

REVISTA NICARAGÜENSE DE BIODIVERSIDAD

N° 80.

Mayo 2023

Estimación de la distribución y abundancia de los cocodrilos en la Reserva Natura (San Rafael del Sur, Nicaragua) durante el primer semestre del 2022.

Fabio Buitrago, Lester Rivera, Adriana Espinosa



**PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
LEÓN - - - NICARAGUA**

La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) es una publicación que pretende apoyar a la divulgación de los trabajos realizados en Nicaragua en este tema. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) is a journal created to help a better divulgation of the research in this field in Nicaragua. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor General
Museo Entomológico
Nicaragua

Milton Salazar
Herpetonica, Nicaragua
Editor para Herpetología.

Eric P. van den Berghe
ZAMORANO, Honduras
Editor para Peces.

Liliana Chavarría
ALAS, El Jaguar
Editor para Aves.

José G. Martínez-Fonseca
Nicaragua
Editor para Mamíferos.

Oliver Komar
ZAMORANO, Honduras
Editor para Ecología.

**Estela Yamileth Aguilar
Álvarez**
ZAMORANO, Honduras
Editor para Biotecnología.

Indiana Coronado
Missouri Botanical Garden/
Herbario HULE-UNAN León
Editor para Botánica.

Foto de Portada: Cocodrilo de aproximadamente 2 m alimentándose de una tortuga ñoca en el embalse El Lagarto (Foto Lester Rivera).

Estimación de la distribución y abundancia de los cocodrilos en la Reserva Natura (San Rafael del Sur, Nicaragua) durante el primer semestre del 2022.

Fabio Buitrago¹, Lester Rivera², Adriana Espinosa³

RESUMEN

Entre los meses de noviembre del 2021 y junio del 2022 se llevaron a cabo conteos de cocodrilos en los embalses de la Reserva Natura, con el propósito de conocer el tamaño de las poblaciones de esta especie en los embalses El Lagarto y Las Cercetas, así mismo para poder contar con información que permita hacer un análisis comparativo de tendencias en años posteriores. En el embalse el Lagarto se recorrieron 1.85 km cada vez, y se observaron un total estimado de 20 individuos, siendo el individuo de mayor tamaño un cocodrilo de 2.5 m de longitud total estimada. La abundancia estimada de individuos en el embalse El Lagarto fue en promedio de cuatro cocodrilos por recorrido y de 2.16 individuos por kilómetro. En el embalse Las Cercetas, se recorrieron 1.33 km cada vez, y se observaron un total estimado de 13 individuos, siendo 2.5 m la mayor talla registrada. La abundancia de individuos estimada para el embalse Las Cercetas fue de 3.5 individuos por recorrido y de 2.63 individuos por kilómetro.

PALABRAS CLAVES: Cocodrilo americano, lagarto negro, *Crocodylus acutus*, Nicaragua, reserva natura, población, ecología, embalse, censo de población.

DOI: 10.5281/zenodo.7908472

¹ Licenciado en Ecología y Recursos Naturales (UCA), Master en Manejo y Conservación de la Vida Silvestre (UNA). Consultor independiente. Fabio.buitrago.v@gmail.com

² Licenciado en Biología (UNAN), Coordinador de Biodiversidad Reserva Natura (junio 2019 - abril 2022).

³ Médico Veterinario (UCC), Coordinadora de la Reserva Natura.

ABSTRACT

During eight months (November 2021 - June 2022) crocodile surveys were carried out in Reserva Natura's artificial lakes, with the objective of estimating the population sizes of this specie in Las Cercetas and El Lagarto artificial lakes, and at the same time to set a baseline that will allow a comparative tendencies analysis in the years to come. 1.85 km of survey were covered in El Lagarto artificial lake every time, and a total of 20 crocodiles were registered, being 2.5 m the largest size observed. The relative abundance of crocodiles in this lake was four crocodiles per survey and 2.16 crocodiles per kilometer covered. In Las Cercetas artificial lake surveys were 1.33 km in length, and 13 was the total estimated number of crocodiles observed during all transects. The largest crocodile had an estimated length of 2.5 m. The relative abundance of crocodiles in Las Cercetas was 3.5 crocodiles per survey and 2.63 crocodiles per kilometer covered.

KEY WORDS: American crocodile, *Crocodylus acutus*, Nicaragua, Reserva Natura, population, ecology, artificial lake, population survey.

