

Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"



La universidad que siembra

VICERECTORADO
DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
ESTADO PORTUGUESA

COORDINACIÓN
ÁREA DE POSTGRADO

**EVALUACIÓN POBLACIONAL DEL CAIMAN DEL
ORINOCO (*Crocodylus intermedius*) EN EL RIO MANAPIRE.
GUARICO VENEZUELA**

AUTOR: ING. CASTILLO LOZADA, JOSÉ DANIEL.
TUTOR: MAGDDY J. JIMENEZ-ORAA

Guanare, Julio 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA



La Universidad que siembra

Vicerrectorado de Producción Agrícola
Coordinación de Área de Postgrado
Postgrado de Manejo de Fauna Silvestre y Acuática

**EVALUACIÓN POBLACIONAL DEL CAIMAN DEL ORINOCO
(*Crocodylus intermedius*) EN EL RIO MANAPIRE. GUARICO
VENEZUELA**

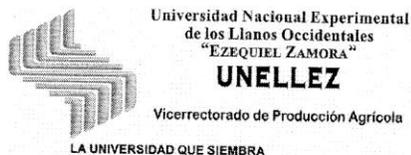
Requisito parcial para optar al grado de
Magister Scientiarum

AUTOR: ING. CASTILLO LOZADA, JOSÉ DANIEL.

C.I.: 10.052.375

TUTOR: MAGDDY J. JIMENEZ-ORAA

GUANARE, JULIO DE 2018



ACTA DE DEFENSA PÚBLICA DE TRABAJO DE GRADO

En la sede del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la UNELLEZ-Guanare, a las 09:30 a.m., del día lunes dos de julio de dos mil dieciocho, se reunieron los profesores: Magddy Jiménez, Ildemaro González y José Mendoza, miembros del Jurado Evaluador designado por la Comisión Técnica de Estudios de Postgrado del Vice-Rectorado de Producción Agrícola, según Resolución N° CAEA 090/2018, de fecha 10-05-2018 Acta N° 005/2018 Ordinaria Punto N° 09, para proceder a emitir el veredicto sobre la defensa pública del Trabajo de Grado titulado: **"EVALUACIÓN POBLACIONAL DEL CAIMAN DEL ORINOCO (*Crocodylus intermedius*) EN EL RIO MANAPIRE. GUARICO VENEZUELA"**, desarrollado por el Ingeniero José Castillo, de nacionalidad venezolana, titular de la cédula de identidad N° 10.052.375, como requisito parcial para optar al grado académico de **MAGÍSTER SCIENTIARUM EN MANEJO DE FAUNA SILVESTRE Y ACUÁTICA**.

Cumplido el acto de presentación pública, el cual finalizó a las 10:15 a.m., los miembros del Jurado Evaluador resolvieron **Aprobar** el trabajo en su forma y contenido.


 Ildemaro González
 C.I. V-5.220.624
 UNELLEZ – Guanare
 Miembro Principal Interno


 Prof. José Mendoza
 C.I. V- 9.257.652
 BIOMECA
 Miembro Principal Externo

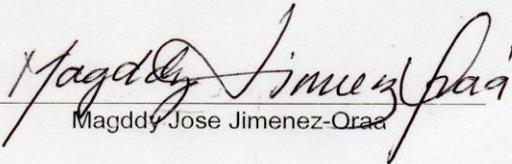

 Prof. Magddy Jiménez
 C.I. V- 12.011.257
 Nuevo Horizonte
 Tutora



APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo MAGDDY JOSE JIMENEZ-ORAA, cédula de identidad N° V-12.011.257, en mi carácter de tutor del Trabajo de Grado, titulado EVALUACIÓN POBLACIONAL DEL CAIMAN DEL ORINOCÓ (*Crocodylus intermedius*) EN EL RIO MANAPIRE. GUARICO VENEZUELA, presentado por el ciudadano (a) JOSÉ DANIEL CASTILLO LOZADA para optar al título de Magister scientiarum en Manejo de Fauna Silvestre y Acuática, por medio de la presente certifico que he leído el Trabajo y considero que reúne las condiciones necesarias para ser defendido y evaluado por el jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Guanare a los 5 días del mes de Noviembre del año 2017


Magddy Jose Jimenez-Oraa

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso

A mi Familia

A mi UNELLEZ

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	III
LISTA DE TABLAS	V
LISTA DE FIGURAS	VI
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1 REVISION BIBLIOGRAFICA.....	5
1.1 CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE	5
1.1.1 TAXONOMIA DEL CAIMAN DEL ORINOCO	5
1.1.2 RESEÑA HISTÓRICA	6
1.2 CAIMAN DEL ORINOCO	9
1.2.1 DESCRIPCIÓN	9
1.2.2 HÁBITAT.....	11
1.2.3 ALIMENTACIÓN.....	13
1.2.4 ESTADO DE POBLACIONES DE CAIMÁN DEL ORINOCO	13
1.2.5 DISTRIBUCIÓN.....	13
1.2.6 ESTATUS ECOLÓGICO Y AMENAZAS	14
1.2.7 AMENAZAS.....	16
1.2.8 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE	17
CAPITULO 2 METODOLOGIA	19
2.1 OBJETIVOS	19
2.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
2.1.2 OBJETIVOS ESPECIEFICOS	19
2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.3 METODOLOGÍA.....	19
2.4 AREA DE ESTUDIO	22
CAPITULO 3 ESTADO POBLACIONAL DE LOS COCODRILIANOS EN EL RÍO MANAPIRE	34
3.1 RESULTADOS	38
3.1.1 CROCODYLUS INTERMEDIUS	38
3.1.2 CAIMAN CROCODILUS.....	56
2.3 DISCUSION.....	64
CAPITULO 4 PROPUESTA DE PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DEL CAIMÁN DEL ORINOCO (CROCODYLUS INTERMEDIUS) EN EL RÍO MANAPIRE.....	67
4.1 ALGUNOS PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN DE LOS COCODRILIANOS EN SUDAMÉRICA.....	69
4.2 PROPUESTAS DE CONSERVACION PARA LA POBLACION DE CAIMAN DEL ORINOCO EXISTENTE EN EL RIO MANAPIRE.....	72
4.2.1 MONITOREO PARA EVALUAR LA TENDENCIA POBLACIONAL.....	72
4.2.2 COSECHA DE HUEVOS DE LA ESPECIE EN LA ZONA ESTUDIADA.....	72
4.2.3 PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL CON LAS COMUNIDADES QUE HACEN VIDA EN LA CUENCA	73
4.2.4 TURISMO DE AVENTURA.....	74
4.2.5 RESERVAS PRIVADAS DE FAUNA SILVESTRE.....	74
CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
5.1 CONCLUSIONES	78
5.2 RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	81

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL DE PRECIPITACIÓN (MM) EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	25
TABLA 2. PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL DE TEMPERATURA (°C) EN LA ESTACIÓN DE VALLE DE LA PASCUA Y TUCUPIDO.....	26
TABLA 3. PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL DE EVAPORACIÓN (MM) DE LA ESTACIONES VALLE DE LA PASCUA.....	26
TABLA 4. BALANCE HÍDRICO ESTACIÓN VALLE DE LA PASCUA.....	28
TABLA 5. PROMEDIOS MENSUALES DE VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H). ESTACIONES VALLE DE LA PASCUA (1970-2000).....	30
TABLA 6. CAIMANES OBSERVADOS DURANTE LOS MUESTREOS EN LOS SECTORES LAS MADERA, COGOLLAL, LA ENCANTADA Y LAGUNA LARGA DEL RIO MANAPIRE.	38
TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE BABAS Y CAIMANES EN EL SECTOR COGOLLAL EN CADA MES DE MUESTREO. LA ESPECIE MÁS CERCANA SE REFIERE AL COCODRILIANO QUE FUE OBSERVADO INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL INDIVIDUOS FOCAL.....	44
TABLA 8. DISTRIBUCIÓN DE BABAS Y CAIMANES EN EL SECTOR LA ENCANTADA EN CADA MES DE MUESTREO. LA ESPECIE MÁS CERCANA SE REFIERE AL COCODRILIANO QUE FUE OBSERVADO INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL INDIVIDUOS FOCAL.....	49
TABLA 9. DISTRIBUCIÓN DE BABAS Y CAIMANES EN EL SECTOR LAGUNA LARGA EN CADA MES DE MUESTREO. LA ESPECIE MÁS CERCANA SE REFIERE AL COCODRILIANO QUE FUE OBSERVADO INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL INDIVIDUOS FOCAL.....	54
TABLA 10. BABAS OBSERVADOS DURANTE LOS MUESTREOS EN LOS SECTORES LAS MADERA, COGOLLAL, LA ENCANTADA Y LAGUNA LARGA DEL RIO MANAPIRE.	56

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. INDIVIDUO OBSERVADO EN EL SECTOR CHIGUICHIGUE EN EL ESTADO GUARICO.....	6
FIGURA 2. EJEMPLAR OBSERVADO EN LAGUNA LARGA, RIO MANAPIRE ESTADO GUARICO.....	9
FIGURA 3. EJEMPLAR ADULTO DE CAIMÁN DEL ORINOCO	10
FIGURA 4. NIDADA DE CAIMAN DEL ORINOCO UBICADA EN LAS PLAYAS DEL SECTOR LA ENCANTADA, RIO MANAPIRE ESTADO GUARICO.....	11
FIGURA 5. ASPECTOS DEL RIO MANAPIRE EN EL ESTADO GUARICO.....	12
FIGURA 6. AREA DE DISTRIBUCIÓN NATURAL DEL CAIMAN DEL ORINOCO... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
FIGURA 7. PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	25
FIGURA 8. PROMEDIO MENSUAL DE LAS TEMPERATURAS REGISTRADAS ESTACION VALLE DE LA PASCUA	26
FIGURA 9. PROMEDIO MENSUAL DE EVAPORACIÓN (MM). ESTACION VALLE DE LA PASCUA.....	27
FIGURA 10. BALANCE HÍDRICO. ESTACIÓN VALLE DE LA PASCUA.....	29
FIGURA 11. PROMEDIO MENSUAL DE VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H). ESTACIONES VALLE DE LA PASCUA (1970-2000)	30
FIGURA 12. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE <i>C. INTERMEDIUS</i> POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR COGOLLAL, RÍO MANAPIRE.	41
FIGURA 13. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. INTERMEDIUS</i> EN EL SECTOR COGOLLAL, RÍO MANAPIRE	41
FIGURA 14. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. INTERMEDIUS</i> PARA EL SECTOR COGOLLAL COMPARADO CON TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN ANTERIORES.	43
FIGURA 15. SEPARACION ESPACIAL DE LAS DOS ESPECIES DE COCODRILIDOS EN SECUENCIA COMO FUERON OBSERVADOS, EN EL SECTOR COGOLLAL RIO MANAPIRE.	45
FIGURA 16. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE <i>C. INTERMEDIUS</i> POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LA ENCANTADA, RÍO MANAPIRE.	47
FIGURA 17. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. INTERMEDIUS</i> EN EL SECTOR LA ENCANTADA, RÍO MANAPIRE.....	47
FIGURA 18. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. INTERMEDIUS</i> PARA EL SECTOR LA ENCANTADA COMPARADO CON TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN ANTERIORES.....	48
FIGURA 19. SEPARACION ESPACIAL DE LAS DOS ESPECIES DE COCODRILIDOS EN SECUENCIA COMO FUERON OBSERVADOS, EN EL SECTOR LA ENCANTADA RIO MANAPIRE	50
FIGURA 20. NÚMERO OBSERVADO DE <i>C. INTERMEDIUS</i> POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LAGUNA LARGA, RÍO MANAPIRE.	51
FIGURA 21. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. INTERMEDIUS</i> EN EL SECTOR LAGUNA LARGA, RÍO MANAPIRE.	53
FIGURA 22. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. INTERMEDIUS</i> PARA EL SECTOR LAGUNA LARGA COMPARADO CON TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN ANTERIORES. .	53
FIGURA 23. SEPARACION ESPACIAL DE LAS DOS ESPECIES DE COCODRILIDOS EN SECUENCIA COMO FUERON OBSERVADOS, EN EL SECTOR LAGUNA LARGA RIO MANAPIRE.	55
FIGURA 24. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE <i>C. CROCODILUS</i> POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LAS MADERAS, RÍO MANAPIRE.	57
FIGURA 25. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. CROCODILUS</i> EN EL SECTOR LAS MADERAS, RÍO MANAPIRE	58

FIGURA 26. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE <i>C. CROCODILUS</i> POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR COGOLLAL, RÍO MANAPIRE.	59
FIGURA 27. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. CROCODILUS</i> EN EL SECTOR COGOLLAL, RÍO MANAPIRE	60
FIGURA 28. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE <i>C. CROCODILUS</i> POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LA ENCANTADA, RÍO MANAPIRE.	60
FIGURA 29. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. CROCODILUS</i> EN EL SECTOR LA ENCANTADA, RÍO MANAPIRE.....	61
FIGURA 30. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE <i>C. CROCODILUS</i> POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LAGUNA LARGA, RÍO MANAPIRE.....	62
FIGURA 31. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE <i>C. CROCODILUS</i> EN EL SECTOR LAGUNA LARGA, RÍO MANAPIRE	63
FIGURA 32. HEMBRA CUIDANDO NIDO EN EL SECTOR LA ENCANTADA.	75
FIGURA 33. SECTOR LAGUNA LARGA RIO MANAPIRE ESTADO GUARICO.	76
FIGURA 34. CAIMAN EN LA "SOLAPA" OBSERVADO EN EL SECTOS LAGUNA LARGA RIO MANAPIRE ESTADO GUARICO.....	77

RESUMEN

EVALUACIÓN POBLACIONAL DEL CAIMAN DEL ORINOCO (*Crocodylus intermedius*) EN EL RIO MANAPIRE. GUARICO VENEZUELA

José D. Castillo Lozada^{1,3}, Magddy Jiménez-Oraá^{1,2}

1 Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". UNELLEZ, Guanare.

2 Consultora Ambiental Nuevos Horizontes CA, Guanare.

3 Smurfit Kappa Cartón de Venezuela S.A.

CE: castijos@hotmail.com magddyjose@gmail.com

Entre mayo y julio del 2017, se realizaron conteos nocturnos de *Crocodylus* en los sectores Las Madera, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga del río Manapire, estado Guárico, Venezuela. Lugares donde existe una población relicto de caimán del Orinoco *Crocodylus intermedius*. En las Madera, no se registraron caimanes. En Cogollal se registraron 2 individuos un adulto (>240 cm LT), un subadulto (180 – 240 cm LT), La Encantada se contaron dos individuos, un subadulto (180-240 cm LT) y un adulto (>240 cm LT) y en Laguna Larga se contaron 8 individuos, 2 adultos y 2 entre subadultos y 4 juveniles 60-180 cm LT. La densidad de caimanes en los cuatros sectores, manifiesta una diferencia de 1.4 individuos/km, Laguna Larga con la mayor densidad y los demás sectores con menores valores. Un factor que pueda estar influyendo es la accesibilidad a los diferentes sectores y el periodo de muestreo. La protección de esta población y su incorporación a los planes de conservación de *C. intermedius* que se adelantan en el país son acciones prioritarias para su conservación.

Palabras claves: *Crocodylus intermedius*, Manapire, Conservación, Caimán del Orinoco.

ABSTRACT**POPULATION EVALUATION OF THE ORINOCO CAIMAN (*Crocodylus intermedius*) IN THE MANAPIRE RIVER. GUARICO VENEZUELA****José D. Castillo Lozada^{1,3}, Magddy Jiménez-Oraá^{1,2}**

1 Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". UNELLEZ, Guanare.

2 Consultora Ambiental Nuevos Horizontes CA, Guanare.

3 Smurfit Kappa Cartón de Venezuela S.A.

CE: castijos@hotmail.com magddyjose@gmail.com

Between May and July 2017, night counts of crocodylians were carried out in the sectors of Las Madera, Cogollal, La Encantada and Laguna Larga of the Manapire River, Guárico State, Venezuela. Places where there is a relic population of the *Crocodylus intermedius* Orinoco crocodile. In the Wood, alligators were not recorded. In Cogollal 2 individuals were registered, one adult (> 240 cm LT), one subadult (180 - 240 cm LT), La Encantada two individuals were counted, one subadult (180-240 cm LT) and one adult (> 240 cm LT) and in Laguna Larga there were 8 individuals, 2 adults and 2 subadults and 4 juveniles 60-180 cm LT. The density of alligators in the four sectors, shows a difference of 1.4 individuals / km, Laguna Larga with the highest density and the other sectors with lower values. One factor that may be influencing is the accessibility to the different sectors and the sampling period. The protection of this population and its incorporation into the conservation plans of *C. intermedius* that are carried out in the country are priority actions for its conservation.

Keywords: *Crocodylus intermedius*, Manapire, Conservation, Orinoco caiman.

INTRODUCCION

El manejo de los recursos naturales implica la necesidad del conocimiento de la riqueza biológica y por consecuencia, el conocimiento de las condiciones en que se encuentran las poblaciones naturales que integran los ecosistemas (Reserva de la Biosfera La Encrucijada 2010).

Actualmente el manejo y conservación de la biodiversidad enfrentan factores que inciden de manera negativa sobre su viabilidad. La disminución drástica de las especies debido a la práctica exhaustiva de actividades productivas, urbanización, contaminación, comercio ilegal de flora y fauna, pérdida de conocimiento sobre la naturaleza y políticas agravan en conjunto los problemas ambientales y el uso de los recursos.

Por lo anterior, es necesario que los manejadores de Fauna Silvestre, conozcan la diversidad y el estado que guardan las poblaciones silvestres para poder tomar decisiones acerca de su uso potencial y de su protección. Una de las acciones más importantes para lograr esto, es realizar muestreos de especies que permitan estimar sus poblaciones. Las especies focales como el Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) son de gran utilidad para planear y manejar áreas naturales debido a que las necesidades de sobrevivencia de esta especie representa importantes factores para mantener óptimas condiciones ecológicas y ecosistemas sanos.

El caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) es uno de los cocodrilos más amenazados del mundo, por causa de la caza comercial peletera acaecida en Venezuela y Colombia entre las décadas de los treinta y los sesenta del siglo pasado (Seijas et al, 2010a). Producto de la explotación comercial de cientos de miles de ejemplares adultos, *C. intermedius* es actualmente una de las cuatro especies del género, catalogada por la IUCN como “en peligro crítico” (Babarro 2014).

Estudios recientes y continuos de las poblaciones del caimán del Orinoco en Venezuela, han demostrado que las poblaciones de este reptil están disminuidas en una cifra superior del 80% en tres generaciones y su

área de distribución en la actualidad se encuentra en 5% de su territorio histórico (Seijas *et al.*, 2010a), con poblaciones muy fragmentadas y aisladas. En la actualidad persisten cuatro poblaciones remanentes: dos localizadas en el estado Apure; una en el río Capanaparo (Thorbjarnarson y Henández 1992, Llobet y Seijas 2003, Moreno 2012), y otra en el sistema caño Macanillal y Laguna la Ramera y áreas aledañas a la Estación Biológica el Frío (Antelo *et al.* 2010). La tercera población se encuentra en el Sistema del río Cojedes, la cual ha tenido un seguimiento más continuo, y actualmente está catalogada como la más importante por mantener los más altos y constantes índices poblacionales (Godshalk 1978, 1982, Ayarzagüena 1987, 1990, Seijas 1998, Seijas y Chávez 2000, Ávila-Manjón 2008, Espinosa-Blanco y Seijas 2012); y por último la cuarta población se ubica en el río Manapire, estado Guárico, la cual es pequeña y dispersa, pero de gran importancia desde el punto de vista de la conservación (Jiménez-Oraá 2002, Heredia 2005, Arcila 2008, Castillo 2008).

Bayliss (1987) menciona que el primer paso en el estudio de las poblaciones de cocodrilianos es la descripción de la distribución y abundancia, ya que estos datos aportan información básica para la conservación y manejo de dichas poblaciones. Por esta razón, a partir de 1999, Jiménez-Oraa (2002) comienza a hacer recorridos por las madres viejas o cuerpos de agua permanentes en el río Manapire, donde habita el caimán del Orinoco, para determinar su distribución (Jiménez-Oraa 2002, Jiménez-Oraa 2005, Heredia 2005, Arcila 2008, Castillo 2008). Sin embargo, son necesarios más estudios que aporten información elemental para la implementación de un programa efectivo de conservación y manejo para asegurar la supervivencia de la especie en el Río Manapire.

Recientemente se han desarrollado investigaciones sobre el estado poblacional de la especie en los ríos Cojedes–Sarare, Manapire y Anaro. Caño Guaritico y Caño Garza, Embalse Tucupido y Parque Nacional Aguaro-Guaritico; donde se observó una población de 0.82 Ind/Km de río y una

escala visible de 0.19 Ind/Km de recorrido y una estimación de 159 individuos en el río Cojedes y Canaparo. Al igual que en otros ríos la población declino hasta en un 71% quedando distribuida la población de 0.29 Ind/Km de río y 0.2 Ind/Km de recorrido (Babarro 2014).

En la presente investigación se evalúa la abundancia y estructura poblacional del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Manapire, la cual es información actualizada y nueva, necesaria para obtener una mejor visión sobre su estado poblacional y conservación del caimán. Adicionalmente, se comparo los resultados obtenidos con estudios realizados en la misma área por otros autores (Jimenez-Oraa 2002; Heredia 2005; Arcila 2008, y Castillo 2008), con el fin de determinar el estado y tendencia poblacional de la especie. Esta información es clave en la estrategia nacional para la conservación del caimán del Orinoco en Venezuela.

Acerca de la abundancia de la especie en el río Capanaparo, Llobet y Seijas (2003) reportaron valores de hasta 0,37 Ind/Km. de río, con un índice de abundancia promedio de 2,06 Ind/Km. de recorrido y una estimación del tamaño poblacional de 382 individuos.

Por otro lado, la estimación de las poblaciones de esta especie en otros ríos arrojó valores de abundancia de 1.67 y 0.67 Ind/Km. en los ríos Tucupido y Caura respectivamente y 0.05 Ind/Km. En la Reserva Camatagua (Thorbjarnarson 1988, Thorbjarnarson y Hernández 1992). En el río Cojedes, se han encontrado valores de abundancia entre 0.59 y 7.26 Ind/Km. un tamaño de la población de 540 individuos (Seijas y Chávez 2000).

La abundancia relativa del caimán obtenida en los sectores Laguna Larga y Chiguichiguie, madres viejas del río Manapire fue de 6 Ind/Km y 4.7 Ind/Km respectivamente (Jiménez-Oraá 2002). Estos valores son altos en comparación con los reportados por otros autores en diferentes sitios, quizás sea por las condiciones de hábitat, esto posiblemente es un indicio de que la población de caimanes del Manapire presenta un buen estado de conservación.

