles a ser avistados.

El sitio B se registró el menor índice de avistamiento con 21 individuos, este comportamiento de la población se puede estar presentado por ser el sitio con mayor intervención antropogénica ya que están en contacto constantes con botes, ruidos de motores, pescadores y es probable que estén siendo atacados por los habitantes de la comunidad.

3.2. Estimación de la población de *C. crocodilus* en la comunidad de Cuipo, provincia de Colón: Taza de encuentro (TE), Fracción visible (P); Tamaño de la población (N);

Tabla 2. Estimación de la población de <i>Caiman crocodilus</i> en la comunidad de Cuipo			
Mes de monitoreo	TE (Km/ individuo)	P	N
<i>Abril</i>	9	51%	11
<i>Mayo</i>	10	34%	29
<i>Junio</i>	5	24%	29
<i>Agosto</i>	9	33%	27

La tasa de encuentro registrada por mes varió de 5 a 10 individuos/Km recorridos, siendo la más baja el mes de junio. La Fracción visible de la población de *C. crocodilus* obtuvo el mayor valor con 51% en el mes de abril y el tamaño de la población presentó una variación de 11 a 29 (Tabla2).

3.3. Distribución de la población de *C. crocodilus* entre ambos sitios de muestreo en la comunidad de Cuipo, provincia de colón.

La distribución de la población de ***Caimán crocodrilus*** dentro del área de estudio se encentra representada por individuos de clase I (neonatos) Y calce II (juveniles). En ambos sitios de estudios no se reportaron individuos de clase III (Sub-adulto) Y clase IV (adultos). Factores que pueden provocar la ausencia de estas dos clases es la incidencia de pescadores y cazadores en los sitios estudiados que pueden estar causando cambios en el comportamiento de la especie, lo cual coincide con los registros de (Mendem 1981, Ulloa Delgado & Cavanzo-Ulloa 2003) que consideran que la presencia de individuos adultos se reduce por el influjo humano y se puede suponer que la población se encuentra en desequilibrio debido a la distribución por clase que presenta, esto concuerda con lo propuesto por Ayarzagüena (1983) con la población de ***Caimán crocodilus*** en los llanos inundables de Venezuela.

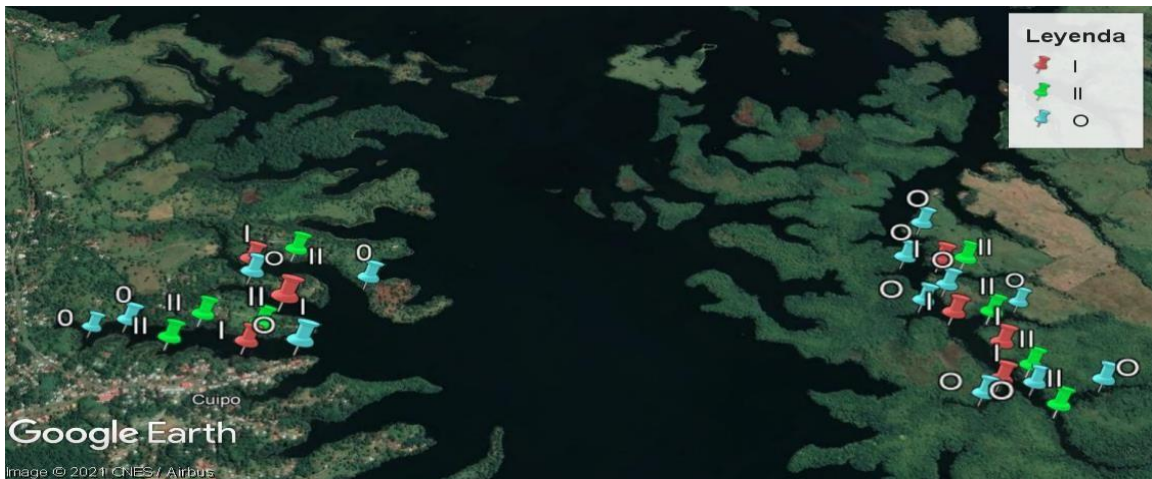


Figura 6. Distribución de la población de *C. crocodilus* en la comunidad de Cuipo, provincia de colón. Tamaño por clase representada por rojo: clase I; verde: clase II; Celeste: Ojos. No fueron observados individuos de clase III y IV

CONCLUSIÓN

Este trabajo es una contribución a la estimación de la población de ***Caimán crocodilus*** en la comunidad de Cuipo que se encuentra en las orillas del lago Gatún, y permite mostrar la importancia de ampliar los estudios poblacionales en área natural con diferentes grados de actividades antropogénica, como lo es la comunidad de Cuipo. Los datos obtenidos muestran un posible desequilibrio en la población de Caimanes, debido a la falta de dos clases de tamaños en ambos sitios estudiados, por lo que se deben establecer estrategias de manejo y conservación para esta especie de reptiles con categoría de Amenazados (CITES II).