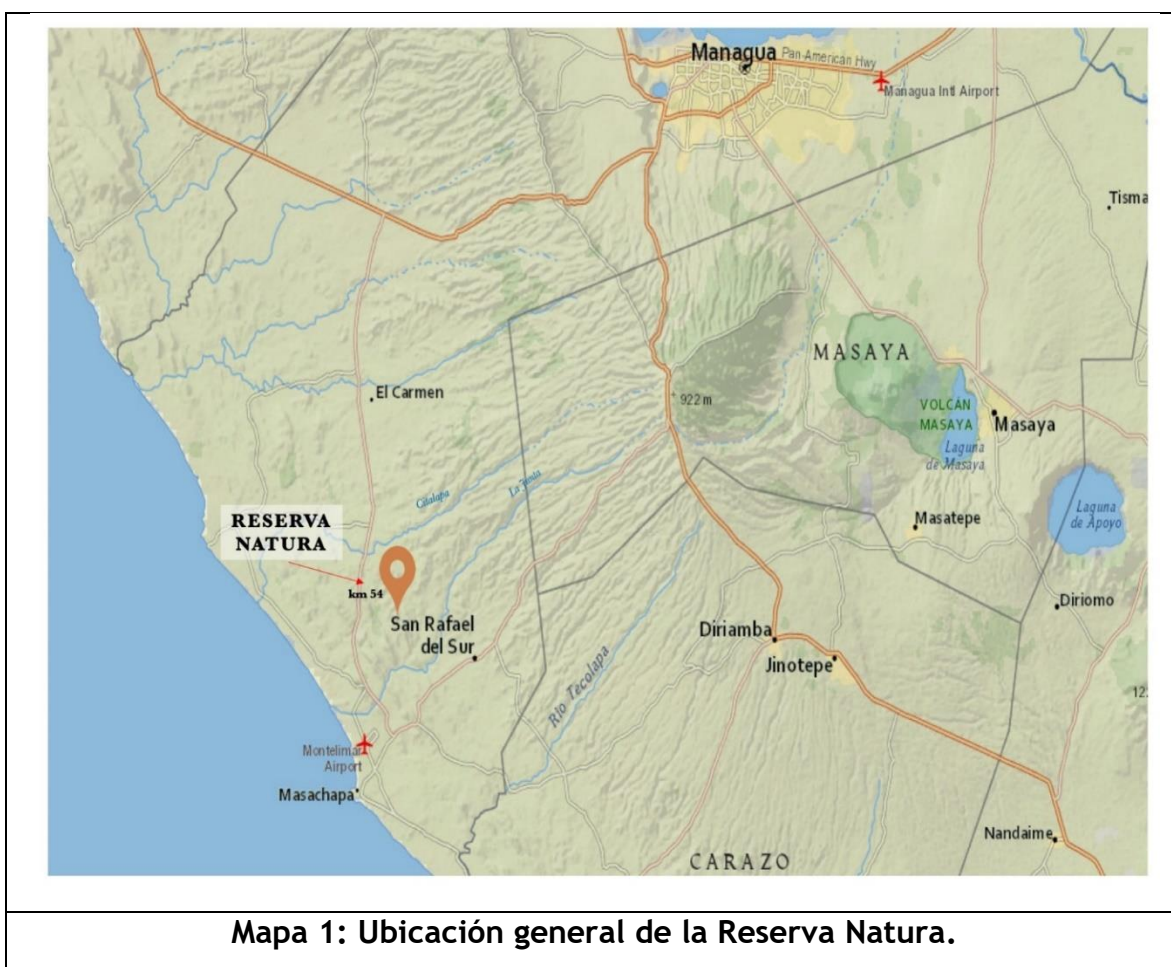
INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país con alto riesgo ante los impactos del cambio climático, tanto por su ubicación como por sus condiciones climáticas y accidentes geográficos. De todo el país, la región del pacífico presenta mayores dificultades ante el progresivo incremento de la temperatura media global, siendo la zona más seca, con menores índices de precipitación y suelos predominantemente de origen volcánico que retiene muy poca cantidad de agua. En este escenario, la Reserva Natura constituye un esfuerzo de la Corporación Montelimar y Eco - Development en crear un mecanismo de manejo y restauración del bosque seco para permitir la conservación del recurso hídrico, favoreciendo la adaptabilidad y resiliencia climática, así como la conservación de la biodiversidad en la zona (López, 2020).

Durante las últimas dos décadas y media, se ha logrado reestablecer áreas de bosques, así como también mejorar la retención de agua en la microcuenca del río Los Cajones, el cual comprende varios lagos artificiales que acumulan agua de lluvia como principal mecanismo de adaptación al cambio climático en la zona. En total se han plantado más de medio millón de plantas y se ha logrado restaurar más de un 65% de la extensión total de la Reserva Natura, alcanzando una cobertura forestal de 379 hectáreas, las cuáles captan, infiltran y retienen agua de lluvia, sobre todo durante la estación seca, pero también albergan a más de 1,260 especies de flora y fauna silvestre que se refugia en el área, y se beneficia de los esfuerzos de protección llevados a cabo (Fundenic, 2021).

Ubicación de la Reserva Natura

La Reserva Natura está ubicada en el Pacífico Centro-Sur de Nicaragua, en el municipio de San Rafael del Sur, en el km 54 de la carretera Villa El Carmen - Masachapa (Mapa 1). Es la única finca privada en el país destinada por completo a la conservación y producción de agua, y a la restauración del ecosistema del bosque tropical seco. Tiene una extensión de 434 hectáreas en las que se encuentran dos lagos artificiales que juntos tienen una superficie 55 hectáreas y acumulan 3.6 millones de m³ de agua de lluvia, utilizados para el riego de la caña de azúcar durante la estación seca (Rueda et al, 2012). La existencia de estos embalses hace que el sitio sea un hábitat importante para los cocodrilos, quienes encuentran no solo un ambiente adecuado para sobrevivir la estación seca, sino, un ecosistema diverso con abundantes fuentes de alimentación y extensos sitios con excelentes condiciones para la anidación (López, 2020).



Especie de Cocodrilo

En Nicaragua existen únicamente dos especies de crocodílidos: el caimán (*Caiman crocodilus*) y el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*). En la Reserva Natura se ha reportado únicamente la existencia del cocodrilo americano, el cual típicamente está asociado a ecosistemas salobres como los manglares y otras lagunas costeras, tanto en la vertiente del pacífico, como en el Caribe. No obstante, dada la ocurrencia de grandes cuerpos de agua como los dos grandes lagos de Nicaragua, los cocodrilos han logrado adaptarse y sobrevivir a condiciones de agua dulce, y han logrado establecer poblaciones en diferentes lagos, lagunas y embalses artificiales como los de la Reserva Natura (Buitrago, 2001).