El presente proyecto tiene como objetivo Determinar la situación actual de las poblaciones de Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el Río Manapiré”. Estado Guárico, con el fin de obtener información necesaria para diseñar lineamientos y estrategias de conservación de la especie en esta región.

Para contribuir con conservación del caimán del Orinoco, se generó información sobre su estado actual en los sectores Las Maderas, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga del río Manapire, donde se ha registrado una población relicto de esta especie. Estos sitios presentan bosques de galería o ribereños que fueron relativamente poco intervenidos y los cauces o madre viejas del río Manapire han sufrido pocas perturbaciones. Una premisa básica para el programa de conservación de la especie en este lugar debe basarse en las interacciones del caimán con su ambiente en el espacio y tiempo y su relación con otras especies. Además se debe considerar la posible influencia de las acciones antrópicas sobre el hábitat de la especie.

En este Capítulo introductorio, se describe el estado poblacional del caimán del Orinoco basándose en algunos antecedentes, trabajos e investigaciones realizados sobre la especie. En el capítulo 2 se realiza una explicación de la metodología empleada para lograr con éxito los objetivos propuestos y por otra parte se delimita y describe el área de estudio.

En el capítulo 3 se describe y discute el estado y la estructura poblacional de caimanes y babas (*Caiman crocodilus*) en los diferentes sectores muestreados del río Manapire. En el capítulo 4 se plantean algunas propuestas para la aplicación de un programa de conservación para la especie en la zona o cuenca del río Manapire. Una conclusión importante es la alternativa de crear reservas privadas de fauna silvestre que persigan la conservación y resguardo de esta población relicto de la especie, la cual es muy factible de realizar en estos sectores muestreados.

CAPITULO 1 REVISION BIBLIOGRAFICA

Los cocodrilos poseen una serie de adaptaciones ambientales que les han permitido sobrevivir por millones de años como grupo, el hábitat en que se encuentran, sus características estructurales para la alimentación, su manera de capturar a las presas, el complejo comportamiento social que exhiben, su reproducción entre otras características ha variado muy poco (Ross y Garnett 1992).

Como sucede con la mayoría de las especies de cocodrilos la destrucción del hábitat, la explotación de sus pieles, la cacería indiscriminada y artes de pesca no permitidos, han mermado sus poblaciones en sus áreas de distribución, actualmente sobreviven en poblaciones aisladas donde la destrucción de su hábitat y su explotación no han sido tan severas (Álvarez del Toro y Sigler 2001).

Estos reptiles cumplen un papel importante en el equilibrio de los ecosistemas acuáticos en el cual regulan otras poblaciones de vertebrados y contribuyendo al ciclo de transformación de nutrientes del ecosistema, pero también debido a sus características de uso de hábitat (Medem 1983, Ross 1995, Casas-Andreu y Barrios 2003).

1.1 CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

1.1.1 TAXONOMIA DEL CAIMAN DEL ORINOCO

Nombre científico: *Crocodylus intermedius*

Autoridad taxonómica: Graves, 1819

Phylum: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Crocodylia

Familia: Crocodylidae

Género: Crocodylus

Categoría: En Peligro

Criterio: C1+2a(i)

Nombres comunes: caimán del Orinoco, cocodrilo del Orinoco, caimán llanero, Orinoco crocodile.

Sinónimos: *Crocodylus intermedius*, *Crocodylus journeyi*, *Meciptops journeyi*, *Meciptops bathyrhynchus*, *Molinia intermedia*, *Crocodylus intermedius*, *Champse intermedia*

Notas Taxonómicas:

El epíteto «*intermedius*» asignado por Graves (1819) se refiere a la anchura intermedia del hocico del caimán del Orinoco con respecto a la de otros cocodrilos y los gaviales (Thorbjarnarson y Franz 1987).



FIGURA 1. INDIVIDUO OBSERVADO EN EL SECTOR CHIGUICHIGUE EN EL ESTADO GUARICO.

Fuente: Propias del autor 2017

1.1.2 RESEÑA HISTÓRICA

En 1955, Medem afirmó que la especie debía considerarse como uno de los elementos faunísticos del país más amenazados y en peligro de una pronta extinción.

Entre 1960 y 1970, se implantó en Colombia y Venezuela una veda a la caza comercial de ésta y otras especies; posteriormente, en 1975, la especie

fue incluida en el Apéndice I de la Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES. Durante 1975 se realizó el primer conteo de la especie y se registraron 280 individuos (con un máximo probable de 780), principalmente en el departamento de Arauca; para ese entonces había desaparecido casi por completo en los ríos Casanare y Meta (Medem 1974).

Los investigadores señalan, en estudios realizados en los últimos 15 años en el área de distribución natural del caimán del Orinoco, bajos niveles poblacionales, los cuales colocan al caimán del Orinoco en una situación verdaderamente crítica. En ningún lugar de los llanos venezolanos se ha evidenciado una recuperación natural de sus poblaciones silvestres (Babarro 2014). Contrariamente, las densidades de babas (*Caiman crocodilus*) que pueden actuar como competidores naturales del caimán, son elevadas (Arteaga *et al.* 1997). En estudios recientes como el desarrollado por Moreno 2012 y Balaguera-Reina *et al* 2017 sugieren que el estado de conservación del Caiman del Orinoco sigue siendo crítico, lo que implica la necesidad de aumentar esfuerzos para así poder garantizar su supervivencia como componente funcional de los ecosistemas que habita.

Pequeñas poblaciones de caimanes están esparcidas a lo largo del ámbito original de distribución de la especie, mayormente en áreas aisladas donde el impacto de la presencia humana ha sido mínimo (Thorbjarnarson 1992). Thorbjarnarson y Hernández (1992), realizaron censos aéreos y conteos nocturnos en bote, abarcando varios estados, entre estos: Guárico, Apure, Aragua, Portuguesa y Bolívar. Esta investigación confirmó, la reducción de las poblaciones silvestres de la especie en el país, además de demostrar que la población de caimanes más abundante, se localizaba en el río Capanaparo, estado Apure. Por otra parte, los estudios realizados en la cuenca del río Portuguesa, especialmente en el Sistema del río Cojedes (Ayarzagüena 1987; Seijas y Chávez 2000), han permitido establecer a la población de caimanes en dicha área como una de las más grandes e

importantes de la especie, a pesar de la degradación del hábitat natural en dicha región.

Thorbjarnarson (1988), condujo una exploración aérea en un tramo (50 Km) del río Manapire, aguas arriba de su confluencia con el río Orinoco (abril 1986), y no logro observar caimán alguno. Sin embargo, señaló que el nivel del río disminuye significativamente durante el periodo seco, por lo cual se forman "charcos" discontinuos (incluso madre viejas), condición ésta que unida al uso de las solapas por los caimanes, dificulta su detección. Señaló que existe una población reproductivamente activa de caimanes en este río, ya que los pobladores de la zona de Santa Rita recogían los huevos entre enero y febrero para comerlos.

Durante la década de los 90, se adelantaron censos poblacionales de caimanes en los ríos Cojedes y Sarare (Seijas 1993, 1994a), río Capanaparo (Thorbjarnarson 1992), embalse Tucupido (Seijas 1994b) y caño Rabanal, río Manapire y Cinaruco (Alfredo Arteaga y Betina Vargas citados en Arteaga *et al.* 1997). Estas investigaciones revelaron información sobre la preocupante situación de las poblaciones naturales, por tal motivo se realizó un taller de análisis de viabilidad poblacional y del hábitat del caimán del Orinoco (Arteaga *et al.* 1997), en el cual se establecieron prioridades de investigación y planes de acción para la recuperación de la especie.

Desde el año 1999, Jimenez-Oraa (2002) ha desarrollado censos y estimaciones de abundancia de la especie en el río Manapire y los resultados son superiores a los reportados por Thorbjarnarson (1988), esto quizás por las diferencias en los métodos de muestreo utilizados por ambos investigadores. En censos realizados por Heredia (2005), Arcila (2008) y Castillo (2009) se han reportado resultados similares a los de Jimenez-Oraa (2002) en cuanto a densidad poblacional y abundancia de la especie en el río Manapire.

1.2 CAIMAN DEL ORINOCO

1.2.1 DESCRIPCIÓN

Este cocodrilo se caracteriza por su hocico estrecho y largo, de apariencia cóncava cuando se ve de perfil (Thorbjarnarson y Franz 1987). La cabeza no presenta protuberancias óseas destacadas. Sus placas cervicales se disponen típicamente en dos filas unidas, una anterior con cuatro placas y otra posterior con dos (Antelo 2008, Seijas 2011). Cuando hay variaciones en ese patrón cervical es porque se presentan placas adicionales en algunas de estas filas, pero nunca menos, como sí ocurre con *Crocodylus acutus* (Seijas 2011).

La coloración de *C. intermedius* puede ser gris clara amarillenta o gris oscura con manchas negras dispuestas a manera de barras diagonales. Su vientre es blanco, sin manchas (Medem 1981). Es el Crocodilia más grande del Neotrópico y uno de los más grandes del mundo. La talla máxima reportada para los machos está cercana a los 7 m (Carvajal, J. 1892,) pero individuos con estas tallas son difíciles de observar en la actualidad.



FIGURA 2. EJEMPLAR OBSERVADO EN LAGUNA LARGA, RIO MANAPIRE ESTADO GUARICO.

Las hembras pueden superar los 350 cm de longitud total (Antelo 2008), y alcanzan la madurez sexual alrededor de los 240 cm de longitud total, mientras que los machos cerca de los 280 cm de longitud total (Thorbjarnarson y Hernández 1993). La edad en que las hembras alcanzan la madurez depende del hábitat donde se desarrollen, la cual ha sido establecida desde los 6-7 hasta los 10-15 años (Thorbjarnarson y Hernández 1993, Rivas, J. y Owens 2002, Antelo 2008).



FIGURA 3. EJEMPLAR ADULTO DE CAIMÁN DEL ORINOCO

Las hembras depositan sus huevos en la arena de las playas de ríos. La cronología de desove-eclosión varía de una localidad a otra, de acuerdo con las condiciones climáticas en cada región. En Venezuela se puede extender desde comienzos del mes de enero hasta inicios de marzo, pero la mayoría de los eventos de anidación ocurre desde mediados de enero hasta mediados de febrero (Thorbjarnarson y Hernández 1993, Antelo 2008, Seijas 2011).



FIGURA 4. NIDADA DE CAIMAN DEL ORINOCO UBICADA EN LAS PLAYAS DEL SECTOR LA ENCANTADA, RIO MANAPIRE ESTADO GUARICO.

El número de huevos por nido está por lo general entre 40 y 50 (Thorbjarnarson y Hernández 1993, Jiménez-Oraá *et al.* 2007, Navarro-Laurent 2007, Antelo *et al.* 2010, Espinosa-Blanco 2010, Seijas 2011). Las crías nacen a fines de la temporada seca o comienzo de la época de lluvias (mediados-fines de abril). Son depredadores oportunistas y, en ocasiones, carroñeros y caníbales, que consumen, cuando jóvenes invertebrados y pequeños peces y, a medida que crecen, presas de mayor tamaño como grandes peces, reptiles, aves y mamíferos (Medem 1981, Antelo 2008, Seijas 2011).

1.2.2 HÁBITAT

Vive en lagos, madre viejas y remansos profundos de los grandes ríos, parece preferir la desembocadura de los tributarios del primer orden. Es mucho más numeroso en los ríos de las sabanas de la Orinoquia que en los selváticos.



FIGURA 5. ASPECTOS DEL RIO MANAPIRE EN EL ESTADO GUARICO.

1.2.3 ALIMENTACIÓN

Todas las especies de cocodrilos actuales son carnívoras oportunistas (la caza puede ser activa o pasiva de acecho), ya que comúnmente se alimentan (en tierra o dentro del agua) de una amplia variedad de presas vivas o hasta de carroña (Grigg & Kirshner, 2015). Asimismo, se ha observado que la dieta es de tipo ontogénico al cambiar conforme el cocodrilo crece; es decir, crías y juveniles se alimentarán de presas pequeñas y los adultos lo harán de presas más grandes (Thorbjarnarson, 1989; Platt, Rainwater, Finger, Thorbjarnarson, Anderson & McCurry, 2006; Grigg & Kirshner, 2015).

1.2.4 ESTADO DE POBLACIONES DE CAIMÁN DEL ORINOCO

Las poblaciones de caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) fueron severamente disminuidas debido a la caza comercial en el periodo comprendido entre 1930 hasta 1950 (Seijas 2011). A pesar que esta actividad se ha visto reducida en los últimos 30 años, aparentemente no ha ocurrido una recuperación sustancial de las poblaciones de caimanes en Venezuela. Por tal motivo, han surgido una gran cantidad de inquietudes y preocupaciones sobre su estado poblacional actual y los requerimientos de hábitat de la especie.

1.2.5 DISTRIBUCIÓN

El caimán del Orinoco se encuentra confinado en la cuenca del río Orinoco, entre Venezuela y Colombia, En Colombia el límite de distribución occidental es el río Duda en el departamento del Meta y penetra por el sur hasta el río Guaviare, el bajo río Inirida y San Fernando de Atabapo. En Venezuela habita en los llanos, y algunos tributarios del escudo Guayanes.

Se reporta que originalmente la distribución del caimán del Orinoco se extendía a lo largo de la cuenca del Orinoco, ocupando territorio venezolano

y colombiano desde el Guaviare, y aparentemente al inicio del piedemonte de la Cordillera de los Andes (Godshalk 1978, Medem 1983, Thorbjarnarson 1988, Arteaga y col. 1994, Seijas y col. 2010).

En la actualidad, la mayoría de las poblaciones de *C. intermedius* están reducidas en sus números y muy dispersas, principalmente en algunos ríos de los Llanos y en algunas localidades del sur de Venezuela (Thorbjarnarson y Hernández 1992).

La actividad humana ha provocado la fragmentación del hábitat y diezmado o extirpado poblaciones de *Crocodylus intermedius* en gran parte de su distribución natural (Seijas y col. 2010).

A pesar de la información existente, es necesario desarrollar estudios más profundos que aporten información para el manejo y conservación de la especie. Por esta razón, el presente trabajo aporta información sobre algunos aspectos de la dinámica poblacional de la especie en cuatro sectores o madres viejas en el río Manapire en Guárico.

1.2.6 ESTATUS ECOLÓGICO Y AMENAZAS

En nuestro país la explotación comercial a gran escala de caimanes del Orinoco comenzó en 1929 (Mondolfi 1965, Medem 1983). No es posible precisar cuántos individuos componían la población original, pero datos anecdóticos recopilados por Calzadilla-Valdés (1948) y Medem (1983) permiten estimar que en los primeros diez años de la explotación se comercializó más de un millón de individuos solo en San Fernando de Apure (Calzadilla-Valdés 1948, Medem 1983).

Teniendo en cuenta que al inicio había cacería principalmente de caimanes adultos y que San Fernando no era el único lugar donde se comerciaba con estos animales, entonces la población inicial debió haber estado conformada por varios millones de ejemplares. Ya para los años 1947-1948, la especie había sido agotada como recurso comercial, pero los

escasos individuos que podían ser cazados eran todavía traficados legalmente hasta fines de la década de los sesenta (Mondolfi 1965, Medem 1983).

Como consecuencia de esta explotación, *C. intermedius* redujo su distribución a solo una pequeña fracción de la que ocupó en el pasado. En los últimos 35 años se han reportado en el país poblaciones aisladas (Godshalk y Sosa 1978, Franz *et al.* 1985, Ramo y Busto 1986, Ayarzagüena 1987, Seijas 1992, Thorbjarnarson y Arteaga 1995, Jiménez-Oraá 2002). Las dos mayores, y quizás las únicas viables, se localizan, una en el río Capanaparo (estado Apure) y la otra en el sistema Sarare-Cojedes (estados Portuguesa-Cojedes).

La primera de ellas ha sido evaluada en tres oportunidades, las dos últimas en 2000-2001 (Llobet 2002) y en 2011 (Moreno, A. 2012). Las comparaciones en los índices de abundancia poblacional mostraron una declinación de 63% en el lapso de diez años transcurridos entre los estudios. La población del Sarare-Cojedes ha sido evaluada con más regularidad desde 1987 (Ayarzagüena 1987, Seijas 1994, Chávez 2000, Seijas y Chávez 2000, Ávila-Manjón 2008). En ella se evidencia una marcada tendencia a la disminución de los índices poblacionales a medida que transcurren los años (Seijas *et al.* 2010).

En la década que va desde 1999 hasta 2009 esa disminución fue estimada en 42% (Espinosa-Blanco y Seijas 2012). Entre sus componentes actuales hay que agregar la población que se encuentra en lo que fue "Estación Biológica El Frío" y en el cercano Caño Guaritico (Antelo *et al.* 2010), formada gracias al esfuerzo de liberación, a partir de 1990, de animales criados en cautiverio (Antelo *et al.* 2010); esta población se extiende incluso hasta sectores cercanos del río Apure (Antelo 2008).

En total se estima que en Venezuela sobreviven unos 1500 caimanes (Antelo 2012), lo que supone una declinación poblacional de más de 99% con respecto al inicio de la explotación comercial en 1929. El número máximo

de nidos encontrados en las localidades estudiadas es de 48 en el Cojedes (Seijas y Chávez 2000), 28 en el Capanaparo (Llobet 2002), 7 en el Manapire (Jiménez-Oraá *et al.* 2007) y 29 en El Frío-Guaritico (Antelo *et al.* 2010). Aun reconociendo que las evaluaciones de reproducción señaladas son incompletas, se puede afirmar que el número de adultos silvestres que se reproduce cada año en Venezuela es menor a 250. A nivel internacional está considerado En Peligro Crítico (IUCN 2014).

1.2.7 AMENAZAS

La distribución actual de *C. intermedius* se encuentra muy fragmentada, por lo que es poco probable que sus agrupaciones persistentes conformen una metapoblación. En cada una de las localidades donde se encuentra, la especie enfrenta amenazas de diversa índole. En todas ellas ocurren muertes de ejemplares en redes de pesca, o existe caza furtiva para el consumo de carne y grasa, o se les da muerte por considerarlos animales peligrosos.

Adicionalmente la población ubicada en los ríos Cojedes-Sarare está afectada por la contaminación de las aguas, la deforestación provocada por el avance de la frontera agrícola y la modificación del flujo natural de las aguas por la construcción de canales de riego y represas, lo que pone peligro la permanencia de las playas de anidación (Mendoza y Seijas 2007). La del río Capanaparo sufre la presión del saqueo de nidos y captura de neonatos por parte de grupos humanos aborígenes y criollos (Thorbjarnarson y Arteaga 1995, Llobet y Seijas 2003, Moreno, A. 2012).

El saqueo de nidos es también un factor destacable en el caso del pequeño grupo del río Manapire, en el estado Guárico (Jiménez-Oraá *et al.* 2007). La población en lo que fue la Estación Biológica El Frío, por su parte, depende del suministro de arena para la anidación, ya que algunos de sus caños y lagunas no presentan playas naturales. La cacería legal de caimanes finalizó con la promulgación de la Ley para la protección de la

fauna silvestre (Venezuela 1970). Ya para ese momento, y en menos de tres generaciones de la especie, sus poblaciones habían sido reducidas en más de 99%. Aun cuando se puede afirmar que la cacería comercial cesó hace más de cuatro décadas, todos los factores adversos que persisten (caza furtiva, muerte accidental, saqueo de nidadas, venta de crías y destrucción de hábitat), ejercen presiones negativas sobre las actuales pequeñas concentraciones de la especie que superan sus capacidades de recuperación natural, como lo demuestran las disminuciones recientes en el tamaño poblacional de los ríos Cojedes y Capanaparo (Seijas *et al.* 2010, Espinosa-Blanco y Seijas 2012, Moreno, A. 2012). La magnitud de los factores negativos ya señalados queda aún más de manifiesto, cuando se considera que los grupos de caimanes de estos últimos dos ríos han sido suplementadas con animales provenientes de zoocrideros.

1.2.8 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE

C. intermedius está registrada en el Apéndice I de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y, por lo tanto, protegida contra el comercio internacional (Cites 2014). Su caza se encuentra vedada en el país por decreto N° 1485 (del 11 de septiembre de 1996) (Venezuela 1996).

Existe un programa de restauración poblacional que ha funcionado, con altibajos, desde 1990 (Thorbjarnarson y Hernández 1992, Velasco 1999, Seijas 2000, Hernández 2007). Para mediados de 2013 más de 8000 individuos pudieron ser liberados en 14 localidades de Los Llanos (Seijas 2011). El resultado más destacable de ese esfuerzo ha sido la restauración de una agrupación en la Estación Biológica El Frío, que constituye el primer caso en el mundo en el que se estableció una nueva población de un

crocodílido a partir de la reintroducción de ejemplares criados en cautiverio (Antelo *et al.* 2010).

Existe una capacidad instalada para la cría de caimanes con fines de restauración que ha sido utilizada muy por debajo de su potencial (Hernández 2007). Se han puesto en práctica con éxito, pero de manera intermitente, programas de colecta de nidadas o neonatos con fines de conservación (Thorbjarnarson 1993, Jiménez-Oraá *et al.* 2007, Babarro 2008a, Babarro 2008b, Barros *et al.* 2010, Espinosa-Blanco 2010). El impulso inicial y las primeras etapas del Programa de Conservación del Caimán del Orinoco se dieron gracias a la participación coordinada de organizaciones de la sociedad civil nacionales y extranjeras, así como de instituciones públicas y privadas (Arteaga 2008b).

Esa política de cooperación, que tan buenos resultados dió, ha sido abandonada. Quizás lo que ha impedido la recuperación de sus poblaciones es la carencia casi absoluta de guardería ambiental en las localidades donde se liberan los caimanes, hecho particularmente grave en los parques nacionales y refugios de fauna. También se ha carecido de campañas sostenidas de educación ambiental. Debe implementarse urgentemente un programa de conservación nacional basado en el plan de acción elaborado en 2007, para que al menos se frene su disminución (Seijas 2015).

CAPITULO 2 METODOLOGIA

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el estado poblacional del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en los sectores Las Maderas, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga del río Manapire estado Guárico Venezuela

2.1.2 OBJETIVOS ESPECIEFICOS

- Estimar la distribución y abundancia de *C. intermedius* en los sectores Las Madera, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga del río Manapire.
- Determinar la estructura poblacional de la especie en los sectores Las Madera, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga del río Manapire.
- Comparar los índices de abundancia y estructura poblacional estimados de *C. intermedius* del presente año con los estimados en investigaciones anteriores en el río Manapire
- Proponer estrategias para el manejo y conservación de la población de *C. intermedius* en el río Manapire.