RECOMENDACIONES

- Recomendamos realizar monitoreos ampliando el periodo de observación y los lugares donde se han dado avistamientos de ***C. crocodilus***.
- Es importante hacer estudios incluyendo la participación ciudadana, donde se muestre la relación de las personas con esta especie dentro de la comunidad y de igual manera gestionar un plan de conservación que ayude a obtener una relación sostenible con esta especie de reptil que se encuentra en categoría de amenazado.
- Proponer jornadas de sensibilización a la comunidad de modo que se pueda reconocer la importancia de proteger y conservar a la esta especie estudiada.

BIBLIOGRAFÍA

Alvaro, V., & Ayarzagüena, J. (2010). *Spectacled Caiman Caiman crocodilus*.

Venezuela: by S.C. Manolis and C. Stevenson.

ANAM. (2007). *Informe sobre el estado del conocimiento y conservacion de la biodiversidad y de la especies de vertebrados en Panama* . Panama .

ARDILA-ROBAYO, M. C., MORENO ARIAS, R. Á., & Zuñiga, H. (2009). "FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE BABILLA CAIMAN CROCODILUS FUSCUS EN JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR.

Colombia.

Ayarzagüena. (1983). *Ecología del caimán de anteojos (Caiman crocodilus L.) en los llanos de Apure (Venezuela)*. Venezuela.

Bondavalli, C. & R. E Ulanowicz. (s.f.). *Unexpected effects of predators upon their prey: the case of the American alligator. Ecosystems*. 2: 49-63

Cerrato, C. (1991). *Composición y tamaño de poblaciones silvestres de caimanes (Caiman crocodilus chiapasius) y cocodrilos (Crocodylus acutus) de la costa del Caribe de Honduras, Centro América*. Costa Rica .

Chabreck. (1966). *Methods of determining the size and composition of alligator population in Louisiana*. Proceedings of the 20th Annual Conference SouthEast Association on Game and Fish Commission 20: 105-112.

- Dueñas, J. (2008). *Monitoreo poblacional de Melanosuchus niger y Caiman crocodilus (Crocodylia: Alligatoridae) en cinco lagunas de la reserva de Produccion faunistica Cuyabeno*. Quito, Ecuador.
- Maturell, J. C. (s.f.). *Recopilacion sobre las características generales y potencial pesquero de los embalses Gatun, Alajuela y Bayano en la república de Panama*. Panama .
- MEDEM, F. (1981). *Los crocodylia de Sur América, los crocodylia de Colombia*. Bogotá, Colombia : Colciencias .
- Medem, F. (1981). *Los Crocodylia de Sur América. Los Crocodylia de Colombia. Colciencias*, vol I 356 pp.
- Messel, H., Vorlicek, G., Wells, A., & Green, W. J. (1981). *Surveys of tidal river systems in Northern Territory of Australia and their crocodile populations. Sydney, Australia: Pergamon Press, Monographs 1*, 466 pp.
- Ortiz, D. (2012). *Estudio poblacional de caimanes(Crocodylia: alligatoridae) en la amazonia ecuatoriana*. Ecuador .
- P.Brazaitis. (1973). *The identification o living Crocodilans* . zoologia 58:59-101.
- RAMIREZ, J. S. (2021). *Estado de la población de cocodrilos (los crocodilus acutus en el río tempisque, guana caste, Costa Rica)*. Costa Rica: INBIO.
- Rueda, A. (2007). *Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del tropico*.
- sanches, Herrera O., G. Lopez- Segura Jauregui, A. Garcia- Naranjo & H. Benitez- Diaz. (2011). *Programa de monitoreo del cocodrilo de pantano(Crocodylus moreletii) Mexico- Belice- Guatemala*. Mexico. comision nacional para el conocimnieto y uso de la biodiversidad. mexico.270 pp

- Staton, M., & Dixon, J. M. (1977). *Breeding Biology of the spectacled caiman (Caiman crocodilus crocodilus) in the Venezuela llanos*. . U.S: Fish and wildlife service report 5:21-32.
- Terry, K. (2010). *Caiman crocodilus: caiman de anteojos o comun* . Reptiles .
- Uetz, P. y. (2017). *The Reptile Database* . Obtenido de <http://www.reptile-database>
- Yaunda. (26 de 8 de 2001). *Economia . Carne de Cocodrilo:nueva exportacion no tradicional de Panama*. .

Anexo



Captura de Caimán *crocodilus* de clase II



Captura de Caimán *crocodilus* de clase I





Caimán crocodilus clase I



Caimán crocodilus clase II



Individuo sumergido