Hasta el día de hoy, se conocía de la existencia de cocodrilos en los embalses de la reserva de forma natural, pero no se habían analizado los datos de conteos para poder conocer datos poblacionales que permitan llevar un monitoreo en el tiempo del comportamiento de estas poblaciones.

Estado de conservación de los cocodrilos

Este monitoreo es particularmente importante, pues los cocodrilos (*C. acutus*) son una especie en peligro crítico de extinción según las listas rojas de la UICN, se encuentran en veda indefinida a nivel nacional y además han sido ubicadas en el apéndice I de la convención CITES a nivel mundial (Buitrago, 2001).

A lo largo y ancho del territorio nicaragüense las poblaciones de esta especie se han visto reducidas fuertemente, como producto de la cacería ilegal para el comercio de pieles, pero también por la pérdida progresiva de los hábitat en donde habitan, como consecuencia de cambios de uso del suelo, deforestación, desarrollo de actividades productivas como la camaronicultura, o incluso por la contaminación ambiental de la que son objeto los lagos, lagunas y otros cuerpos de agua dulce a nivel nacional (Buitrago, 2001).

OBJETIVO DE ESTE ESTUDIO

El presente documento refleja los primeros análisis poblacionales que se hacen de los cocodrilos que habitan en los embalses de la micro cuenca Los Cajones que atraviesa la Reserva Natura. El objetivo fundamental es brindar información técnica de las poblaciones de cocodrilos de la Reserva para tener un punto de partida, una línea de base, que permita conocer cómo se comporta la población en el tiempo, que impactos puede estar sufriendo la población con la reducción de agua por riego de caña durante la estación seca y que medidas de manejo se deberán adoptar para asegurar la conservación de esta especie en la Reserva Natura y el país.

METODOLOGÍA

Técnica y horario de conteo

Para conocer la cantidad de cocodrilos que hay en los embalses de la Reserva Natura, se llevaron a cabo conteos nocturnos a bordo de una embarcación. Los recorridos iniciaron a las 7:00 pm en punto cada vez, y tuvieron una duración de aproximadamente una hora. Para poder encontrar los cocodrilos se alumbró hacia delante de la embarcación, lo más largo posible, en busca del reflejo de la luz en el ojo de los cocodrilos (“chispa roja”); al observar la chispa se trató de acercarse lo más posible a cada individuo, para estimar su tamaño (Seijas, 1986; Messel *et al.*, 1986; Buitrago, 2001) (Figura 1). La velocidad de la embarcación fue la más lenta permitida por el motor (15 hp), probablemente más lento que 2 km/h.



Figura 2: Patrulleros de la Reserva Natura en busca de cocodrilos en el embalse El Lagarto.

Estimación de talla

Para conocer el tamaño total del individuo, se trató de estimar la longitud de la cabeza en los casos en los que se logró acercarse lo suficiente para poder observar la cabeza de cocodrilo. De acuerdo al largo y ancho de la cabeza se estimó la longitud total de cada cocodrilo (Thorbjarnarson, 1989), utilizando las clases tallas siguientes:

- Talla I: < 1 m
- Talla II: 1 m - 1.25 m
- Talla III: 1.25 m - 1.5 m
- Talla IV: 1.5 m - 1.75 m
- Talla V: 1.75 m - 2 m
- Talla VI: > 2 m

Cuando no fue posible acercarse lo suficiente para estimar la talla, se registró “talla no estimada” para el avistamiento correspondiente.

Registro de los datos

En cada recorrido se anotaron la fecha, el nombre del embalse, las coordenadas de inicio, las coordenadas de fin, así como la hora de inicio y la hora de fin; también se anotó el nombre del observador y el anotador, el nombre del recorrido y cualquier otra observación pertinente como la fase lunar o si estaba lloviendo, entre otras. Las observaciones se iban anotando en un formato de campo que incluía las variables: especie, cantidad de individuos, estimación de talla, observaciones y coordenadas de cada avistamiento (Cuadro 1).

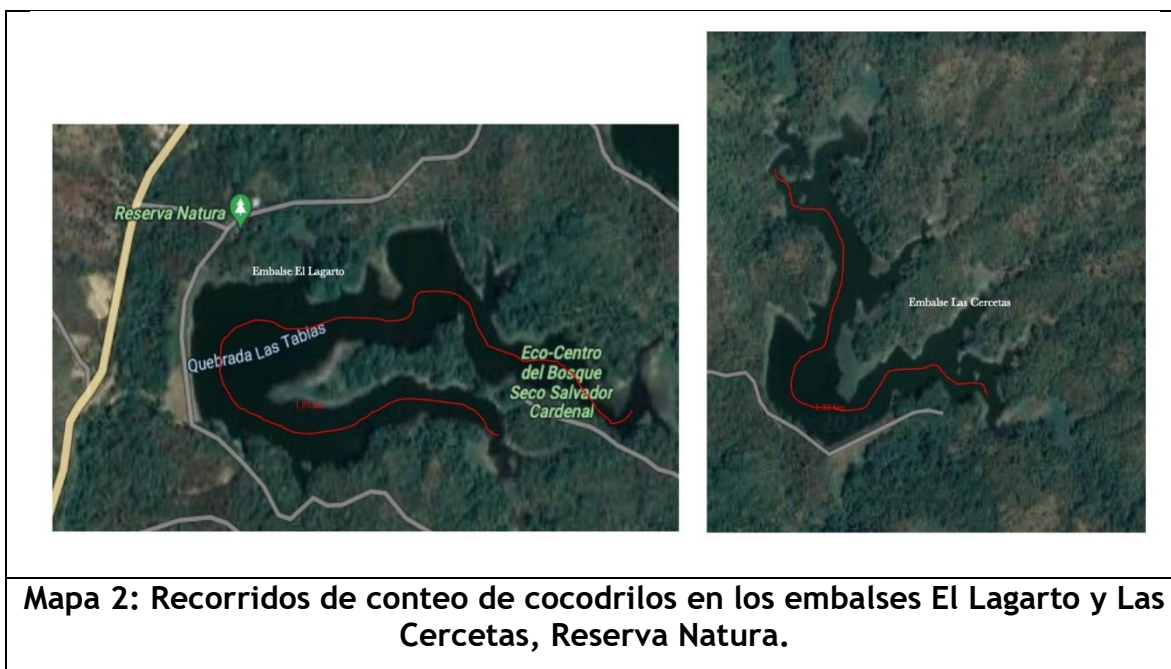
Cuadro 1. Formato para el registro de los cocodrilos avistados durante los conteos nocturnos en la Reserva Natura