2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es de campo cuantitativa

2.3 METODOLOGÍA

Conteos nocturnos: Los conteos nocturnos se realizaron desde un bote de 12 pies de largo, impulsado por un motor de 15 Hp. Para el encandilamiento de los animales se utilizó una lámpara tipo minero, la cual

tiene un haz de luz potente para la localización nocturna de los animales. Esta luz produce un reflejo en los ojos de los crocodílidos detectable hasta unos 50 m de distancia (Woodward y Marion 1978).

La distancia a la orilla y la velocidad del bote varió de acuerdo a las condiciones de cada sector, tratando siempre de permanecer en la mitad del cauce. Los muestreos nocturnos se iniciaron entre las 19:30 horas, tratando siempre de llegar al sitio más alejado aguas arriba para luego bajar realizando el conteo.

Se estimó la distancia de cada animal observado con respecto al inmediatamente anterior (menos de 10 m, entre 10 y 50 m, más de 50 m). Estos datos fueron usados para determinar si la disposición de los animales a lo largo de la orilla era al azar, es decir, para establecer si los caimanes y babas tienden a encontrarse de manera independiente una de otra.

Para el análisis de este aspecto se siguió el procedimiento señalado por Herron (1985), excepto que consideré como el vecino más cercano a un individuo focal, al previamente observado durante el cómputo nocturno.

Los caimanes se agruparon en las siguientes categorías de tamaño (Longitud total, LT) (Seijas 1998, Seijas y Chávez 2000):

Clase I: Individuos menores a 60 cm de LT;

Clase II: Individuos entre 60 y 119 cm de LT;

Clase III: Individuos entre 120 y 179 cm de LT;

Clase IV: Individuos entre 180 y 239 cm de LT;

Clase V: Individuos > 240 cm de LT

Los caimanes de la Clase I son animales menores de 1 año, las Clases II y III son considerados como juveniles. Los individuos de la Clase IV (180 cm < LT < 240 cm) son considerados subadultos y aquellos mayores a los 240 cm en LT como adultos (Clase V).

Para agrupar a las babas observadas en los muestreos en categorías de tamaño se utilizaron las propuestas por Velasco y Ayarzagüena (1995):

Clase I: Individuos menores de 50 cm LT;

Clase II: Individuos entre 50 y 119 cm LT;

Clase III: Individuos entre 120 y 179 cm LT;

Clase IV: Individuos mayores de 180 cm LT.

Los individuos de la clase I son considerados como juveniles en el primer año de vida; clase II como subadultos, clase III adultos de ambos sexos, formada en su mayoría por hembras, clase IV generalmente machos, ya que las hembras no alcanzan por lo general esta talla.

En la clase I se agrupan individuos menores de un año. Éstos están sujetos a una gran mortalidad por depredación y otras causas por lo que el número varía mucho según la época (Ayarzagüena 1983; Staton y Dixon 1975). Por esta razón no se consideraron en los resultados de este trabajo.

Se registró la secuencia en la cual se observaron las especies de cocodrilianos en los muestreos. Estos registros se utilizaron para determinar si los caimanes y babas estaban espacialmente separados en los sectores muestreados. El procedimiento consistió en determinar, para cada cocodriliano observado (excluyendo crías) a lo largo de una ruta (individuos focal), a que especie pertenecía el individuo previamente observado (vecino más cercano). Los datos fueron agrupados y analizados en tablas de contingencia (Herron 1985, Seijas, 1996, 1999).

Para estimar el tamaño poblacional mínimo de caimanes en el área, se le asignó a los cuerpos de agua con régimen permanente, el valor mínimo obtenido en los registros de ambos sectores muestreados durante la realización del estudio.

La estructura poblacional de caimanes y babas en ambos sectores se calculó tomando al máximo número de individuos observados en cada categoría de tamaño, independientemente del muestreo en que fueron observados, como el mejor estimado para esta clase de tamaño. Este

método es llamado por Messel et al. (1981) método de los máximos y mínimos (MM).

Se calculo el índice de abundancia para cada sector recorrido utilizando número de Individuos por kilómetro recorrido (ind/km).

$$A = N/L$$

Donde;

A = Índice de abundancia

N = número de individuos

L = longitud del recorrido en Km.

Para determinar el tamaño de la población de caimanes y babas en el área de estudio, se propuso una longitud del cauce de 58 Km. Esta longitud fue determinada, considerando los cuerpos de agua que presentaron características similares en cuanto al régimen de permanencia.

2.4 AREA DE ESTUDIO

El área de estudio, de acuerdo con sistema de Zonas de Vida de Holdridge (Ewel y Madriz. 1968), se clasifica como Bosque seco tropical que incluye tanto áreas boscosas como de sabana. La vegetación predominante es bosques y sabanas: estas últimas compuestas por sabanas de tipo estacional y sabanas hiperestacionales (húmedas) en situación de bajío, inundables por largos períodos.

Los efectos del régimen climático sobre el medio se traducen en inundaciones durante el periodo lluvioso, en especial en la vega de los valles; y en un periodo seco muy acentuado en el cual la mayoría de los ríos disminuyen el caudal o bien no presenta corriente superficial, por lo que permanecen solo algunas madre viejas de los principales ríos de la zona.

El río Manapire se encuentra en la jurisdicción del caserío Las Piedras en el municipio Chaguaramas, en las montañas ubicadas al sur de Altagracia de Orituco, atraviesa todo el municipio Infante hasta desembocar en el

Orinoco. Los sectores Las Maderas, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga son madres viejas del río Manapire. Delimitada geográficamente entre las coordenadas UTM 944.000-952.000 Norte y 796.000-804.000 Este. Estos sectores fueron escogidos en función de la accesibilidad durante el período de muestreo para este trabajo.

El municipio Infante presenta las siguientes características según Instituto Nacional de Estadística 2001:

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁMBITO FÍSICO-NATURAL.

Relieve: Está conformado por tres paisajes identificados de la siguiente manera: Paisaje de mesas conservadas, mesas disectadas y/o altiplanicies de denudación y llanos bajos.

- **Mesas Conservadas:** Presenta un relieve suavemente ondulado con pendientes de 2 a 3%, que se conocen como las mesas de espino, sus características son homogéneas, presentando texturas livianas, drenajes excesivos, baja fertilidad y baja erosión.
- **Mesas Disectadas y/o Altiplanicie de Denudación:** Es la zona que ocupa la mayor superficie de la región; es bastante heterogénea y en ella se puede conseguir desde áreas con material prominente; del cuaternario, hasta áreas donde aflora solamente material del terciario, posee una topografía que va de suavemente ondulada a colinosa y pendientes que van desde 3 a 20%.
- **Llanos Bajos:** Predominan las posiciones topográficas más bajas de la región; aquí se encuentran las mesas inundables: que son las zonas más planas con pendientes inferiores al 2% donde se presentan excesos de agua superficial durante la época lluviosa debido al desbordamiento de caños, quebradas y ríos. Se ubican generalmente

en la parte Sur de la altiplanicie se caracterizan por tener baja fertilidad, fuertes inundaciones, muy escaso drenaje y texturas arcillosas. Es posible conseguir en algunas zonas, depósitos de arena eólicos localizados (médanos), cuya característica principal consiste en la baja fertilidad.

Geología y Suelos: Las formaciones geológicas dominantes que van del Oligoceno al Mioceno. En las lomas bajas su composición litológica consiste de arcilitas verdosas y grises, alternadas con arcilitas arenosas que afloran en las colinas; formación geológica con una pobre aptitud como material de fundación, lo que genera un suelo de textura franco-arcillo-arcilloso, de media a alta plasticidad; en el relieve tabular, las arcilitas arenosas que afloran en las colinas meteorizan y después de lavadas por las lluvias, que dejan un suelo predominantemente arenoso, de grano fino; permeabilidad general de baja a media y drenaje deficiente.

Clima: Según datos de la estación meteorológica Valle de la Pascua, durante todo el año las temperaturas son altas, presentando una temperatura media anual de 28,7 °C. La precipitación promedio anual es de 32,4 mm, el patrón de distribución de lluvias para el área de estudio, presenta dos periodos bien definidos, un periodo seco comprendido entre diciembre y marzo, y uno lluvioso desde marzo hasta octubre y se considera de transición los meses de abril y noviembre.

TABLA 1. PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL DE PRECIPITACIÓN (MM) EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Estación	Precipitación mensual (mm)										Promedio anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	
Valle de la pascua	6,2	3,5	3,4	35,6	114,8	188,0	176,5	162,0	114,4	82,3	32,4

Fuente: MPPA, 2008.

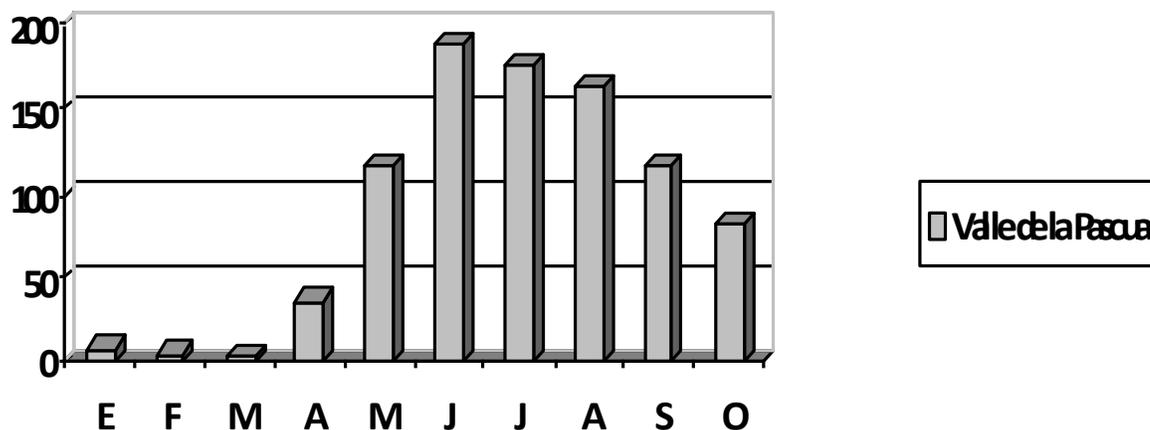


FIGURA 6. PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACIÓN REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Fuente: MPPA, 2008

Temperatura: Esta variable se relaciona con la altitud y las características topográficas de la zona, se consideró la estación Valle de la Pascua. el régimen térmico es homogéneo y la diferencia de temperatura entre el mes más cálido y el más frío es menor que 3 °C, lo que clasifica a esta área como isotérmica, el mes más cálido en estas estaciones es abril, mientras que el mes con menor temperatura corresponde a los meses de enero, julio y agosto.

TABLA 2. PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL DE TEMPERATURA (°C) EN LA ESTACIÓN DE VALLE DE LA PASCUA Y TUCUPIDO.

Estación	Temperatura mensual (°C)												Prom. Anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Valle de la Pascua	25,7	26,9	27,8	28,2	27,9	26,0	25,4	25,9	26,6	26,8	26,9	26,5	26,7

Fuente: MPPA, 2008.

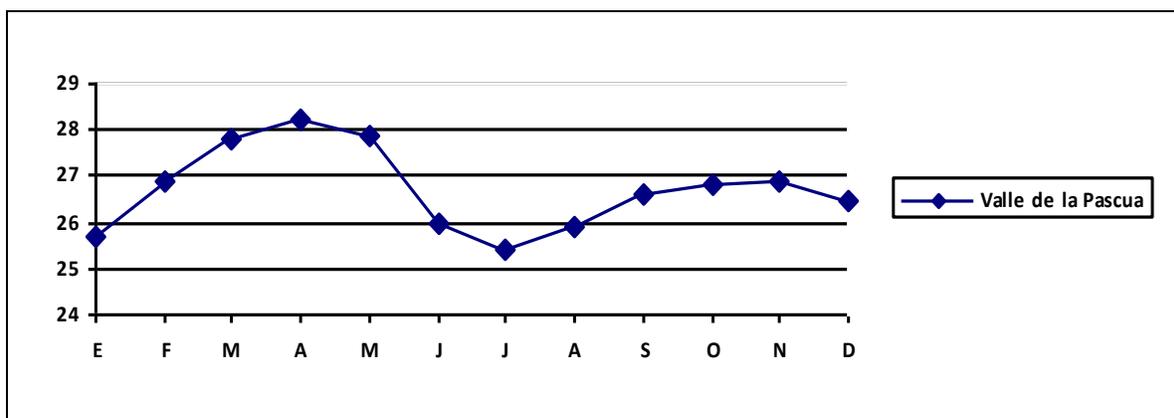


FIGURA 7. PROMEDIO MENSUAL DE LAS TEMPERATURAS REGISTRADAS ESTACION VALLE DE LA PASCUA

Fuente: MPPA, 2008

Evaporación: la tasa mayor de evaporación ocurre desde diciembre hasta mayo lo cual coincide con la época de sequía.

TABLA 3. PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL DE EVAPORACIÓN (MM) DE LA ESTACIONES VALLE DE LA PASCUA.

Estación	Evaporación (mm)												Total anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Valle de la Pascua	201,6	214,1	251,4	231,1	196,1	151,6	148,2	150,2	153,8	168,2	166,2	181,3	2214

Fuente: MPPA, 2008.

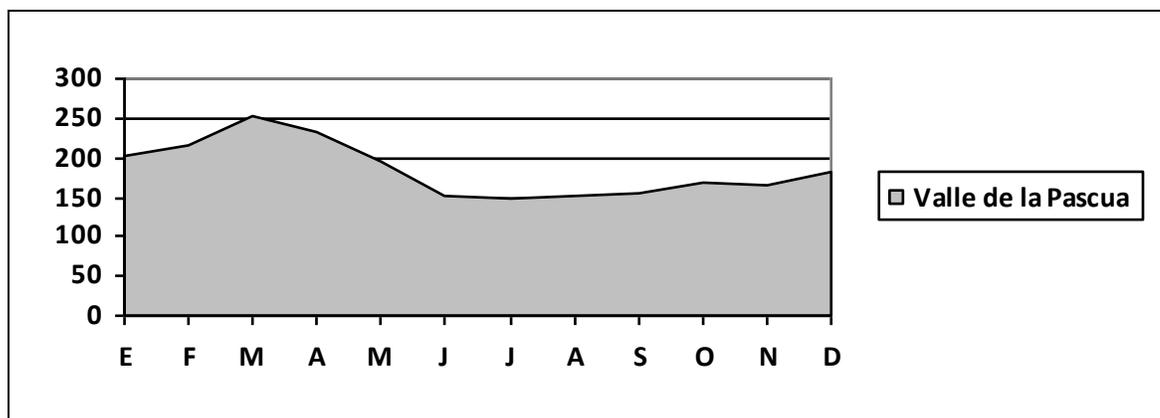


FIGURA 8. PROMEDIO MENSUAL DE EVAPORACIÓN (MM). ESTACION VALLE DE LA PASCUA

Fuente: MPPA, 2008

Balance hídrico: entre los meses de abril y octubre, se presentan los excesos de agua meses asociados con el período lluvioso, (junio a septiembre), mientras que desde Octubre hasta el mes de Mayo ocurre un déficit hídrico en la zona según el balance hídrico calculado con los datos de la estación meteorológica de Valla de la Pascua.

TABLA 4. BALANCE HÍDRICO ESTACIÓN VALLE DE LA PASCUA.

Variable (mm)	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pp	6,2	3,5	3,4	35,6	114,8	188	176,5	162	114,4	82,3	32,4	15
Evap	201,6	214,1	251,4	231,1	196,1	151,6	148,2	150,2	153,8	168,2	166,2	181,3
ETP	161,28	171,28	201,12	184,88	156,88	121,28	118,56	120,16	123,04	134,56	132,96	145,04
P-ETP	-155,08	-167,78	-197,72	-149,28	-42,08	66,72	57,94	41,84	-8,64	-52,26	-100,56	-130,04
ALM	0	0	0	0	0	36,4	64,7	76,5	37,1	0	0	0
ETR	6,2	3,5	3,4	35,6	114,8	188	212,9	226,7	190,9	82,3	32,4	15
DEF	155,08	167,78	197,72	149,28	42,08	0	0	0	0	52,26	100,56	130,04
Exc	0	0	0	0	0	30,32	29,64	30,04	30,76	0	0	0

Fuente: MPPA, 2008. Cálculo: Propios

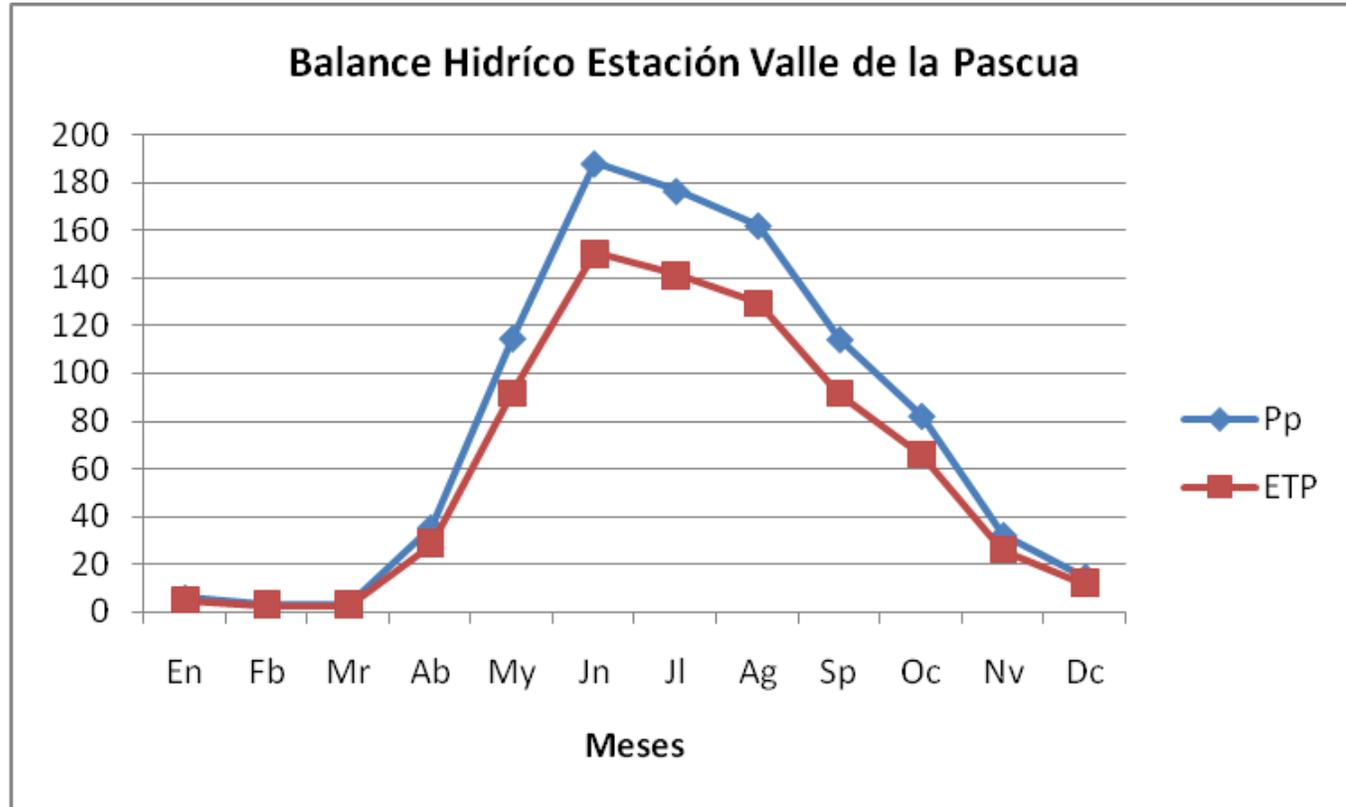


FIGURA 9. BALANCE HÍDRICO. ESTACIÓN VALLE DE LA PASCUA.
Fuente: MPPA, 2008.

Vientos: El promedio anual es de 11,6 km/h. El valor menor de velocidad se registra durante el mes de agosto, con 8,4 km/h. En los meses de febrero, marzo y abril las velocidades del viento se incrementan con respecto al resto del año en ambas estaciones climatológicas, el máximo alcanzado ocurre durante el mes de marzo, en el cual se registran velocidades de 15,4 km/h.

TABLA 5. PROMEDIOS MENSUALES DE VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H). ESTACIONES VALLE DE LA PASCUA (1970-2000).

Estación	Meses												Anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Valle De La Pascua	13,4	14,5	15,4	14,5	12,3	10,5	9,3	8,4	8,7	9,4	10,9	12,3	11,6

Fuente MARNR, 2006. Caracas.

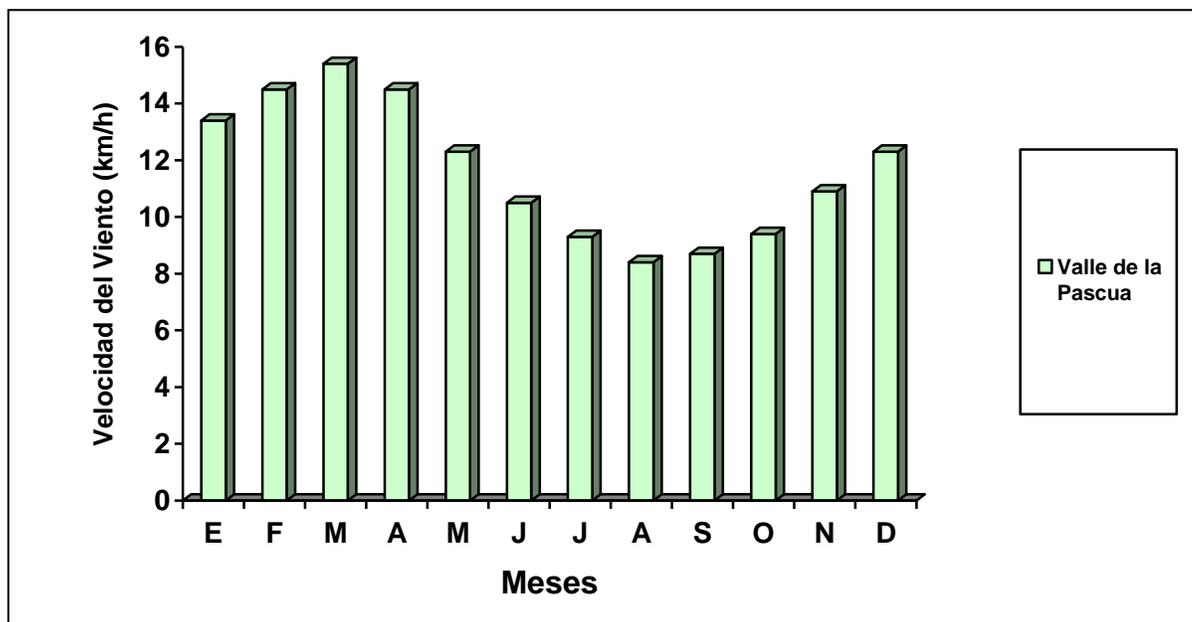


FIGURA 10. PROMEDIO MENSUAL DE VELOCIDAD DEL VIENTO (KM/H). ESTACIONES VALLE DE LA PASCUA (1970-2000)

Vegetación- Zona de vida: La vegetación presente en la zona se identifica de acuerdo a los paisajes de relieve caracterizados:

En el paisaje de mesas conservadas y mesas disectadas y/o altiplanicie de denudación hay una formación de bosque deciduo de bajo porte con una fisonomía de arbusto, constituido por especies cuya altura oscila entre 4 a 5 metros adaptados a condiciones de prolongada sequía con tendencia al xeromorfismo.