Embalse: _____	Fecha: _____	Hora Inicio: _____	Hora de Fin: _____
Observador: _____	Coordenadas Inicio: _____	Lat _____	Long _____
Anotador: _____	Coordenadas Fin: _____	Lat _____	Long _____

Especie	Cantidad de Individuos	Estimación Talla	Observaciones	Coordenadas

Longitud de recorridos

Los recorridos variaron en cada uno de los embalses por la naturaleza misma de cada uno de ellos. En el embalse El Lagarto ($11^{\circ} 51' 56''$ N y $86^{\circ} 30' 37''$ W), el recorrido total fue de 1.85 km, mientras que en el embalse Las Cercetas ($11^{\circ} 52' 09''$ N y $86^{\circ} 30' 17''$ W), el recorrido fue de 1.33 km.



Abundancia relativa

Los conteos se llevaron a cabo al concluir la estación lluviosa del año 2021, entre noviembre del 2021 y junio del 2022. En este momento del año la cantidad de agua concentrada en los embalses, así como el flujo de agua por la microcuenca es reducido, limitando la distribución de los cocodrilos en sitios inundados poco profundos en donde se dificulta la navegación y el conteo. Con los cauces reducidos por la escasez de agua los cocodrilos presentes en los embalses deben mantenerse en el cauce principal, aumentando la posibilidad de contar la mayoría de individuos de cada población.

La estimación de la abundancia relativa de los cocodrilos se realizó utilizando dos parámetros estadísticos simples: cantidad de individuos por recorrido y cantidad de individuos por kilómetro, de manera que se pueda realizar comparaciones y análisis futuros, ya sea entre recorridos por épocas del mismo embalse, o entre embalses (Velasco & Ayarzagüena, 1995).

Empleando estos parámetros será posible conocer si la cantidad de individuos por embalse aumenta o disminuye por embalse o por temporada.

Estructura poblacional

Para conocer la estructura poblacional de cada embalse se realizó un análisis de frecuencia por talla conocida, considerando la cantidad máxima de individuos de diferentes clases de tallas observadas en un solo recorrido en un mismo embalse; la cantidad de individuos de la misma clase de talla, en el mismo embalse, en diferentes recorridos y la distribución probable de los individuos de talla no conocida, en función de la abundancia de individuos por clases de tallas conocidas. Con los resultados obtenidos, se realizó un análisis manual de normalización de los datos para poder construir una pirámide poblacional proyectada de cada población en cada embalse (Altrichter & Sherman, 1999).

En cada embalse se resaltó la talla máxima observada.

Distribución espacial

Empleando las coordenadas de cada avistamiento, se realizó una identificación simple de las zonas con mayores abundancias en los diferentes conteos, y se definieron estas zonas como zonas importantes para la protección de la especie dentro de la Reserva Natura.

RESULTADOS

Conteos nocturnos

En total se realizaron seis conteos por embalse, los cuales fueron llevados a cabo a ritmo de un conteo mensual, como se puede observar en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Fechas de los recorridos llevados a cabo en la Reserva Natura para conteo de cocodrilos

Recorrido / Embalse	Embalse El Lagarto	Embalse Las Cercetas
Recorrido 1	29 de Noviembre del 2021	9 de Diciembre del 2021
Recorrido 2	27 de Diciembre del 2021	7 de Enero del 2022
Recorrido 3	2 de Febrero del 2022	2 de Marzo del 2022
Recorrido 4	23 de Marzo del 2022	5 de Abril del 2022
Recorrido 5	24 de Mayo del 2022	18 de Mayo del 2022
Recorrido 6	10 de Junio del 2022	22 de Junio del 2022

En cada uno de los recorridos se observaron diferentes cantidades de cocodrilos, variando desde 8 hasta ningún cocodrilo en un solo recorrido, y tallas desde menores a 1 m hasta máximo 2.5 de longitud total estimada. En el siguiente cuadro se muestran los resultados de los conteos en el embalse Las Cercetas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Hoja de datos de los cocodrilos observados en cada recorrido en el embalse Las Cercetas