La cobertura que esta formación vegetal le proporciona al suelo es relativamente baja, lo que determina que esta área sea de una alta susceptibilidad a la erosión.

En las zonas bajas depresionales con suelos arcillosos predominan palmares alternando con el cujizal.

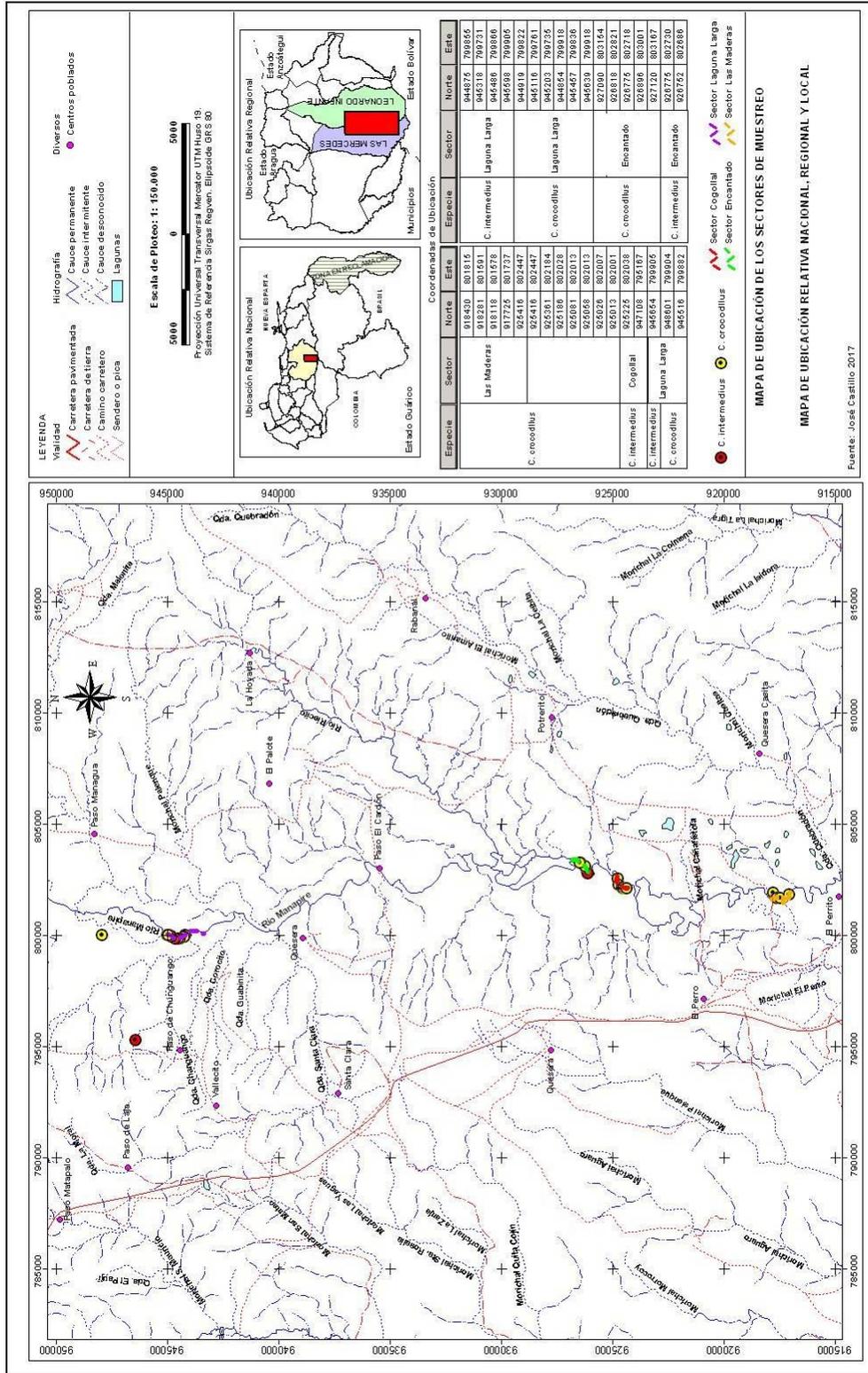
En el paisaje de mesas inundables y llanos bajos predomina el Morichal, en un bosque ribereño que está sometido a condiciones de anegamiento prolongado, lo que origina suelos con un alto grado de hidromorfismo sobre los cuales se acumula el humus. La Zona de Vida es de bosque seco tropical (bs - T).

Economía: Se distinguen tres sectores en la economía local.

- Sector Agropecuario: La economía está basada principalmente en el sector agropecuario, con grandes sabanas que fomentan la producción de ganado.
- Petróleo y Gas: la zona se encuentra en el centro de la Faja Petrolífera del Orinoco y actualmente se encuentran empresas haciendo estudios para la perforación de nuevos pozos, con muchos esfuerzos debido a que el petróleo de la faja es extrapesado. Se habla de proyectos de construcción de una refinería en la zona. esta actividad a causado una perturbación adicional al hábitat de la especie, bien por la intervención

del cauce del río y bien por el incremento de vías de acceso a los lugares óptimos para la cacería.

- Turismo: Es una zona de temporadistas, especialmente para la época Carnaval y Semana Santa, sus numerosos ríos, morichales y paisajes de sabanas, propician balnearios aislados y espacios excelentes para la recreación.



CAPITULO 3 ESTADO POBLACIONAL DE LOS COCODRILIANOS EN EL RÍO MANAPIRE

En las primeras décadas del siglo XX se inició la cacería y el comercio de pieles de los cocodrilianos, las cuales se intensificaron a mediados de siglo, y dejó como secuela la reducción de las poblaciones silvestres en todos sus rangos de distribución (Rueda-Almonacid *et al* 2007). Además, el cambio de uso del suelo y la destrucción de hábitats son problemas adicionales para que estos animales hayan llegado al borde de la extinción (Ross 1998).

Afortunadamente, en la actualidad, estos animales son protegidos por las leyes de los países donde habitan, además existen organismos internacionales que prohíben o controlan su comercio. Sin embargo, es necesario conocer el estado poblacional de estos remanentes poblacionales, con la finalidad de tomar las medidas adecuadas para asegurar su permanencia ya que son parte fundamental de los ecosistemas.

Monitorear las dinámicas poblacionales de animales silvestres es la clave para descubrir y comprender sus aspectos ecológicos y su éxito poblacional (Bourquin 2007); si no se conocen las dinámicas poblacionales de los caimanes, no se pudieran establecer sistemas de monitoreo ni programas de conservación y desarrollo sustentable (Thorbjarnarson 2010). Para el estudio de las características poblaciones de los cocodrilianos se han propuesto varias metodologías, entre las cuales tenemos la de “spotlights” o avistamientos nocturnos, que permite conocer de manera aproximada la población de individuos en una localidad y su tasa de encuentro (individuos por kilómetro de orilla), y constituye una herramienta útil para hacer un seguimiento a largo plazo (Bayliss *et al* 1986; Bourquin 2007; García *et al* 2007).

La estimación poblacional total o parcial de cualquier especie en una región nos da una idea del estado de su población en un tiempo y espacio específico y puede permitir hacer comparaciones con otras poblaciones (si se

realizan con la misma metodología), así como facilitar el seguimiento (monitoreo) de las variaciones de la abundancia o dinámica poblacional. Mediante esto se puede asignar cuotas de cosecha de manera técnica y estrategias en planes de manejo para especies de fauna silvestre (Ojasti & Dallmeier 2000).

Además, la estructura por sexo y edad refleja pasado y presente de la población y puede dar indicios sobre sus tendencias futuras debido al impacto sufrido por la explotación comercial legal o ilegal de caimanes (Velasco & Ayarzagüena 1995; Mountain 2005). Es por esta razón que los datos reportados en esta investigación permitirán realizar una posible tendencia de los estados poblacionales de caimanes en la zona de estudio.

Nuestro país, es uno de los cuatro países en el mundo que alberga la mayor riqueza de especies de crocódilidos, después de Colombia y Brasil, quienes poseen seis cada una.

De las 23 especies de crocódilidos (orden Crocodylia) existentes, cinco ocurren en Venezuela (Brazaitis y Watanabe 1984); el caimán de la costa *Crocodylus acutus*, especie que habita ríos de agua dulce y áreas marinas de la región costera del país (Seijas 2011); el caimán del Orinoco *C. intermedius* especie que habita la amplia red fluvial de la cuenca del río Orinoco en los llanos de Colombia y Venezuela (Seijas *et al*, 2010); la baba *Caiman crocodilus* la cual está distribuida en toda la cuenca del río Orinoco especialmente en la mayor parte de los cuerpos de agua permanentes y temporales, alcanzando su mayor densidad en los llanos occidentales (Staton & Dixon, 1975). Por último, el babo morichalero *Paleosuchus palpebrosus* y el babo negro *P. trigonatus*, distribuidos al sur del río Orinoco en lugares remotos y poco poblados (Seijas, 2007).

Las especies Caiman del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) y la Baba (*Caiman crocodilus*), que habitan en los llanos de Venezuela (Ayarzagüena 1983), cada una con presiones antropogénicas distintas. La primera muy abundante y con sobreexplotación de sus pieles con fines comerciales desde

1930 hasta fines de los años cincuenta (Seijas 1998). En la actualidad la presión humana (Mendoza & Seijas 2007) y la pérdida de huevos y nidos por inundaciones repentinas del río, son las principales amenazas sobre *C. intermedius* (Jiménez-Orúa *et al.* 2007, Espinosa-Blanco 2010). Y la Baba *Caiman crocodilus* que es la especie con más amplia distribución geográfica en el continente americano (Ross 1998, Velasco & Ayarzagüena 2010). En todas las evaluaciones realizadas hasta ahora sobre el estado de *C. intermedius*, se ha comprobado también la presencia de *C. crocodilus*. Es decir, estas especies no sólo tienen distribuciones que se superponen, sino que coexisten (se encuentran en simpatría) y, probablemente, interactúan ecológicamente.

Estudios que identifican zonas de coexistencia han sido realizados con otras especies de crocódilidos. Por ejemplo, Webb *et al.* (1983) con *Crocodylus porosus* y *C. johnstoni* y Herron (1985, 1994) con *Melanosuchus niger* y *C. crocodilus*, documentaron la manera como se distribuyen en el espacio y en los diferentes hábitats donde estas especies coexisten. También Magnusson (1985) estudió las diferencias en el uso de hábitat de tres especies amazónicas: *C. crocodilus*, *M. niger* y *Paleosuchus trigonatus*. En Venezuela, Seijas (1996) estudio a *C. acutus* y *C. crocodilus* en simpatría en la región costera del país, y encontró claras diferencias en los patrones de uso de hábitat. A pesar de estos estudios, es poca la información que se tiene sobre las diferencias en los patrones del uso del hábitat entre caimán del Orinoco y Babas, quizá porque los investigadores han estado interesados en otros aspectos, y los datos sobre usos del hábitat han sido tomados de manera oportunista (Magnusson 1985).

En el río Manapire coexisten el caimán y la baba donde probablemente mantienen una relación de competidor depredador. La presencia de una especie como la baba es posible que inhiba la recuperación del caimán del Orinoco. Se consideró importante el estudio de la dinámica poblacional de las babas, tanto abundancia como estructura poblacional, porque sus

variaciones temporales y espaciales pueden ser factores que probablemente estén influenciando la recuperación de las poblaciones del caimán, como lo señalaron Thorbjarnarson (1992) y Trobjarnarson y Hernández (1992). Seijas (1996) también opinó de forma similar, y además comprobó que las babas se comportan como depredadoras de los neonatos del caimán de la costa (*Crocodylus acutus*).

3.1 RESULTADOS

Durante los meses de mayo y julio del 2017 se realizaron visitas de campo a los sectores Las Maderas, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga del río Manapire, para cada sector bajo estudio se realizaron dos visitas o muestreos nocturnos, durante este periodo de lluvias las condiciones de las sabanas del valle del Manapire se encontraban inundadas lo cual dificultó el acceso a los sitios seleccionados. Para facilitar la interpretación de los resultados, estos se presentaron por separado dependiendo de la especie y los sectores de muestreo.

3.1.1 CROCODYLUS INTERMEDIUS

A continuación se presentan los resultados de los muestreos nocturnos. En ellos se puede observar que durante los muestreos en el sector Las Maderas no se observó ningún individuo de la especie Caimán del Orinoco.

TABLA 6. CAIMANES OBSERVADOS DURANTE LOS MUESTREOS EN LOS SECTORES LAS MADERA, COGOLLAL, LA ENCANTADA Y LAGUNA LARGA DEL RIO MANAPIRE.

Localidad	fecha	Km río	Densidad (ind/km)	CLASE						
				I	II	III	IV	V		
				LOGITUD TOTAL (cm)						
				<60	60-119	120-179	180-239	> 240	Total	
Las Maderas	Mayo 2017	1,6								0
Cogollal	Mayo 2017	0,9	1,1			1				1
Laguna Larga	Mayo 2017	2,0	2,5	11	2	1	2			16
Encantada	Mayo 2017	1,0	1	6					1	8

Localidad	fecha	Km rio	Densidad (ind/km)	CLASE					
				I	II	III	IV	V	
				LOGITUD TOTAL (cm)					
				<60	60-119	120-179	180-239	> 240	Total
Las Maderas	Julio 2017	1,6							
Cogollal	Julio 2017	0,9	2,2			1		1	2
Laguna Larga	Julio 2017	2,0	2,5	8	1	2		2	13
Encantada	Julio 2017	1,0	2			1		1	2

Fuente: Datos propios 2017

3.1.1.1 SECTOR LAS MADERAS

La distancia promedio, recorrida medida por el odómetro del GPS que es de 1,6 Km en este sector. Para este sector estudiado no se realizaron registros de la especie *C. intermedius*. Similar resultados reportó por Heredia (2005), quien también recorrió este sector con en menor distancia y en su oportunidad no realizó ninguna observación de la especie.

Esta zona del rio es el de más fácil acceso, aunado a esto es el más cercano al poblado de Santa Rita de Manapire, quizás este sea uno de los lugares con mayor presión antropogenica de los sectores o madrevejas estudiados.

Este resultado obtenido sobre la densidad poblacional de *C intermedius* puede ser explicado al utilizar el índice propuesto por Seijas (2001), el cual supone que los sectores con mayor cercanía, a centros poblados (distancia y tamaño del centro poblado) y accesibilidad al area (estado físico de las

carreteras) presentan una mayor presión antrópica sobre las poblaciones de la especie.

Aunque para este estudio no se consideró la aplicación de este índice, pero es probable que la proximidad al poblado de Santa Rita de Manapire y su fácil accesibilidad al sector este influyendo en este resultado.

3.1.1.2 SECTOR COGOLLAL

El número total de caimanes registrados en este sector fue de 2 individuos, en el conteo realizado en el mes de Julio (Figura 12). Si se considera que la distancia promedio medida por el odómetro del GPS fue de 0,9 Km, se calcula una abundancia relativa de 2,2 ind/km.

El menor número de individuos se registró en el mes de Mayo, un (1) caimán, calculándose una abundancia relativa de 1,1 ind/km. El promedio de caimanes observados durante todos los muestreos fue de $1,5 \pm 0,5$ ind/noche.

La población de *C. intermedius* en el sector Cogollal del río Manapire, se caracterizó porque estuvo compuesta por un individuo de la clase V (>240 cm de LT) considerado adulto y por la ausencia de las clases I y II (< 120 cm LT).

De acuerdo con los datos obtenidos la estructura poblacional de los caimanes en este sector, 50% de la población estuvo representada por adultos (>240 cm LT), 50% por subadultos (180 – 240 cm LT) (Figura 13). En este sector se conto 1 individuos adultos y un individuo entre 120-240 cm LT (Método de máximos y mínimos).

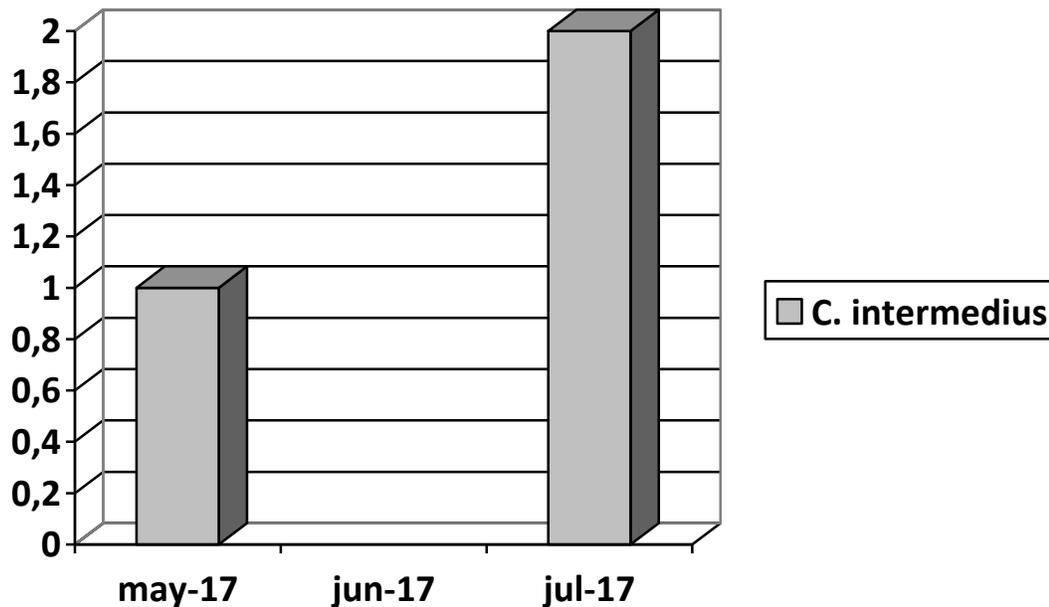


FIGURA 11. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE *C. INTERMEDIUS* POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR COGOLLAL, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

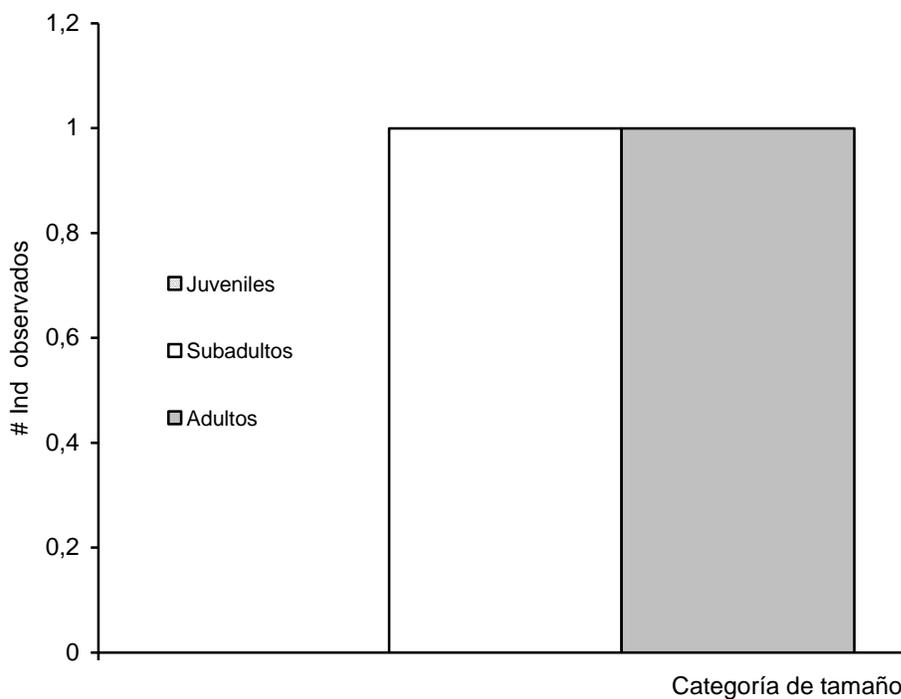


FIGURA 12. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. INTERMEDIUS* EN EL SECTOR COGOLLAL, RÍO MANAPIRE

Fuente: Datos propios 2017

Estos resultados son similares a lo reportado por Heredia (2005) y difieren en cantidad y estructura con Arcila (2008) (Figura 14). Sin embargo al observar la estructura poblacional reportada por Arcila (2008) es posiblemente, un indicativo de que la presión antrópica sea sobre los individuos de menos talla o quizás sobre las nidadas de la especie como lo reporta Jimenez-Oraa (2007), donde la extracción de las nidadas durante el periodo seco en la zona del Manapire el cual constituye como uno de los mayores problemas sobre esta población de *C. intermedius*.

Cabe destacar que los resultados obtenidos para este muestreo corresponden a la época de lluvias, en lo cual el avistamiento de los cocodrilidos disminuye.

Para el Manapire, las condiciones de hábitat, como el bosque denso y bien conservado y el anegamiento de los valles del río, hacen que se creen condiciones poco favorables para realizar estos conteos ya que el agua por lo general se encuentra en la parte media del dosel del bosque y esto disminuye la probabilidad de observación de los animales.

Es por esto que comparar los resultados con los demás investigadores en la zona pueda generar algún tipo de error muestral, ya que las condiciones en que se realizaron no son similares. Sin embargo es bueno tener referencia de estos trabajos para el seguimiento y control de la población de caimanes en los diferentes sectores del Manapire.