Fecha	Número de Individuos	Tamaño estimado	Notas	Coordenadas	
9/12/21	1	1.75 m		553956	1312337
9/12/21	1	No estimado	Sólo se observó el chispazo	553956	1312337
9/12/21	1	No estimado	Sólo se observó el chispazo	554151	1312154
9/12/21	1	1.5 m		554381	1312131
9/12/21	1	No estimado	Sólo se observó el chispazo	553897	1312194
7/1/22	1	No estimado	Sólo se observó el chispazo	553818	1312779
7/1/22	1	1.75 m		554061	1312343
7/1/22	1	2.5 m		554116	1312167
2/3/22	1	No estimado	Sólo se observó el chispazo	553966	1312212
2/3/22	1	1.5 m		553987	1312579
5/4/22	1	No estimado	Sólo se observó el chispazo	553932	1312545
5/4/22	1	1 m		553883	1312553
5/4/22	1	1.5 m		554039	1312136
5/4/22	1	No estimado	Sólo se observó el chispazo	554372	1312142
18/5/22	1	1 metro		553898	1312206
18/5/22	1	1.10 metros		553914	1312230
18/5/22	1	1.30 metros		553961	1312143
18/5/22	1	2 metros		553955	1312030
22/6/22	1	No estimado	Sólo se observó el chispazo	553818	1312779
22/6/22	1	1.75 m		554061	1312343
22/6/22	1	2.5 m		554116	1312167

La técnica estandarizada de conteo de cocodrilos refiere que al observarse solo los ojos se cuenta el individuo, pero no se puede estimar la talla. Implícitamente no pudo ver la cabeza completa, solo el chispazo. Por eso los “solo ojos” no tienen estimación de talla.

En el cuadro 4 se muestran los resultados de los conteos en el embalse El Lagarto.

Cuadro 4. Hoja de datos de los cocodrilos observados en cada recorrido en el embalse El Lagarto.

Fecha	Número de Individuos	Tamaño estimado	Notas	Coordenadas	
29/11/21	1	No estimado	Sólo se observó el	553232	1311564
27/12/21	1	2.5 m		553113	1311676
27/12/21	1	1.5 m		553113	1311666
27/12/21	1	No estimado	Sólo se observó el	553067	1311648
2/2/22	1	2.5 m		552944	1311820
2/2/22	1	1.5 m		553257	1311819
2/2/22	1	1 m		553274	1311798
2/2/22	1	1.5 m		553756	1311598
2/2/22	1	2 m		553835	1311613
23/3/22	1	2 m		552898	1311813
23/3/22	1	1 m		552876	1311745
23/3/22	1	1 m		553251	1311620
23/3/22	1	1 m		553416	1311624
23/3/22	1	2 m		553472	1311632
23/3/22	1	1.5 m		553427	1311620
23/3/22	1	1 m		553301	1311792
23/3/22	1	1 m		553381	1311842
24/5/22	1	1.3 m		553190	1311578
24/5/22	1	1.3 m		553351	1311854
24/5/22	1	1.3 m		553350	1311904
24/5/22	1	2.1 m		553464	1311803
24/5/22	1	1.70 m		553622	1311678
24/5/22	1	No estimado	Sólo se observó el	553626	1311709
24/5/22	1	No estimado	Sólo se observó el	553002	1311752
10/6/22	0	No se observaron		-	-

Estimación de abundancia relativa

En el embalse Las Cercetas se recorrieron 1.33 km de recorrido y se encontraron un total acumulado de 21 individuos en los seis recorridos, lo cual equivale a 3.5 cocodrilos por recorrido. Tomando el promedio de individuos por recorrido, si cada vez se recorrieron 1.33 km, la abundancia relativa estimada de cocodrilos por kilómetro es de 2.63 cocodrilos por kilómetro de recorrido.

En el embalse El Lagarto se recorrieron 1.85 km cada vez, y se encontraron un total de 24 individuos en todos los recorridos (6), lo que equivale a 4 individuos por recorrido. Con base en este promedio, la abundancia relativa de individuos por kilómetro, en los 1.85 km de recorrido por el embalse, será de 2.16 cocodrilos por kilómetro recorrido.



Figura 2: Cocodrilo de aproximadamente 2 m alimentándose de una tortuga ñoca en el embalse El Lagarto.

Estructura poblacional

Una vez normalizados los datos por clase de talla, se obtuvieron las siguientes abundancias esperadas para cada clase de talla, en cada uno de los embalses (Cuadro 5).

Cuadro 5. Frecuencia normalizada de cocodrilos observados por clases de talla en cada uno de los embalses de la Reserva Natura.

Clase de Talla	Las Cercetas	El Lagarto
Talla I: -1 m	5	6
Talla II: 1.25 m	4	4
Talla III: 1.5 m	3	2
Talla IV: 1.75 m	2	2
Talla V: 2 m	1	2
Talla VI: +2 m	1	1

En los Gráficos 1 y 2 se muestran las estructuras poblaciones de cocodrilos para cada uno de los embalses de la Reserva Natura, empleando los datos de abundancia por clase de talla descritos en el Cuadro 5.

Distribución Espacial

En términos de la distribución de los cocodrilos por los embalses, se puede afirmar que existen en el embalse El Lagarto dos sitios en donde ocurre conglomeración de cocodrilos: en el costado norte de la punta de la isla, y en la parte alta del brazo de La Ceiba. En ambos sitios se encontraron ocasionalmente dos o tres individuos a menos de 5 m de distancia el uno del otro, siendo éstos de tallas inferiores a 1.5 m de longitud.

En el caso de Las Cercetas, el sitio en donde se encontró mayor conglomeración de cocodrilos es la zona profunda ubicada en la margen norte del embalse, tocando el muro de contención hacia el oeste, y extendiéndose hasta el estrechamiento del embalse, antes de subir por el brazo más norteño (El Puerto). En estos sitios, no solamente se encontró conglomeración, sino que también se observaron los cocodrilos de mayor tamaño, lo que sugiere que el área tiene considerable profundidad.

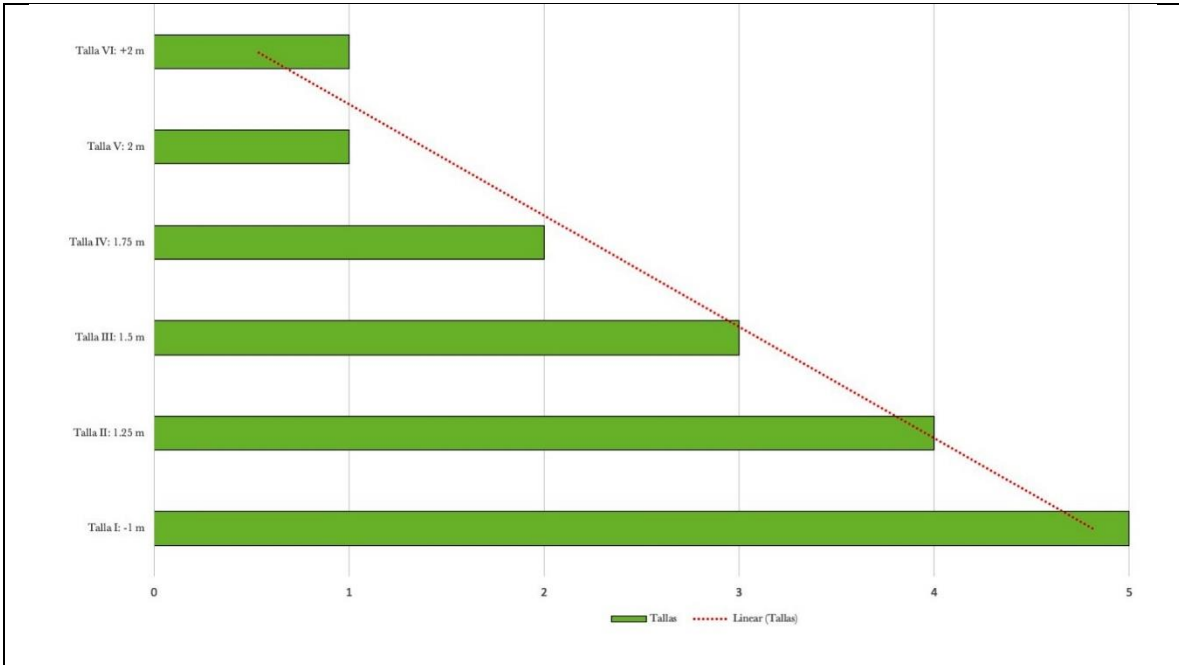


Grafico 1: Estructura poblacional proyectada de cocodrilos en el Embalse El Lagarto .

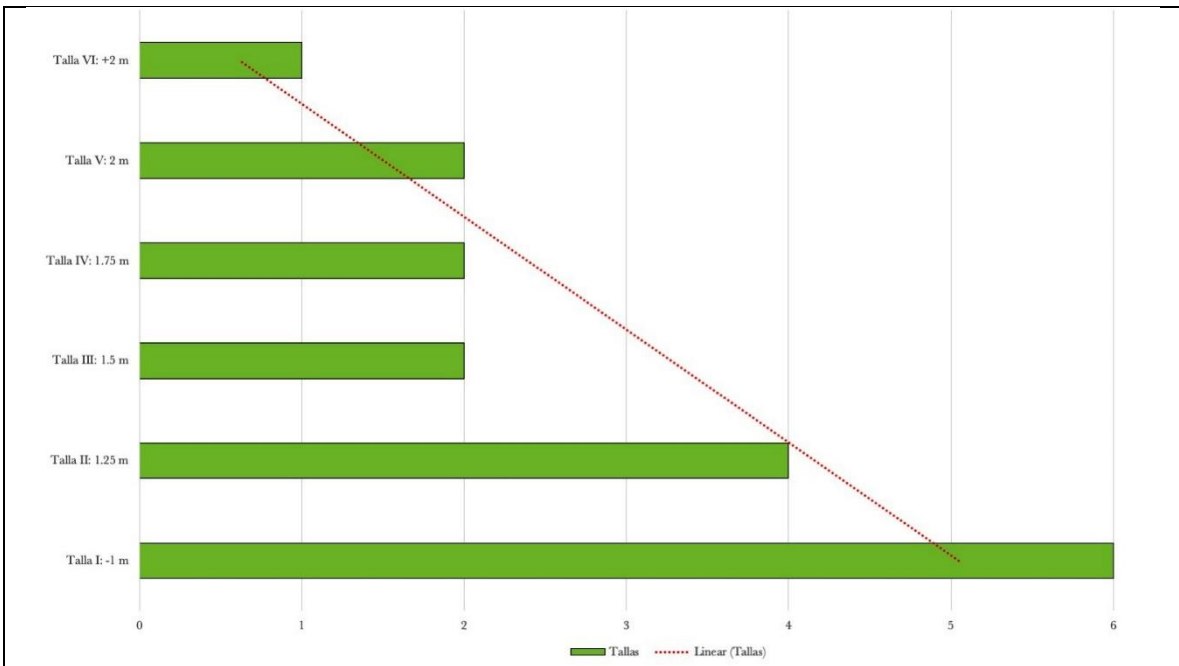
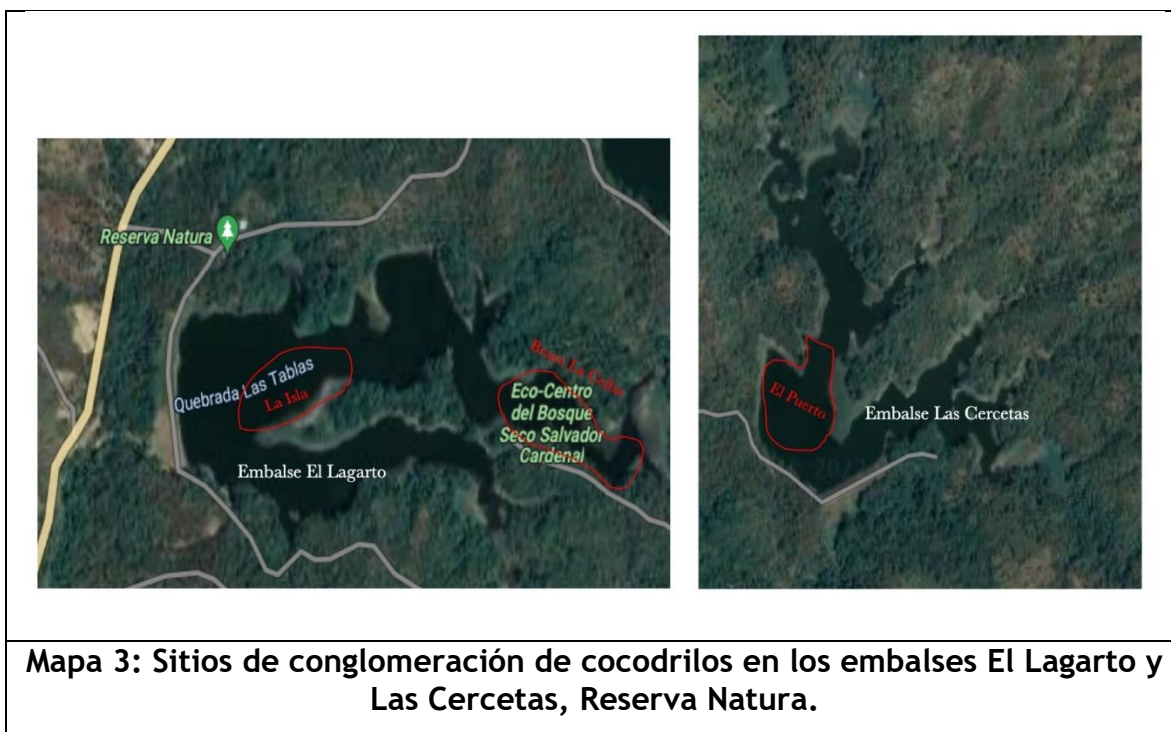