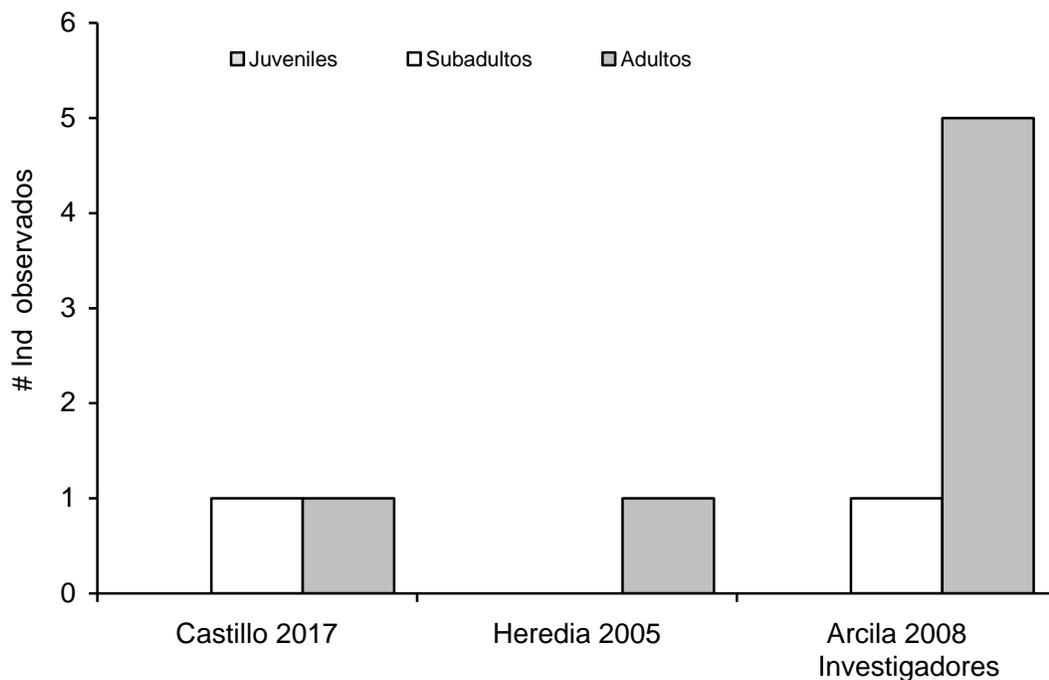


FIGURA 13. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. INTERMEDIUS* PARA EL SECTOR COGOLLAL COMPARADO CON TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN ANTERIORES.

Fuente: Datos propios 2017

Una de las hipótesis planteadas en esta investigación fue, la existencia de una separación espacial de los cocodrilianos en este sector, es decir que los caimanes y babas no están distribuidos al azar. Sin embargo, la mayoría de los datos que podrían corroborarla no resultaron estadísticamente significativos (Tabla 7). Quizás no sea conveniente, en este caso hablar de segregación por especie, ya que la separación entre dos animales (individuos focal y el vecino más cercano) por lo general superaba los 50 m.

TABLA 7. DISTRIBUCIÓN DE BABAS Y CAIMANES EN EL SECTOR COGOLLAL EN CADA MES DE MUESTREO. LA ESPECIE MÁS CERCANA SE REFIERE AL COCODRILIANO QUE FUE OBSERVADO INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL INDIVIDUOS FOCAL

Mes	Especie focal	Vecino más cercano		Prob χ^2
		Baba	Caimán	
Mayo-2017	Baba	30	7	0,036
	Caimán	1	3	
Julio-2017	Baba	16	2	0,45
	Caimán	3	1	

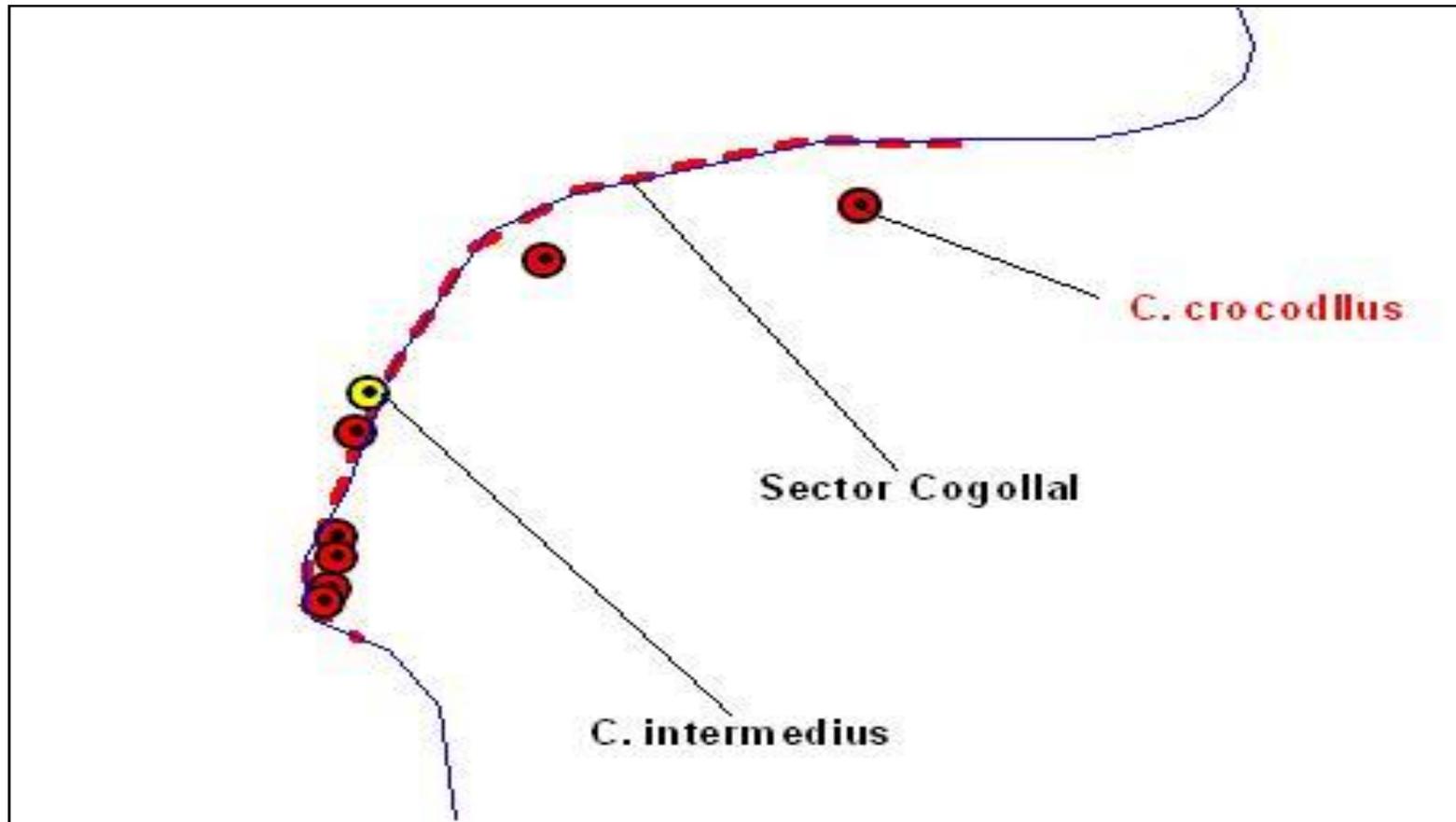


FIGURA 14. SEPARACION ESPACIAL DE LAS DOS ESPECIES DE COCODRILIDOS EN SECUENCIA COMO FUERON OBSERVADOS, EN EL SECTOR COGOLLAL RIO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

3.1.1.3 SECTOR LA ENCANTADA

En el mes de Julio, fue cuando se registró el máximo número de caimanes en este sector, dos (2) caimanes en total. Si se considera que la distancia promedio, medida por el odómetro del GPS, fue de 1 Km, se calculó una abundancia relativa de 2 ind/km, mientras que el menor número de individuos se registró en el mes de mayo, un (1) caimán. El promedio de caimanes observados durante todos los muestreos fue de $1 \pm 0,5$ ind/noche (Figura 16).

En el sector La Encantada del río Manapire, la población de *C. intermedius* está compuesta en su mayoría por individuos adultos y subadultos, para este sector no se registraron individuos juveniles.

De acuerdo con los datos obtenidos la estructura poblacional de los caimanes en este sector 50% de la población está representada por individuos adultos (>240 cm LT) y 50% por individuos subadultos (180 – 240 cm LT). En este sector se contaron 2 individuos, 1 adulto y 1 entre 120-240 cm LT (Método de máximos y mínimos). (Figura 17).

En este sector se observaron al menos 6 individuos ≤ 60 cm de longitud, los cuales son crías de este año, lo que es indicio de que en este sector existe al menos una hembra reproductora y la cual no fue observada en las cercanías de donde se observaron las crías.

Estos individuos fueron contados pero no incluidos en los datos de densidad y estructura poblacional por su baja tasa de sobrevivencia durante el primer año de vida de los individuos.

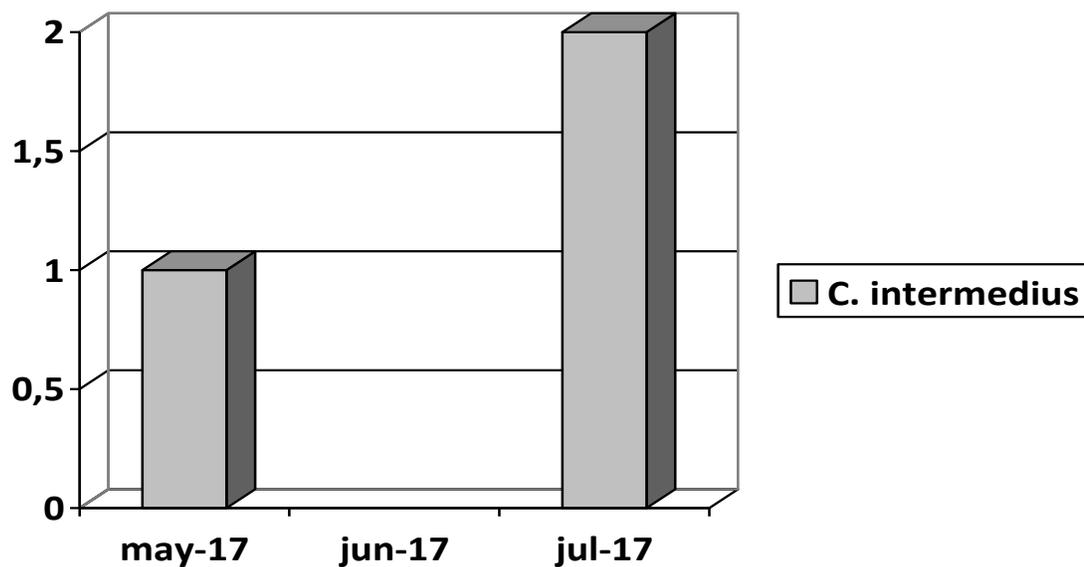


FIGURA 15. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE *C. INTERMEDIUS* POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LA ENCANTADA, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

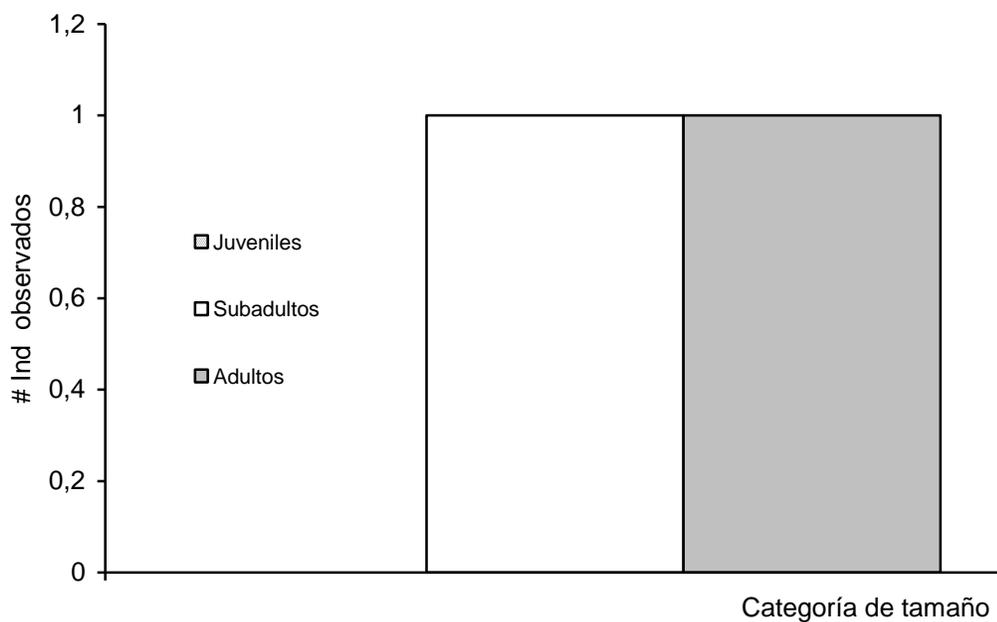


FIGURA 16. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. INTERMEDIUS* EN EL SECTOR LA ENCANTADA, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

Estos resultados son similares al reportado por Heredia (2005) y Arcila (2008) (Figura 18). Sin embargo Heredia (2005) solo reportó individuos adultos en el sector. Es posible que en este sector la dispersión de los individuos o quizás la territorialidad de machos y hebras no permita que se reflejen cambios en las estructuras poblacionales, esto se resalta porque en el sector se han realizado liberaciones de individuos de la especie en el año 2010 y se esperaría la aparición en los reportes de individuos subadultos o el incremento del número de individuos reportados.

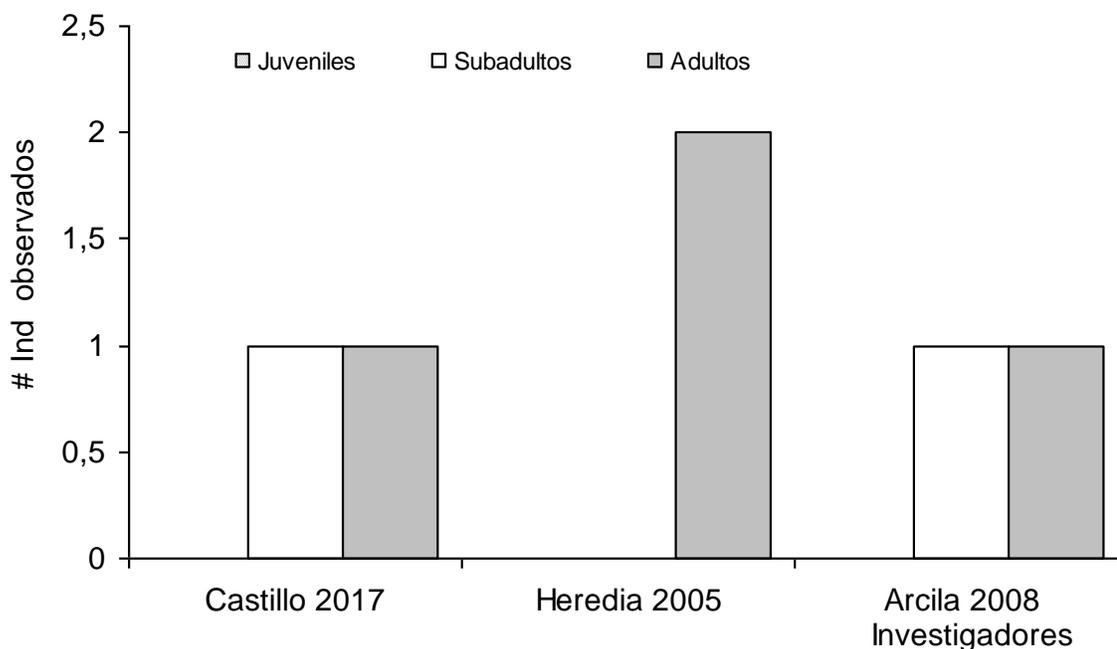


FIGURA 17. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. INTERMEDIUS* PARA EL SECTOR LA ENCANTADA COMPARADO CON TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN ANTERIORES.

Fuente: Datos propios 2017

Se analizó la hipótesis sobre la separación espacial de los cocodrilianos en este sector, es decir que los caimanes y babas no están distribuidos al azar. Sin embargo, los datos que podrían corroborar esta hipótesis no resultaron estadísticamente significativos (Tabla 8). Quizás la baja cantidad de cocodrilianos registrados y las distancias entre individuos (individuos focal

y el vecino más cercano) no permitieron también que fuera conveniente, en este caso, hablar de segregación por especie.

TABLA 8. DISTRIBUCIÓN DE BABAS Y CAIMANES EN EL SECTOR LA ENCANTADA EN CADA MES DE MUESTREO. LA ESPECIE MÁS CERCANA SE REFIERE AL COCODRILIANO QUE FUE OBSERVADO INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL INDIVIDUOS FOCAL

Mes	Especie focal	Vecino más cercano		Prob X^2
		Baba	Caimán	
Mayo-2017	Baba	12	2	0,078
	Caimán	2	2	
Julio-2017	Baba	8	2	0,88
	Caimán	0	0	

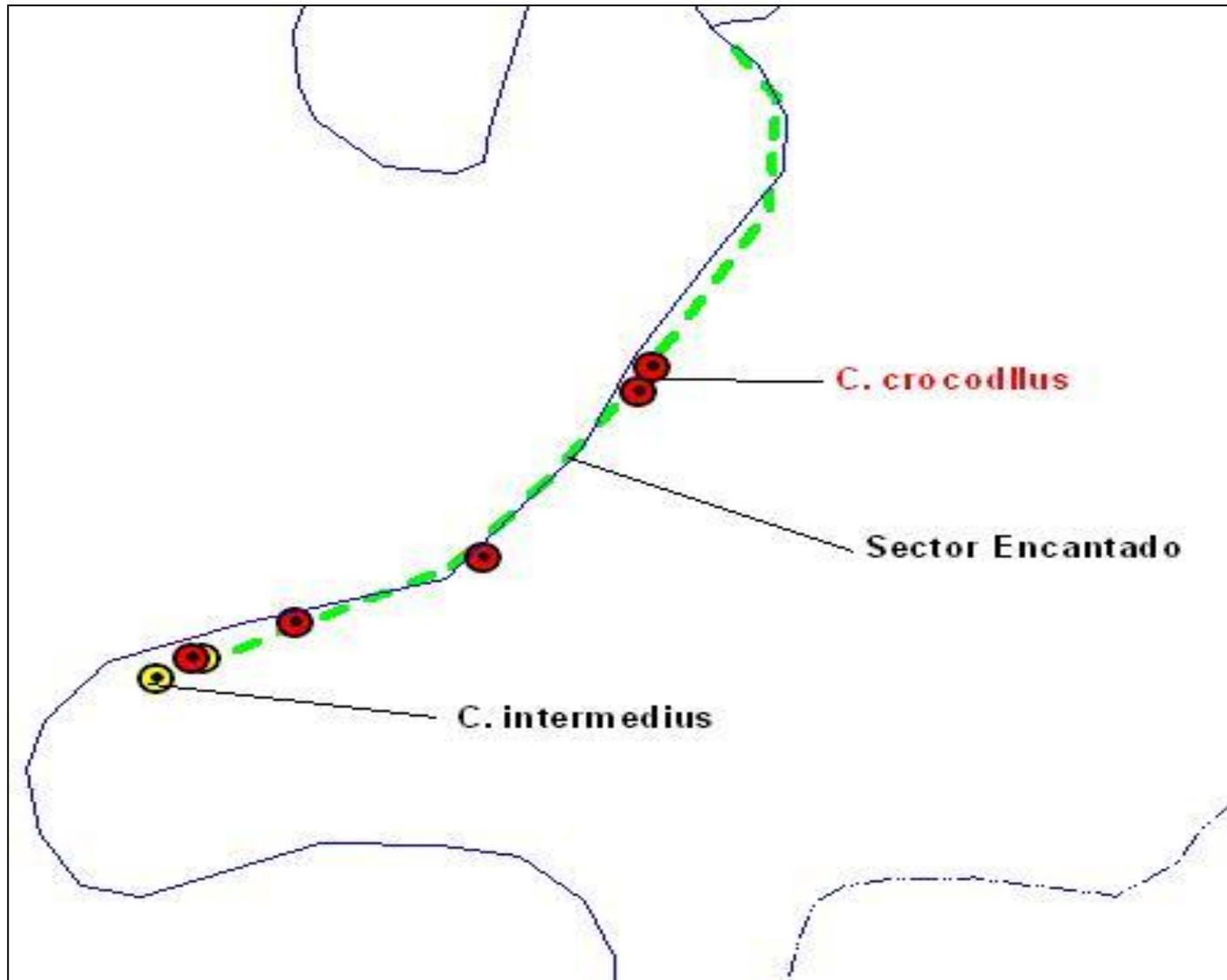


FIGURA 18. SEPARACION ESPACIAL DE LAS DOS ESPECIES DE COCODRILIDOS EN SECUENCIA COMO FUERON OBSERVADOS, EN EL SECTOR LA ENCANTADA RIO MANAPIRE

Fuente: Datos propios 2017

3.1.1.4 SECTOR LAGUNA LARGA

El número total de caimanes observados en este sector fue de 5 individuos, resultado registrado en los dos muestreos realizados (Figura 20). Si se considera que la distancia promedio medida por el odómetro del GPS, es de 2 Km, se calculó una abundancia relativa de 2,5 ind/km. El promedio de caimanes observados durante todos los muestreos fue de 5 ind/noche. Se observaron crías en los muestreos pero no se consideró en el cálculo de densidad por estar sujetas a altas tasas de mortalidad.

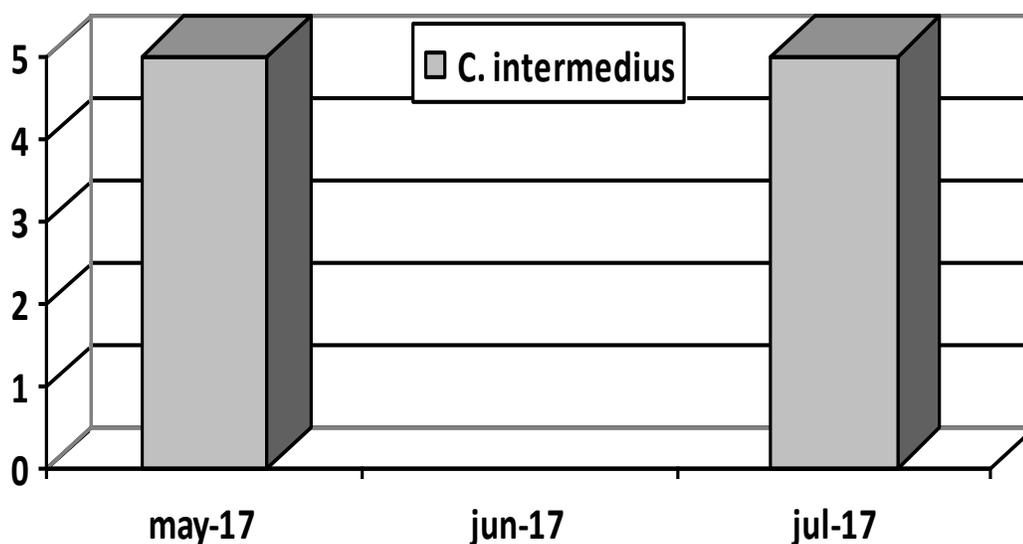


FIGURA 19. NÚMERO OBSERVADO DE *C. INTERMEDIUS* POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LAGUNA LARGA, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

La población de *C. intermedius* en el sector Laguna Larga del río Manapire, estuvo compuesta en su mayoría por individuos de la clase V (>240 cm de LT) considerados como adultos.

De acuerdo con los datos obtenidos la estructura poblacional de los caimanes en este sector estuvo compuesta por 25 % de la población estuvo representada por individuos adultos (>240 cm LT), 25 % por individuos

subadultos (180 – 240 cm LT) y 50% por juveniles (120 – 180 cm LT). (Figura 21) En este sector se contaron al menos 8 individuos, 2 adultos y 2 entre subadultos y 4 juveniles 60-180 cm LT (Método de máximos y mínimos). Estos resultados son similares a los reportados por Jimenez-Oraa (2002) y Arcila (2008) (Figura 22). El mayor número de animales observados está representado por individuos adultos y en menor número los subadultos y juveniles.

Este es quizás uno de los sectores más conservados y sobre el cual existe menor presión antrópica, ya que se encuentra rodeados de Hatos ganaderos privados y los cuales, de alguna manera proporcionan resguardo y protección a los animales del sector.

Respecto a la hipótesis planteada en esta investigación sobre la separación espacial de los cocodrilianos en este sector, es decir que los caimanes y babas no están distribuidos al azar, la mayoría de los datos que podrían corroborarla no resultaron estadísticamente significativos (Tabla 9). Quizás tampoco sea conveniente, en este caso referirse a la segregación por especie, ya que la separación entre dos animales (individuos focal y el vecino más cercano) por lo general superaba los 50 m.

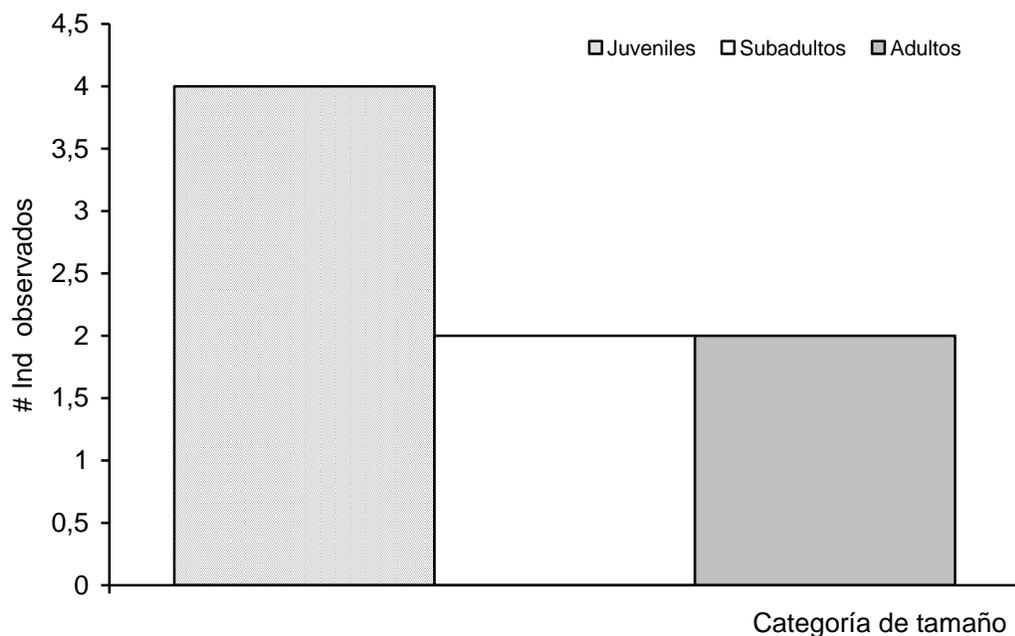


FIGURA 20. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. INTERMEDIUS* EN EL SECTOR LAGUNA LARGA, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

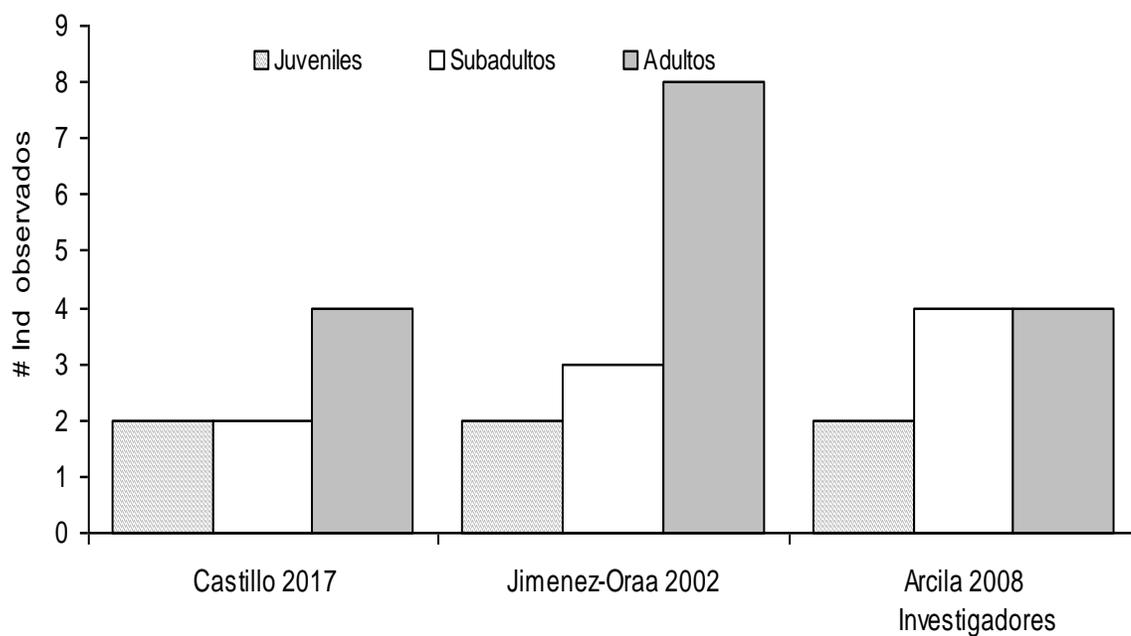


FIGURA 21. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. INTERMEDIUS* PARA EL SECTOR LAGUNA LARGA COMPARADO CON TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN ANTERIORES.

Fuente: Datos propios 2017

TABLA 9. DISTRIBUCIÓN DE BABAS Y CAIMANES EN EL SECTOR LAGUNA LARGA EN CADA MES DE MUESTREO. LA ESPECIE MÁS CERCANA SE REFIERE AL COCODRILIANO QUE FUE OBSERVADO INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL INDIVIDUOS FOCAL

Mes	Especie focal	Vecino más cercano		Prob χ^2
		Baba	Caimán	
Mayo-2017	Baba	40	13	0,04
	Caimán	5	6	
Junio-2000	Baba	16	2	0,45
	Caimán	3	1	

Fuente: Datos propios 2017

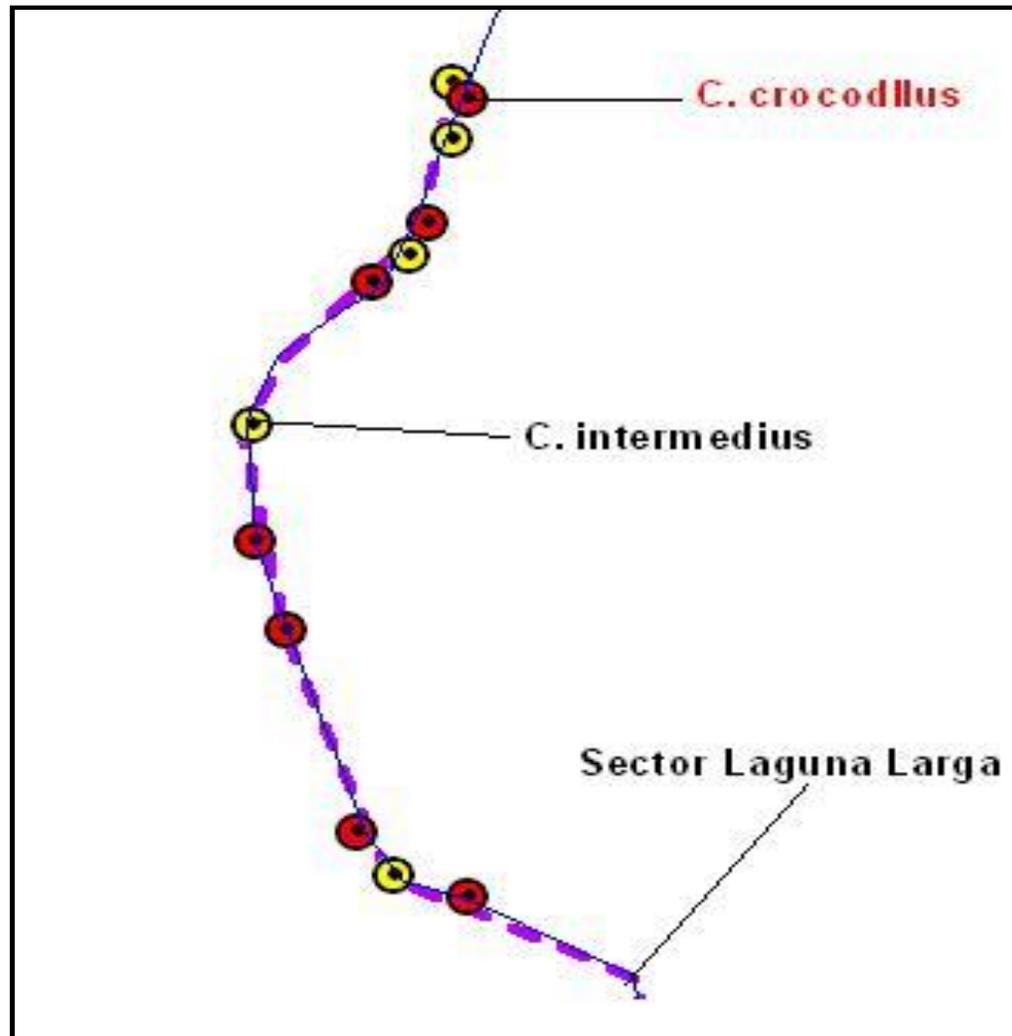


FIGURA 22. SEPARACION ESPACIAL DE LAS DOS ESPECIES DE COCODRILIDOS EN SECUENCIA COMO FUERON OBSERVADOS, EN EL SECTOR LAGUNA LARGA RIO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

3.1.2 CAIMAN CROCODILUS

Para la especie Baba los resultados de los muestreos nocturnos están presentados en la siguiente tabla. En ellos se observa que durante los muestreos la especie se reporta en todos los sectores del río estudiado.

TABLA 10. BABAS OBSERVADOS DURANTE LOS MUESTREOS EN LOS SECTORES LAS MADERA, COGOLLAL, LA ENCANTADA Y LAGUNA LARGA DEL RÍO MANAPIRE.

Localidad	fecha	Km río	Densidad (ind/km)	CLASE					
				I	II	III	IV		
				LOGITUD TOTAL (cm)					
				<50	50-119	120-179	> 180	Total	
Las Maderas	Mayo 2017	1,6	2,5		4				4
Cogollal	Mayo 2017	0,9	8,9		5	3			8
Laguna Larga	Mayo 2017	2,0	2,5	2	3	2			5
Encantada	Mayo 2017	1,0	5,0		4	1			5
Las Maderas	Julio 2017	1,6	2,5		2	2			4
Cogollal	Julio 2017	0,9	3,3		1	2			3
Laguna Larga	Julio 2017	2,0	1,5	4	2		1		3

Localidad	fecha	Km río	Densidad (ind/km)	CLASE					
				I	II	III	IV		
				LOGITUD TOTAL (cm)					
				<50	50-119	120-179	> 180	Total	
Encantada	Julio 2017	1,0	2,0		2				2

Fuente: Datos propios

3.1.2.1 SECTOR LAS MADERAS

Para las babas el número total de individuos registrados durante los muestreos fue de 4 (Figura 24). Este valor fue reportado en ambos muestreos nocturnos. La abundancia relativa de babas en este sector es de 2,5 Ind/Km.

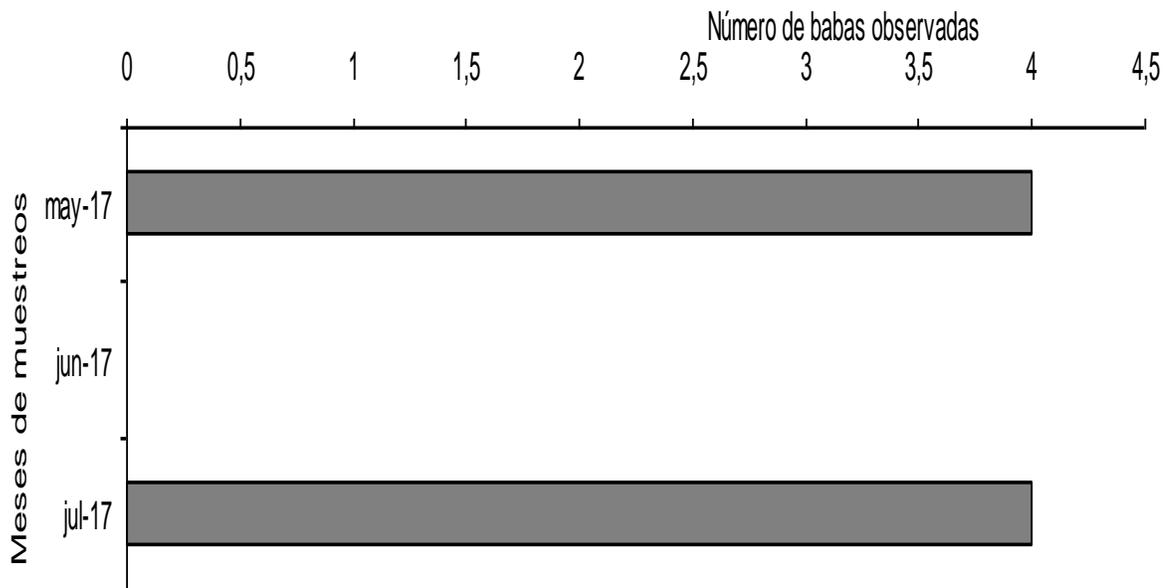


FIGURA 23. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE *C. CROCODILUS* POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LAS MADERAS, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

La estructura poblacional de *C. crocodilus* se caracterizó porque estuvo compuesta en su mayoría por individuos de Juveniles (<120 cm de LT). De acuerdo a los datos obtenidos la estructura poblacional de las babas en este sector indica que 66,6% de la población estuvo representada por individuos juveniles (<120 cm de LT) y 33,3% por adultos (120 – 180 cm LT). (Figura 25).

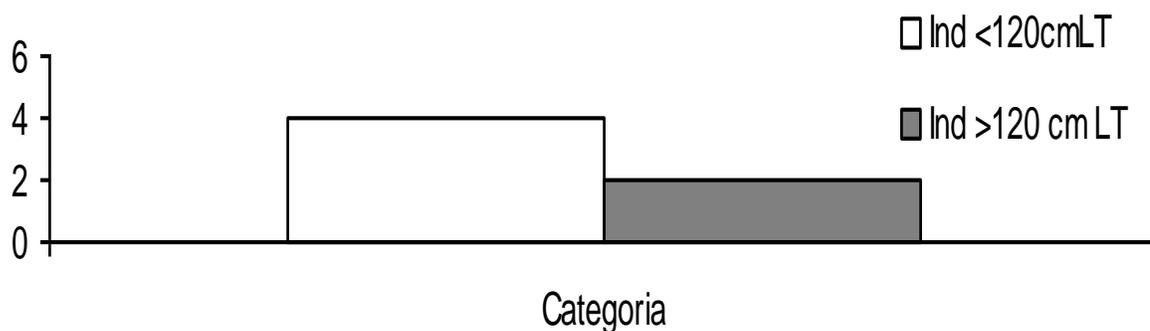


FIGURA 24. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. CROCODILUS* EN EL SECTOR LAS MADERAS, RÍO MANAPIRE
Fuente: Datos propios 2017

3.1.2.2 SECTOR COGOLLAL

El número total de individuos registrados durante los muestreos fue de 8, reportado este valor durante el mes de mayo (Figura 26). La abundancia relativa de babas en este sector es de 8,9 Ind/Km.

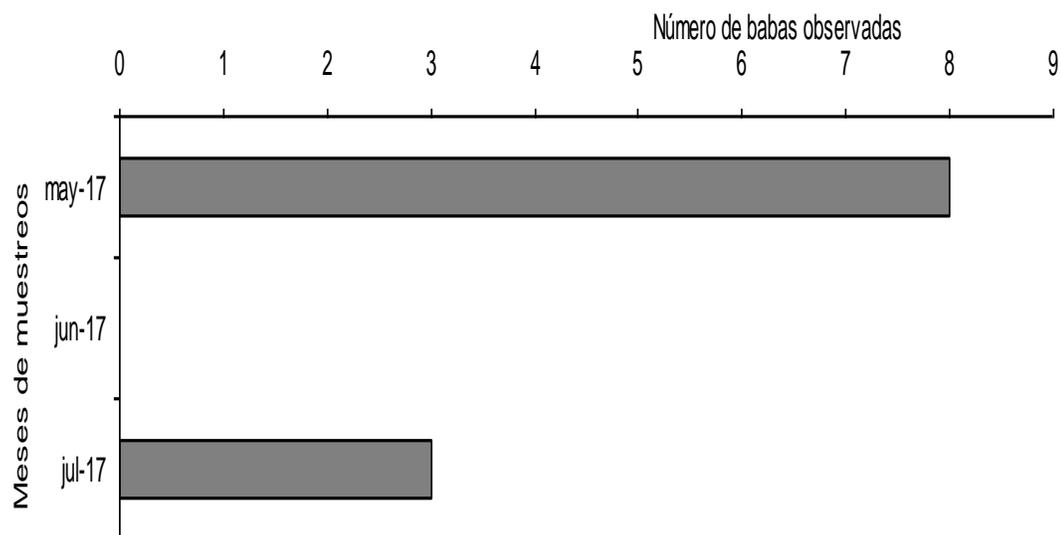


FIGURA 25. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE *C. CROCODILUS* POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR COGOLLAL, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

La estructura poblacional de *C. crocodilus* se caracterizó porque estuvo compuesta en su mayoría por individuos de Juveniles (<120 cm de LT). De acuerdo con los datos obtenidos la estructura poblacional de las babas en este sector indica que 62,5 % de la población estuvo representada por individuos juveniles (<120 cm de LT) y 37,5% por adultos (120 – 180 cm LT) (Figura 27).

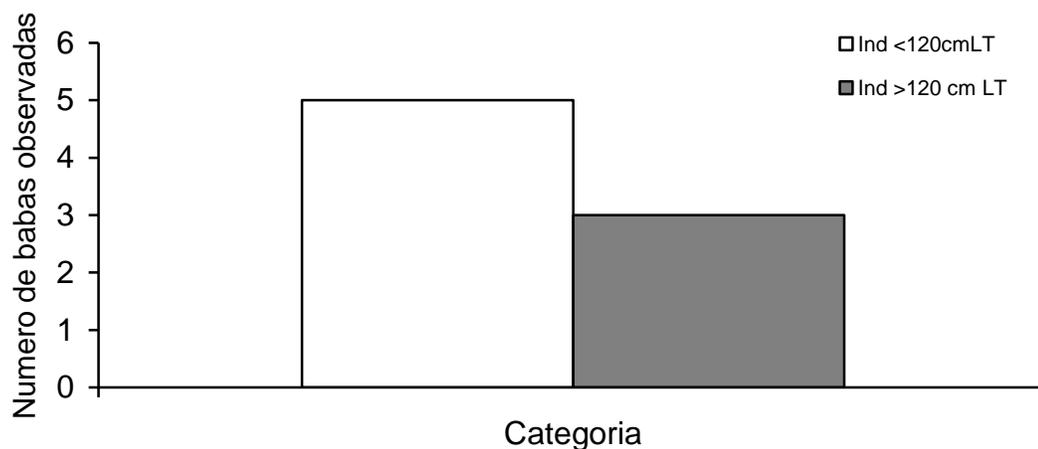


FIGURA 26. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. CROCODILUS* EN EL SECTOR COGOLLAL, RÍO MANAPIRE

Fuente: Datos propios 2017

3.1.2.3 SECTOR LA ENCANTADA

El número total de individuos registrados durante los muestreos fue de 5, reportado este valor durante el mes de mayo (Figura 28). La abundancia relativa de babas en este sector es de 5 Ind/Km al considerar el máximo valor reportado.

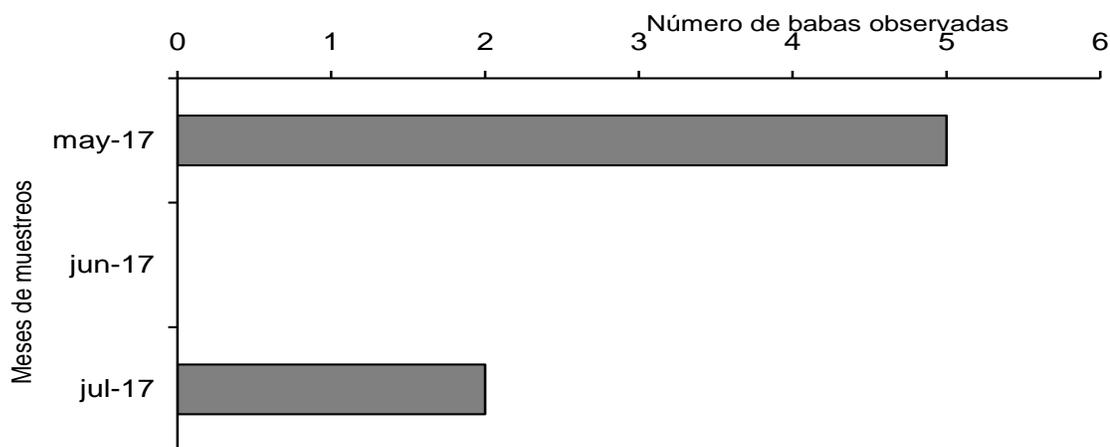


FIGURA 27. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE *C. CROCODILUS* POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LA ENCANTADA, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

La estructura poblacional de *C. crocodilus* se caracterizó por estar compuesta en su mayoría por individuos de Juveniles (<120 cm de LT). De acuerdo con los datos obtenidos la estructura poblacional de las babas en este sector, 80 % de la población estuvo representada por individuos juveniles (<120 cm de LT) y 20% por adultos (120 – 180 cm LT) (Figura 29).