Grafico 2: Estructura poblacional proyectada de cocodrilos en el embalse Las Cercetas .



CONCLUSIONES

Abundancia Relativa

Los cocodrilos observados en la Reserva Natura conforman una población aparentemente saludable, siendo que los números que se reportan son superiores a los que se han reportado para otros cuerpos de agua de Nicaragua (Buitrago, 2001). El promedio reportado para el país en el año 2000 fue de 0.17 cocodrilos por kilómetro de borde de río/lago, para los departamentos de Jinotega y León se registraron densidades de 0.9 y 0.67 cocodrilos por kilómetro respectivamente; para el Golfo de Fonseca se registró una densidad de 0.9 cocodrilos por kilómetro; para la cuenca del río Coco se registró una densidad de 1.91 cocodrilos por kilómetro y para la cuenca de Puerto Sandino - Salinas Grandes se registró una densidad de 0.77 cocodrilos por kilómetro (Buitrago, 2001).

Todos los reportes de densidades de cocodrilos por kilómetro (Buitrago, 2001), ya sea por cuenca hidrográfica o por departamento, son inferiores a la cantidad de cocodrilos reportados en la Reserva Natura (2.63 ind/km en Las Cercetas, y 2.16 ind/km en El Lagarto), convirtiendo a los embalses de la Reserva Natura en el sitio con mayor densidad de cocodrilos de todo el país.

A nivel internacional, la densidad de cocodrilos de la Reserva Natura sólo es equiparable con las reportadas para misma especie por López et al (2000) para la isla de la juventud en Cuba, Lara (1990) para Guatemala y Motte (1994) para el río Tárcoles en Costa Rica.

Tamaño y estructura de población

Messel et al (1987) definió que con la técnica de conteo nocturno empleada es posible observar un 80% de los cocodrilos que componen una población determinada. Siguiendo esta referencia, de manera muy preliminar, se podría estimar que en el embalse las Cercetas habitan en este primer semestre del año unos 19 cocodrilos (16 observados serían 80%, 19 cocodrilos serían el 100%). En el embalse El Lagarto, la población debería contar con unos 20 cocodrilos (17 observados siendo el 80%, 20 cocodrilos serían el 100%).

Es de esperarse que estas metapoblaciones de cocodrilos conformen una sola población, junto con los cocodrilos ubicados en el embalse Las Tablas ubicado aguas abajo de la misma micro cuenca (Los Cajones), de manera que habría que realizar conteos también en el embalse Las Tablas para poder tener una estimación completa de la población.

De acuerdo a la estructura por tallas construida con los datos de los conteos, se puede afirmar que las poblaciones de ambos embalses tienen una estructura típica de una población saludable, con todas las clases de tallas presentes y en proporciones que reflejan un adecuado suministro de alimento, o una salud del ecosistema acuático adecuada para sostener una población de depredadores con todos sus eslabones de edades presentes. Faltaría conocer parámetros reproductivos (reclutamiento, sobrevivencia) para poder estimar y proyectar el crecimiento de la población en los años futuros.