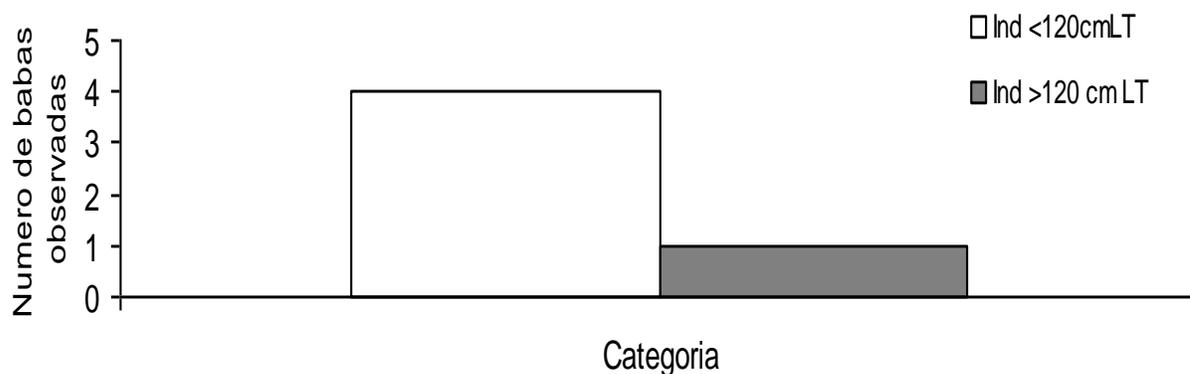


FIGURA 28. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. CROCODILUS* EN EL SECTOR LA ENCANTADA, RÍO MANAPIRE

Fuente: Datos propios 2017

3.1.2.4 SECTOR LAGUNA LARGA

El número máximo de individuos observados durante los muestreos fue de 5 individuos, reportado este valor durante el mes de mayo (Figura 30). La abundancia relativa de babas en este sector fue de 2,5 Ind/Km al considerar el máximo valor reportado.

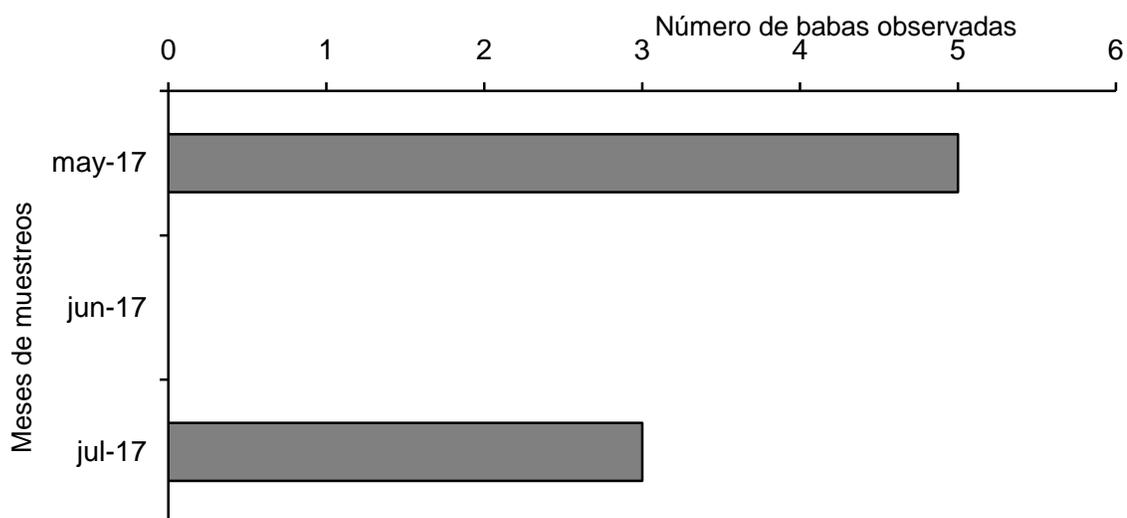


FIGURA 29. NÚMERO MÁXIMO OBSERVADO DE *C. CROCODILUS* POR MES DE MUESTREO EN EL SECTOR LAGUNA LARGA, RÍO MANAPIRE.

Fuente: Datos propios 2017

La estructura poblacional de *C. crocodilus* se caracterizó porque estuvo compuesta en su mayoría por individuos de Juveniles (<120 cm de LT). De acuerdo con los datos obtenidos la estructura poblacional de las babas en este sector, 60 % de la población estuvo representada por individuos juveniles (<120 cm de LT) y 40% por adultos (120 – 180 cm LT) (Figura 31).

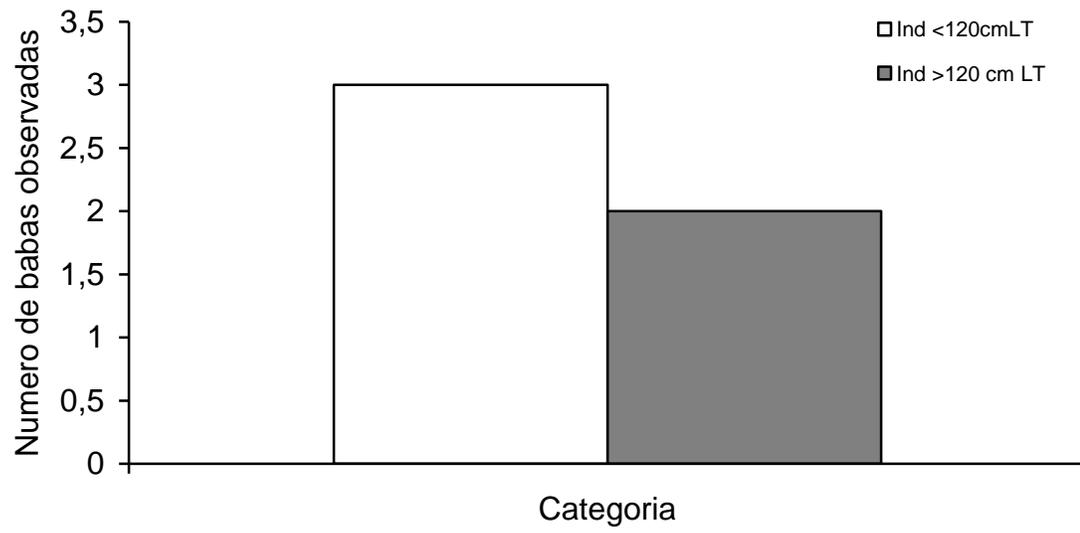


FIGURA 30. ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *C. CROCODILUS* EN EL SECTOR LAGUNA LARGA, RÍO MANAPIRE

Fuente: Datos propios 2017

2.3 DISCUSION

Los índices de abundancia tienden a subestimar el verdadero tamaño poblacional (Hutton y Woolhouse 1989), por tal motivo se dificulta establecer la relación entre el índice de abundancia y la densidad verdadera de cocodrilianos en un sector.

El tamaño verdadero de la población de caimanes del río Manapire es difícil de determinar. Sin embargo, gracias al uso de imágenes de satélite, se consideró que desde la unión del río Manapire con la quebrada La Pascua, hasta aproximadamente el sector El puente (donde se ubica el único puente construido sobre el río Manapire), existe un tramo cercano a 58 Km de río que presenta características similares a los sectores muestreados, y en donde es muy probable que habiten al menos 116 caimanes (si consideramos una abundancia poblacional de 2 ind/km registrados para la zona).

La abundancia relativa de *C. intermedius* en los sectores trabajados, es relativamente baja al compararla con los datos de otros autores en los sectores Laguna Larga y Chiguichiguie, madres viejas del río Manapire la cual fue de 6 Ind/Km y 4.7 Ind/Km respectivamente (Jiménez-Oraá 2002), para La Encantada y Cogollal con 2.83 y 2.06 ind/km respectivamente (Heredia 2005), Laguna Larga, La Encantada, Cogollal y Chigüichigüe con 5, 0.9, 3.2 y 8.4 ind/km respectivamente (Arcila 2008), estas diferencias probablemente se deben a las épocas de muestreo diferentes entre las investigaciones.

La estructura poblacional del caimán del Orinoco, entre los sectores muestreados del río Manapire no mostró diferencias significativas entre estos. A pesar de que en el sector Laguna Larga se logró observar individuos juveniles (120-180 cm LT), en los sectores el mayor porcentaje de individuos son adultos (>240 cm LT), y en menor proporción subadultos (180-240 cm LT). Si agrupamos los datos de caimanes en juveniles (120-180 cm LT), subadultos (180-240 cm LT) y adultos (>240 cm LT), en el sector Cogollal

50% de la población estuvo representada por adultos (>240 cm LT), 50% por subadultos (180 – 240 cm LT); en el sector La Encantada 50% de la población está representada por individuos adultos (>240 cm LT) y 50% por individuos subadultos (180 – 240 cm LT); en el sector Laguna Larga 25 % de la población estuvo representada por individuos adultos (>240 cm LT), 25 % por individuos subadultos (180 – 240 cm LT) y 50% por juveniles (120 – 180 cm LT) y en el sector Las Maderas no hubo reportes de individuos de la especie.

es muy probable una baja presión de caza sobre los individuos adultos, ya que se observa una tendencia al predominio de individuos con tallas mayores. Mientras que la ausencia de crías o individuos de tallas menores (juveniles <120 cm LT), quizás sea el resultado de una fuerte presión antrópica sobre los huevos y crías, la cual, probablemente se acentúa debido a que la época de postura de las caimanas coincide con la de las Terecayas (*Podocnemis unifilis*).

Es quizás menos probable que los factores densodependientes y la baja tasa de reclutamiento en las tallas menores (debido a la alta mortalidad de las crías), sean factores que estén influyendo en esta estructura, contrariamente a los resultados reportados para otras especies de cocodrilianos (Ayarzagüena 1983; Staton y Dixon 1975).

Con las babas, existe la predominancia de individuos de tallas juveniles, lo cual pudiese indicar que la presión de caza sobre la población de esta especie es muy baja.

La presencia de individuos de tallas menores de esta especie se constato en todos los sectores. Probablemente, existe una presión menor sobre los huevos de babas ya que estas tienen épocas de postura diferente a la de los caimanes y Terecayas.

Estos pequeños sectores o madre viejas del río Manapire son lugares claves para seguir realizando monitoreos de Caimanes y sobre los cuales se

lleva ya 18 años de muestreos. Son localidades claves para la conservación de la especie.

CAPITULO 4 PROPUESTA DE PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DEL CAIMÁN DEL ORINOCO (CROCODYLUS INTERMEDIUS) EN EL RÍO MANAPIRE

Según la Lista Roja de la IUCN (2012), de las 23 especies actualmente vivientes del orden Crocodylia, son seis las que se encuentran críticamente amenazadas (CR: Critically Endangered; *Alligator sinensis*, *Gavialis gangeticus*, *Crocodylus mindorensis*, *C. intermedius*, *C. siamensis* y *C. rhombifer*), por considerarse que enfrentan un alto riesgo de extinción en la naturaleza.

A pesar que de algunas de estas especies existe un número elevado de ejemplares en centros de recuperación de fauna silvestre o en criaderos comerciales, la presencia de las mismas en los ambientes naturales de sus áreas de distribución históricas es fragmentada y con poblaciones en muchos casos, reducidas a unos pocos individuos (Manolis y Stevenson 2010).

En la década de 1970 un elevado porcentaje de las especies del orden Crocodylia estaban en serio peligro de extinción (Jenkins 1987). Sin embargo, la prohibición del aprovechamiento comercial junto con acciones directas de conservación y posteriormente, la implementación de planes de manejo basados en metodologías biológicamente sustentables contribuyeron a modificar sustancialmente la situación de las poblaciones silvestres de los Crocodylia (Ross 1998; Hutton y Webb 2002).

La creación, en 1973, de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) constituyó un hito fundamental para la conservación de los cocodrilos a nivel global, pues los principales problemas que enfrentaban las especies se debían al tráfico internacional que propiciaba extracciones de individuos a una tasa mayor que la soportada por las poblaciones. Esto, sumado a la falta de controles internos de los países y a la ausencia de coordinación del comercio internacional, llevó a que muchas de las poblaciones naturales estuvieran próximas a desaparecer. Con la adhesión internacional (entre ellos

Venezuela) a la CITES, como acuerdo entre países jurídicamente vinculante entre las partes, en el que las jurisdicciones adheridas se comprometían a ejercer el control del comercio internacional de animales vivos, productos y subproductos de la flora y fauna silvestres; fue finalmente posible controlar tanto la sobre-explotación como el comercio ilegal.

En Venezuela, la situación de los Caimanes del Orinoco sufrió la misma suerte que las demás especies del grupo en todo el planeta. A fines de la década de 1950, las poblaciones estaban diezmadas debido principalmente a la caza furtiva y el comercio ilegal (Seijas 2010).

Culminando la década de 1980 del siglo pasado se conforma el Grupo de Especialistas en Cocodrilos de Venezuela (GECV), que finalmente fue constituido legalmente en el 2000. Producto del trabajo del GECV en 1993 se publica el Plan de Acción: Supervivencia del Caimán del Orinoco en Venezuela 1994 -1999 (FUDENA 1993), en 1994 el Ministerio del Ambiente publica el Plan Estratégico: Supervivencia del Caimán del Orinoco en Venezuela (Profauna 1994) y en el 2007 se publica la Estrategia Nacional para la Conservación del Caimán del Orinoco en Venezuela y su Plan de Acción (GECV 2007). Con este esfuerzo de alguna manera ha podido implementar de alguna manera una prohibición del tránsito, comercio y exportación de pieles de Caimanes y sus productos de manera comercial, sin embargo sobre las poblaciones actuales continua quizá en menor escala el uso consuntivo de las poblaciones cercanas a los cuerpos de agua donde la especie se encuentra presente (Jimenez-Oraa com pers 2017).

4.1 ALGUNOS PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN DE LOS COCODRILIANOS EN SUDAMÉRICA

La reducción drástica de las poblaciones de cocodrilianos en Sudamérica debido a la cacería por el tráfico de pieles, ha generalizado la preocupación de científicos, autoridades y comunidades locales de varios países, al punto de llegar a implementar sistemas continuos de monitoreo, programas de rancheo y crianza en cautiverio para comercialización y reintroducción de especímenes, e incluso trabajos donde la misma comunidad local se encarga de la crianza de los cocodrilianos para su posterior reintroducción (Ron *et al.*, 2007); en conjunto son experiencias que de cierta manera han contribuido a la recuperación de poblaciones.

En 1983 se implementó en Venezuela un programa de aprovechamiento comercial de la especie *C. crocodilus*, donde cada año en la zona de los llanos venezolanos (estados de Apure, Barinas, Cojedes, Guárico y Portuguesa) se extrae el 20% de los machos adultos mayores a 1,80m de LT, correspondientes aproximadamente al 5% de la población total de esta especie; la finalidad de esta extracción es aprovechar su carne y comercializar sus pieles, dando trabajo a alrededor de 3000 personas cada año entre enero y junio.

De igual manera en Venezuela, desde el año 1990 funciona un programa de conservación del caimán llanero (*Crocodylus intermedius*), llevado a cabo por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente de Venezuela en conjunto con empresas privadas y ONGs; el objetivo de este programa es reforzar las poblaciones remanentes de esta especie, donde hasta el 2007 se habían liberado 5539 juveniles (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007). El caimán de la Costa o del Magdalena (*Crocodylus acutus*) que también ha sufrido presiones de cacería hasta casi llevarlo a su extinción, es ahora beneficiario de programas de conservación.

En la Bahía de Cispatá, en el departamento de Córdoba, Colombia, se ha implementado un plan de manejo integral de manglares que enmarca la

conservación de esta especie; desde el año 2000 se mantienen monitoreos anuales de sus poblaciones silvestres, investigación y manejo ex situ e in situ, donde la comunidad participa activamente e incluso los antiguos cazadores cooperan en el proyecto; este programa ha permitido recolectar huevos de 47, 67, 50 y 50 nidos anualmente desde 2003 hasta 2006, que generarían 4000 individuos para su liberación y uso sostenible, previa enmienda del CITES. En Venezuela también se lleva a cabo un programa de conservación del *C. acutus*, en el que hasta el año 2003 se habían liberado 429 individuos, criados en cautiverio, en siete localidades de la costa caribeña venezolana (Rueda-Almonacid *et al.* 2007).

En la Reserva de Desarrollo Sustentable Mamirauá, en Brasil, desde el año 1993, se lleva a cabo un estudio sobre la biología de anidación de *M. niger* y *C. crocodilus*, donde hasta el año 1997 se había hecho el seguimiento de más de 100 nidos de *M. niger* (Villamarín 2006).

En esta misma reserva, Da Silveira & Thorbjarnarson (1999) realizaron un análisis del impacto de la cacería ilegal en las poblaciones de caimanes (*M. niger* y *C. crocodilus*) esa localidad como primer paso, para luego analizar la posibilidad de realizar cacería de manera controlada como parte de un plan de manejo. En el Departamento del Atlántico en Colombia, desde el 2005 se lleva a cabo un programa de conservación, manejo y uso sostenible de sus humedales, basado en la reintroducción de la subespecie de babilla o Caimán Blanco (*Caiman crocodilus fuscus*) como primer paso para luego extender el programa hacia otras especies como aves, tortugas y mamíferos. La cooperación entre la Asociación colombiana de zocriaderos AZOOCOL, la Universidad del Atlántico e investigadores privados, diseñó un sistema de manejo que incluye la caracterización de hábitats, identificación de causas de reducción de humedales, manejo de especies en cautiverio y monitoreo de caimán.

Lo interesante de este proyecto es que se basa en la educación ambiental y la participación de la comunidad, pues a cada ama de casa se le

entrega 100 individuos de *C. c. fuscus*, obteniendo una remuneración mensual de 500 pesos por cada individuo mantenido en cautiverio; cuentan con tanques de cemento adecuados para la mantención de los individuos, y son asesorados por expertos en el cuidado en cautiverio de estos animales; luego de cumplir un año de este cuidado comunitario, los caimanes son liberados a las ciénagas locales (Rueda-Almonacid *et al.*, 2007).

En Ecuador hubo un intento de manejo sustentable de la especie *M. niger* con el conocido proyecto “Rancho Evans”, que consistía en la crianza en cautiverio de individuos de esta especie para su posterior exportación, previo cambio de esta especie desde el Apéndice I al Apéndice II del CITES para permitir su comercialización.

A pesar de haber conseguido el permiso del Ministerio del Ambiente, y el traspaso del Caimán Negro desde el Apéndice I al Apéndice II del CITES, el proyecto no tuvo éxito ya que se notificó en el 2004 que habían muerto el 54% de los 282 individuos neonatos que se habían capturado hasta el año 2000; luego, en el 2005 se solicita la renovación del permiso de funcionamiento, pero el Ministerio de Ambiente recibe un informe donde indica que adicionalmente se habían muerto 94 individuos, por lo que difícilmente les será concedido (Villamarín 2006).

Los proyectos de mayor prioridad para la conservación de los cocodrilianos deberían empezar por determinar los estados de las poblaciones silvestres. Con estos conocimientos, se implementarían proyectos de desarrollo sustentable y de aprovechamiento en ranchos de crianza en cautiverio. Además deberían ejecutarse investigaciones que determinen la importancia y funciones ecológicas de los cocodrilianos en sus respectivos hábitats (Ross 1998).

4.2 PROPUESTAS DE CONSERVACION PARA LA POBLACION DE CAIMAN DEL ORINOCO EXISTENTE EN EL RIO MANAPIRE

Se propone la formulación de un programa para la conservación del Caimán del Orinoco en las zona del Manapire que contemple cinco líneas de trabajo bien diferenciadas que deben armonizar perfectamente y que a grandes rasgos pueden ordenarse como:

4.2.1 MONITOREO PARA EVALUAR LA TENDENCIA POBLACIONAL

Monitorear las poblaciones de la especie en los sectores estudiados y en otros sitios con acceso en el rio Manapire y sus tributarios. La información se registrara como individuos/km lineal. En cada sector de muestreo se deben realizar conteos en la temporada de sequia y de lluvias, y la información se debe analizar estadísticamente. Debido que se han realizado liberaciones animales con una marcas a los cuales se les debe hacer seguimiento.

Para determinar su probabilidad de sobrevivencia e índices corporales propuestos para determinar las condiciones físicas de los estos. A toda esta información, se les deben agregar los datos sobre colectas de huevos, que en el mediano y largo plazo también son buenos indicadores para evaluar la tendencia de la población de manera tal de determinar la cantidad de hembras reproductoras en la zona (Larriera 1994).

4.2.2 COSECHA DE HUEVOS DE LA ESPECIE EN LA ZONA ESTUDIADA

Se deben identificar los nidos en todos los sectores estudiados y en donde haya acceso para localizarlos. Esto significa que los nidos deben encontrarse para su cosecha o rancheo e incubados *ex situ*, como se ha venido realizando desde el año 2000 (Jimenez-Oraa *com pers* 2017). Al efectuar el seguimiento de los nidos en la zona, se facilita la cosecha los

huevos de los nidos marcados, identificándolos en el momento del levante y registrando la fecha, cantidad de huevos y geoposicionamiento del nido.

Los huevos cosechados se deben alojar en cavas de anime contentivas de arena y serán protegidos de temperaturas extremas y movimientos bruscos hasta su arribo a el lugar destinado para su incubación en un lugar seguro y lejos de los saqueos y depredación que son muy frecuentes en la zona.

Se propone continuar con la extracción de las nidadas para su posterior incubación en un lugar seguro donde se garantice su permanencia y resguardo.

Localización de nidadas: Entre finales del mes de febrero y principios de marzo, se debe realizar la cosecha de huevos de Caimán.

Para la ubicación de las nidadas se puede contar con la colaboración de los lugareños, los cuales las localizan introduciendo una vara fina de madera en la arena de las playas consideradas activas (donde se observaban huellas o rastros de caimanes). En donde se note que la vara se introduce con relativa facilidad se debe excavar, ya que allí era un sitio con altas probabilidades de encontrar alguna nidada, ya sea de caimán o terecay.

4.2.3 PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL CON LAS COMUNIDADES QUE HACEN VIDA EN LA CUENCA

Se deben aplicar actividades enmarcadas dentro de la Educación Ambiental, con el objetivo de desarrollar una conciencia conservacionista sobre el caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en las poblaciones humanas que hacen vida en la cuenca del Manapire.