Vale la pena recalcar que el hecho de contar con una población saludable como las observadas en ambos embalses, es el reflejo de los más de 10 años de trabajo en la conservación de la Reserva, evitando la cacería y la deforestación, factores que contribuyen típicamente a la reducción de individuos, así como a la falta de alimento disponible, empujando a los cocodrilos a extinciones locales, historia común en muchos ríos, lagos, lagunas, embalses y manglares de nuestro país.

Sitios importantes para los cocodrilos

La conglomeración de cocodrilos en los tres sitios identificados debe responder a tres grandes factores ecológicos de crucial importancia para las poblaciones de esta especie:

1.- existe abundante alimento disponible en estos sitios, especialmente para los cocodrilos jóvenes. Probablemente estos sitios sean dormitorios de aves acuáticas, o las plantas costeras generan una intrincada red de raíces acuáticas que permiten la protección de pequeños peces, dos de los principales alimentos preferidos por los cocodrilos de menor tamaño.

2.- existen en estos sitios playas arenosas con condiciones favorables para la anidación. Al ser sitios de anidación, los cocodrilos jóvenes permanecen cerca, dado que no hay mayores corrientes que los dispersen.

3.- existen profundidades considerables, en las que los cocodrilos adultos pueden fácilmente escapar ante cualquier amenaza potencial.

Estos sitios deben ser protegidos, de manera que se cuiden y mantengan las funciones ecológicas que sustentan estos importantes factores ecológicos importantes para los cocodrilos de la Reserva.

RECOMENDACIONES

1.- Mantener el monitoreo mensual de los cocodrilos de ambos embalses para agregar información que permita entender si ocurren variaciones estacionales, identificar la época de anidación, y comprender el impacto de la cosecha de agua en la sobrevivencia de los cocodrilos.

2.- Realizar conteos complementarios al menos dos veces al año en el embalse Las Tablas para estimar el tamaño de la subpoblación, y poder comparar con los embalses protegidos.

3.- Adquirir un motor eléctrico de 1.5 Hp para el uso en el bote que se encuentra en el embalse Las Cercetas.

4.- Asegurarse de guardar los datos de los conteos en el formato adecuado, en un sitio virtual seguro, en donde la información no se vaya a perder.

BIBLIOGRAFIA

Altrichter, M. & P. Sherman. 1999. Distribution and Abundance of American Alligator (*Alligator mississippiensis*) in the Welder Wildlife Refuge, Texas. Texas Journey of Science 51(2):139 - 146.

Buitrago, F. 2001. Distribución, Abundancia y Tendencia de los Crocodylia de Nicaragua. Tesis de Maestría, PRMVS, UNA. Heredia, Costa Rica.

Fundenic 2021. Informe Anual. Documento técnico. 40 pág.

Lara, O. 1990. Estimación del tamaño y estructura poblacional de *Crocodylus moreletti* en los lagos Peten-Itza, Sal-Peten, Pentechel y Yaxita del Petén de Guatemala. Tesis de Maestría. PRMVS, UNA. Heredia, Costa Rica. 67 pág.

López, D., R. Soberon & V. Berovides. 2000. Distribución y abundancia del cocodrilo americano en el sector costero sur de la Isla de la Juventud, Cuba. Memorias de la Quinceava Reunión del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de la UICN / SSC, Varadero, Cuba. Pág 59 - 70

López, E. 2020. Diagnóstico del Potencial Hidrológico para el Aprovechamiento y Manejo Sostenible en la microcuenca Los Cajones. Tesis de Maestría, CIRA - UNAN. 168 pág.

Messel, H., A. Burbidge, G. Vorlicheck, A. Wells, W. Green, I. Onley & W. King. 1986. Resurvey of tidal waterways of Van Diemen Gulf and the Southern Gulf of Carpentaria. 1984 and 1985. Pergamon Press, Oxford, London. 186 pág.

Motte, M. 1994. Abundancia, distribución e impacto de depredación del cocodrilo (*C. acutus*) sobre el ganado vacuno en las fincas aledañas al río Grande de Tárcoles, Costa Rica. Tesis de Maestría, PRMVS, UNA. Heredia, Costa Rica. 94 pág.

Rueda, R., I. Coronado & S. Holt. 2012. Flórula de la Reserva Natura. Fundación Uno. 332 pág.

Seijas, A. 1986. Estimación de las poblaciones babas en los llanos occidentales de Venezuela. Vida Silvestre Neotropical 1(1):24 - 30. 1986

Thorbjarnarson, J. 1989. Ecology of American Crocodile (*C. acutus*). Special Publication of the CSG - IUCN / SSC. pág. 258 - 259.

Velasco, A. & S. Ayarzagüena. 1995. Situación actual de las poblaciones de baba (*C. crocodilus*) sometidas a aprovechamiento comercial en los llanos venezolanos. Amigos de Doña Ana, España. 71 pág.

La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Biodiversidad de Nicaragua, aunque también se aceptan trabajos de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) is a journal of the Nicaraguan Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNB publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNB publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Biodiversity in Nicaragua, but research from other countries are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNB debe enviarse en versión electrónica a:
(Manuscripts must be submitted in electronic version to RNB editor):

Dr. Jean Michel Maes (Editor General, RNB)
Museo Entomológico de León
Morpho Residency
de Hielera CELSA media cuadra arriba, 21000 León, NICARAGUA
Teléfono (505) 7791-2686
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión PDF de su publicación para distribución.