Para esto se deben desarrollar actividades con todos los sectores de la población, desde las escuelas hasta los adultos y personas mayores.

4.2.4 TURISMO DE AVENTURA

La Unión Mundial para la Naturaleza –UICN- define el ecoturismo como “aquella modalidad turística ambientalmente responsable, consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales”.

La actividad ecoturística o turismo de aventura es una actividad con gran potencialidad en la zona, sobre todo al vender la idea de navegar en botes y poder visualizar caimanes en su hábitat natural, esta será una campaña que moverá a diferentes clases de turistas nacionales e internacionales y que significara beneficios económicos para los habitantes de la zona.

Si esto ocurre los lugareños podrán dar un valor agregado a conservar hábitat óptimos poco intervenidos y disminuir la casería en sus predios para la permanencia de la especie y así lograr ingresos adicionales con los cuales podrán mejorar su calidad de vida.

Este tipo de servicios los podrá ofrecer un grupo de personas capacitadas para tal fin y contara con la ayuda de los pobladores de la zona para su aplicación.

4.2.5 RESERVAS PRIVADAS DE FAUNA SILVESTRE

Las áreas privadas aún no han sido reconocidas oficialmente como alternativas para la conservación. A pesar de haber realizado intentos anteriores (durante más de 20 años), no fue sino hasta 2002 cuando la inquietud de muchos propietarios se conjugó con el apoyo de FUDENA para

crear la Red Venezolana de Áreas Privadas para la Conservación de la Naturaleza (APRINATURA).

Sus 22 miembros fundadores son propietarios llaneros que han impulsado actividades de protección, mantenimiento y restauración del ambiente natural, entre las que se incluye el desarrollo de zocriaderos y del ecoturismo, así como actividades de educación ambiental dirigidas a las comunidades vecinas, de rehabilitación de la fauna silvestre que ha sido extraída de su ambiente natural y de investigación orientada a la conservación. En este sentido los esfuerzos deberán dirigirse a formar grupos de hatos y tierras privadas en la zona que persigan la conservación de la diversidad biológica.



FIGURA 31. HEMBRA CUIDANDO NIDO EN EL SECTOR LA ENCANTADA.



FIGURA 32. SECTOR LAGUNA LARGA RIO MANAPIRE ESTADO GUARICO.



**FIGURA 33. CAIMAN EN LA "SOLAPA" OBSERVADO EN EL SECTOS LAGUNA LARGA
RIO MANAPIRE ESTADO GUARICO.**

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

La abundancia poblacional de la especie en los sectores Las Maderas, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga del río Manapire son bajos en comparación con los obtenidos por otros autores en la misma zona, influenciado por varios factores entre los que se puede contar la cercanía a centros poblados, debido a su influencia sobre los niveles de presión antrópica en la zona y el otro factor es el periodo climático en que fue hecha esta investigación, ya que la mejor época para realizar trabajos con caimanes es durante el periodo de sequia donde los animales se concentran en los cuerpos de agua que son permanentes.

La población de caimanes en los sectores estudiados está dominada por individuos subadultos y adultos, probablemente debido a que la presión de caza sea menor sobre estos individuos en estos sectores estudiados. En el sector Las Maderas no se observaron individuos de la especie caiman del Orinoco, por lo que se presume que en esta localidad la presión antrópica es mayor, resultado similar al encontrado por otros investigadores en años anteriores.

Se encontraron crías (<60 cm LT) en dos sectores de los estudiados, indicativo que en ellos existirían al menos 2 hembras reproductivas que tuvieron éxito en la incubación de las nidadas de manera natural. Sin embargo en todos los sectores se observan playas con buenas características para la anidación de caimanes y quizás sobre las cuales existe una extracción de las nidadas de la especie que son consumidas por los lugareños.

En Las Maderas, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga, existe una importante población relicto de caimán del Orinoco, especie altamente amenazada de extinción en el mundo. Esto constituye una localidad clave para la conservación *in situ* de la especie. Estos sectores se localizan en

propiedades privadas, donde se ha podido percibir la disponibilidad de los propietarios para que se establezcan áreas protegida que permitan implantar instrumentos legales para la protección del caimán (quizás bajo la figura de Reserva Privada de Fauna Silvestre), y así poder realizar monitoreos continuos de la especie. Ello ofrecería un resguardo de protección a muchas especies de animales que se localizan en las cercanías del cauce del río y el bosque ribereño, que pueden ser afectadas por la destrucción del hábitat del caimán.

5.2 RECOMENDACIONES

Es muy probable que las variaciones de la abundancia de caimanes en los distintos sectores muestreados se deba a las diferencias en la disponibilidad de recursos en el hábitat y la presión antrópica que se ejerce en cada uno. Es por esto que se recomienda realizar un estudio de calidad de hábitat en la zona y de presión antrópica.

En los sectores Las Maderas, Cogollal, La Encantada y Laguna Larga del río Manapire, todavía persisten pequeñas poblaciones de caimán del Orinoco sometidas a una fuerte presión antrópica por lo cual se deben adelantar acciones para incorporar estos sectores al programa de conservación de la especie que se lleva a cabo en el país.

Se recomienda realizar monitores continuos de las poblaciones de caimán del Orinoco en el río Manapire, en sus diferentes sectores, para evaluar sus poblaciones de manera continua y así lograr tener los datos necesarios para la implementación de programas de conservación de esta especie.

Por todas las razones antes descritas es necesaria la aplicación de programa de manejo y conservación de la especie propuesto en la zona y realizar el continuo seguimiento y evaluación del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez del Toro, M. y L. Sigler. 2001. Los Crocodylia de México. 1ª Edición. IMERNAR, PROFEPA. México. 134 pp.
- Antelo, R. 2008. Biología del cocodrilo o caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en la Estación Bioógica El Frío, Estado Apure (Venezuela). Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid.
- Antelo, R. 2012. Conservación. Páginas: 133-147. En: Merchán, M., Castro, A., Cárdenas, M., Antelo, R. y Gómez, F. (Eds.). Historia natural y conservación del caimán llanero (*Crocodylus intermedius*) en Colombia. Monografías de la Asociación Chelonia. Vol. IV. Ed. Chelonia. Madrid. 238 pp.
- Antelo, R., Ayarzagüena, J. y Castroviejo, J. 2010. Reproductive ecology of Orinoco crocodiles (*Crocodylus intermedius*) in a newly established population at El Frío Biological Station, Venezuela. *Herpetological Journal* 20: 51-58.
- Arcila. N. 2008. Estado Poblacional del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Manapire, Guárico, Venezuela. Aplicación de Conocimientos UNELLEZ-Guanare.
- Arteaga, A., Cañizales, I., Hernández, G., Lamas, M. C., De Luca, A., Muñoz, M., Ochoa, A., Seijas, A. E., Thorbajarnarson, J. B., Velasco, A., Ellis, S. y Seal, U. 1997. Taller de análisis de la viabilidad poblacional y del hábitat del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) UICN/SSC Conservation Breeding Specialist Group. Apple Valley, MN.
- Ávila-Manjón, P. M. 2008. Estado poblacional del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Cojedes, Venezuela. Tesis de Maestría, UNELLEZ. Guanare.
- Ayarzagüena, J. 1983. Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L) en los llanos de Apure, Venezuela. *Doñana Acta Vertebrata* 10(3):1-134.

- Ayarzagüena, J. 1987. Conservación del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Venezuela. Parte I. Río Cojedes. Fundación para la Defensa de La Naturaleza (FUDENA). Caracas.
- Babarro, R. 2008a. Informe relativo a la colecta de neonatos de caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en los ríos Capanaparo y Cojedes. Mayo-junio de 2008. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Caracas.
- Babarro, R. 2008b. Programa de conservación del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Venezuela. Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Caracas.
- Babarro, R. 2014: Balance de la liberación de Caimán del Orinoco. Bol. Acad. C. Fís., Mat. y Nat. Vol. LXXIV No. 2, 2014.
- Bayliss, P., Webb, G., Whitehead, P., Dempsey, K., & Smith, A. 1986. Estimating the Abundance of Saltwater Crocodiles, *Crocodylus porosus* Schneider, in Tidal Wetlands of the Northern Territory: a Mark-Recapture Experiment to Correct Spotlight Counts to Absolute Numbers, and the Calibration of Helicopter and Spotlight Coun. Aust. Wildl. Res. , 309-320.
- Bourquin, S. 2007. The Population Ecology of the Nile crocodile (*Crocodylus niloticus*) in the Panhandle Region of the Okavango Delta, Botswana. Doctor of Philosophy Thesis . University of Stellenbosch.
- Brazaitis, P. y M. Watanabe. 1984. Los Crocodylia en Venezuela. Un recurso natural renovable y no aprovechado. VII Reunión del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de UICN. Caracas. 11p.
- Calzadilla-Valdés, F. 1948. Por los llanos de Apure. Ediciones del Ministerio de Educación Nacional. Dirección de Cultura. Caracas, Venezuela.
- Carvajal, J. 1892. Relación del descubrimiento del Río Apure hasta su ingreso en el Orinoco. Imprenta de la Diputación Provincial. León, España. 444 pp.

- Casas-Andreu, G. y G. Barrios. 2003. Hábitos alimenticios de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylidae) determinados por el análisis de sus excretas en la costa de Jalisco, México. An. Inst. Biol., Univ. Nacl. Auton. Mex. Ser. Zoología 74(1): 35-42.
- Castillo. J. 2008. Distribución y Abundancia del Caiman del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Manapire Guárico, Venezuela. Aplicación de Conocimientos UNELLEZ-Guanare.
- Caughley, G. 1977. Analysis of vertebrate populations. John Wiley & Sons, New York, NY, USA. 234pp.
- Chávez, C. 2000. Conservación de las poblaciones del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Venezuela. Informe Profauna-Corpovent, MARN. Caracas.
- Cites. 2014. Apéndices I, II y III (válidos desde el 14 de septiembre de 2014). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 47 pp.
- Da Silveira, R., Magnusson, W. E. and Campos, Z. 1997). Monitoring the distribution, abundance and breeding areas of Caiman crocodylus and Melanosuchus niger in the Anavilhanas Archipelago, Central Amazonia, Brazil. J Herpetol 31: 514.
- Espinosa-Blanco A. S. 2010. Colecta de huevos como estrategia de conservación del Cocodrilo del Orinoco en el Sistema del río Cojedes, Venezuela. Tesis de Maestría. Postgrado en Manejo de Fauna Silvestre. Unellez-Guanare. 94 pp.
- Espinosa-Blanco, A. S y Seijas, A. E. 2010. Reproducción y colecta de huevos del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el Sistema del río Cojedes, Venezuela. In: Crocodiles. Proceedings of the 20th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK.

- Espinosa-Blanco, A. S. y Seijas, A. E. 2012. Declinación poblacional del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en dos sectores del sistema del Río Cojedes. *Ecotrópicos* 25(1): 22-35.
- Ewel. J y Madriz. A. 1968. Zonas de Vida de Venezuela. Memorias explicativas sobre el mapa ecológico. MAC. Caracas. Venezuela.
- Franz, R., Reid, S. y Puckett, C. 1985. Discovery of a population of Orinoco Crocodile *Crocodylus intermedius* in Southern Venezuela. *Biological Conservation* 32(1985): 137-147.
- FUDENA. 1993. Plan de Acción: Supervivencia del caimán del Orinoco en Venezuela 1994-1999. Grupo de Especialistas en Cocodrilos de Venezuela. Caracas.
- Garabito F 2003. Evaluación del hábitat del río Anaro Estado Barinas, Para la restauración poblacional del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) UNELLEZ Guanare Portuguesa. Tesis Maestría. UNELLEZ. Guanare.
- García, J., Buenrostro, A., & Escobedo, A. 2007. Análisis de los métodos usados para estimar la abundancia de las poblaciones silvestres de cocodrilianos (*Crocodylia*) en México. *Ciencia y Mar* , XI (31), 23-32.
- GECV. 2007. Estrategia nacional para la conservación del caimán del Orinoco en Venezuela y su plan de acción. En: Seijas, A. E. (Ed). Memorias del III Taller para la conservación del caimán del Orinoco San Carlos, Venezuela. 17-19 de enero de 2007. *Biollania*, Edición Especial. 8: 59-63
- Geilfus, F. 1997. Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnostico, Planificación, Monitoreo y Evaluación. Prochalate-IICA, El salvador.
- Godshalk, R. y Sosa, E. 1978. El Caimán del Orinoco, *Crocodylus intermedius*, en Los Llanos Occidentales Venezolanos con observaciones sobre su distribución en Venezuela y recomendaciones para su Conservación. Informe sin publicar de Fudena (WWF). Caracas. 84 pp.

- González-Fernández, M. 1995. Reproducción del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el Río Cojedes: Propuesta para su conservación. Tesis Maestría. UNELLEZ. Guanare.
- Grigg, G., & Kirshner, D. 2015. Biology and evolution of Crocodylians. Ithaca: CSIRO.
- Heiter J y R Lopez-Falcon. 2003. Tierras llaneras de Venezuela. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial. Merida. Venezuela. 644 pp.
- Heredia J. 2005. estado poblacional del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en tres sectores del rio Manapire, Guárico, Venezuela. Aplicación de Conocimientos UNELLEZ-Guanare
- Hernández, O. 2007. Zocriaderos del caimán del Orinoco: situación y perspectivas. Biollania Edición Especial No. 8: 29-35.
- Herron JC. 1985. Population status, spatial relations, growth, and injuries in Black and Spectacled caimans in Cocha Cashu. Unpublished Honours Thesis, Princeton University. New Jersey.
- Herron JC. 1994. Body size, spatial distribution, and microhabitat use in the caimans, *Melanusuchus niger* and *Caiman crocodilus*, in a Peruvian Lake. Journal of Herpetology 28(4): 508-513.
- Humboldt, A. 1975. Del Orinoco al Amazonas. Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente. Traducción de Alvarado, Lisandro, Röhl, Eduardo y Nucete Sardi, José. Monte Ávila Editores. Caracas.
- Hutton, J. & Webb, G. 2002. Legal trade snaps back: 1-10. En: Crocodiles. Proceedings of the 16th Working Meeting of the IUCN-SSC Crocodile Specialist Group. IUCN, Gland.
- Hutton, J. M. and Woolhouse, M. E. J. 1989. Mark-recapture to assess factors affecting the proportion of a Nile crocodile population seen during spotlight counts at Ngezi, Zimbabwe, and the use of spotlight counts to monitor crocodile abundance. Journal of Applied Ecology 26: 381-395.

- INE 2001. Informe Geoambiental Estado Guarico 2011. 191 pag.
http://www.ine.gov.ve/documentos/Ambiental/PrinIndicadores/pdf/Informe_Geoambiental_Guarico.pdf.
- IUCN 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3.
Accesible en <http://www.iucnredlist.org>.
- Jenkins, R.W.G. 1987. The World Conservation Strategy and CITES: principles of the management of crocodilians: 27-31. En: Webb, G.J.W.; Manolis, S.C. & Whitehead, P.J. (eds.). Wildlife Management: Crocodiles and Alligators, Surrey Beatty & Sons, Sydney.
- Jiménez-Oraá M, Seijas AE, Jiménez-Oraá M & HerediaAzuaje H. 2007. Colecta de huevos como estrategia de conservación del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Manapire, Guárico, Venezuela. Biollania 8: 36-42.
- Jiménez-Oraá, M. 2002. El caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en los sectores Laguna larga y Chigüichigüe del río Manapire, Guárico, Venezuela. Tesis de Maestría, UNELLEZ. Guanare.
- Jiménez-Oraá, M. 2005. Evaluación del programa de liberación de caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Manapire, Guárico, Venezuela. Ing Rec Naturales Renovables. Guanare: UNELLEZ.
- Jiménez-Oraá, M., Seijas, A. E., Jiménez-Oraa, M. y Heredia, H. J. 2007. Colecta de huevos como estrategia de conservación del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Manapire, Guárico, Venezuela. Biollania Edición Especial N° 8: 36-42.
- Larriera, A. 1994. Caiman latirostris ranching program in Santa Fe, Argentina, with the aim of management. Pp. 188-198. En: CSG Proceedings, Pattaya, Thailand, 2-6 May 1994. Crocodile Specialist Group
- Llobet, A. 2002. Estado poblacional y lineamientos de manejo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Capanaparo (Apure, Venezuela). Tesis de Maestría, UNELLEZ, Manejo de Fauna Silvestre. Guanare.

- Llobet, A. y Seijas, A. E. 2003. Estado poblacional y lineamientos de manejo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Capanaparo, Venezuela. En: Polanco-Ochoa, R. (Ed.). Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica. Selección de Trabajos V Congreso Internacional. CITES, Fundación Natura. Bogotá.
- Magnusson WE. 1985. Habitat selection, parasites and injuries in Amazonian crocodilians. *Amazoniana* 9(2): 193-204.
- Manolis, C.S. & Stevenson, C. (eds.) 2010. Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Crocodile Specialist Group: Darwin.
- Medem, F. 1955. Los caimanes, un recurso natural en peligro. *Economía Colombiana* 4 (10): 91-95.
- Medem, F. 1974. Orinoco crocodile survey. Project 748. *World Wildlife Yearbook* 1973: 74, 1975: 76.
- Medem, F. 1981. Los Crocodylia de Sur América. Los Crocodylia de Colombia. Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales, COLCIENCIAS. Bogotá, Colombia.
- Medem, F. 1983. Los Crocodylia de Sur América. Universidad Nacional de Colombia y Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales, COLCIENCIAS. Bogotá.
- Mendez, F. and Casas-Andreu, G. 1992. Status y distribución de *Crocodylus acutus* en la costa de Jalisco, Mexico. *Anales Inst Biol Univ Auton Mexico* 63(1): 125-133.
- Mendoza, J. M. y Seijas, A. E. 2007. Problemática ambiental de la cuenca del río Cojedes. *Biollania Edición Especial* No. 8: 43-50.
- Messel, H; G. Vorlicek; A. Wells y W. Green, 1981. The Blythcadell rivers system study and the status of *Crocodylus porosus* in tidal waterways of Northern Australia. Monograph 1. Pergamon Press: Sydney.
- Mondolfi, E. 1965. Nuestra Fauna. *El Farol* 214: 2-13.

- MOP. 1974. Capacidad de Uso de las tierras de Guárico occidental. Dirección de Información Básica. División de Edafología. Caracas. Venezuela.
- Moreno, A. 2012. Estado poblacional, uso de hábitat, anidación y distribución espacial del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Capanaparo, estado Apure, Venezuela. Tesis de Grado, Universidad Central de Venezuela, Escuela de Biología. Caracas.
- Mountain, H. 2005. Integrating population monitoring and resource use of caiman with human impact at Lago Preto, Perú. WCS-DICE Report Pask.
- Navarro-Laurent, M. 2007. Estado poblacional y reproductivo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Cojedes. Tesis de licenciatura, Universidad Simón Bolívar. Caracas.
- Ojasti, J., & Dallmeier, F. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical (ed).SI/MAB Smithsonian Institution, MAB Biodiversity Program, Washington, D.C., serie No 5.
- Platt, S.G., Rainwater, T.R., Finger, A.G., Throbjarnarson, J.B., Anderson, T.A., & McCurry, S.T. 2006. Food habits, ontogenetic dietary partitioning and observations of foraging behavior of Morelet's crocodile (*Crocodylus moreletii*) in northern Belize. Herpetological Journal, 16(3), 281-290.
- Profauna. 1994. Plan estratégico: Supervivencia del caimán del Orinoco en Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Servicio Autónomo de Fauna Profauna. 15 pp.
- Rabinovich, J. E. 1978. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Centro de Ecología. IVIC. Caracas, Venezuela.
- Ramo, C. y Busto, B. 1986. Censo aéreo de caimanes (*Crocodylus intermedius*) en el río Tucupido (Portuguesa-Venezuela) con observaciones sobre su actividad de soleamiento. En: Proceedings of the 7th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group of the

- Species Survival Commission of the IUCN. FUDENA. Caracas: Páginas: 109-119.
- Reserva de la Biosfera La Encrucijada. 2010. Monitoreo Poblacional de Cocodrilianos (*Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus fuscus*) en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Roos A. C. y S. Garnett, 1992. Cocodrilos y Caimanes. Edición Española, Editorial S. A. Enrique Granados, Barcelona.
- Ross, J P. 1998. Crocodiles. Status survey and conservation action plan. 2nd Edition. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 96 pp.
- Ross, J. P. 1995. La importancia del uso sustentable para la conservación de los cocodrilianos. Pp. 19-32. En: Larriera, A. y L. M. Verdade (eds). La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina. Vol. I. Fundación Banco Bica, Santo Tomé, Santa Fe, Argentina.
- Rueda-Almonacid, J.V., J. L. Carr, R. A. Mittermeier, J. V. Rodríguez-Mahecha, R. B. Mast; R. C. Vogt, A. G. J. Rhodin, J. de la Ossa-Velásquez, J. N. Rueda & C. G. Mittermeier. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Conservación Internacional. Editorial Panamericana, Formas e Impresos. Bogotá, Colombia. 538 pp.
- Seijas A y C. Chávez. 2000. Population status of the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in the Cojedes river system. Biological Conservation. 94(2000): 353-361.
- Seijas A. E. 1998. The Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in the Cojedes River System. Venezuela: Population status and ecological characteristics. Ph. D Dissertation. University of Florida. Gainesville. Florida. USA. 192 p.

- Seijas AE. 1996. Coexistencia de Babas y caimanes en la región costera venezolana; pp. 217-253 En: Péfaur JE (ed.). Herpetología Neotropical. Actas del II Congreso Latinoamericano de Herpetología. II Volumen. Universidad de los Andes. Consejo de Publicaciones. CDCHT. Mérida, Venezuela.
- Seijas, A. E. 1992. Status of the Orinoco crocodile populations in some localities in the Venezuelan llanos. Páginas: 79. En: Crocodiles Proceedings of the 11th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group. IUCN - The World Conservation Union. Gland, Suiza y Cambridge, UK.
- Seijas, A. E. 1994. Ríos Cojedes y Sarare: Localidades claves para la conservación del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*). Informe final proyecto 23191106. UNELLEZ. Guanare.
- Seijas, A. E. 1996. Coexistencia de babas y caimanes en la región costera venezolana. En: Herpetología Neotropical. E. Péfaur (Ed.). Merida, Venezuela.
- Seijas, A. E. 1998. The Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in the Cojedes River System, Venezuela: population status and ecological characteristics. Gainesville: University of Florida.
- Seijas, A. E. 2007. Características distintivas y estado de conocimiento de las especies del género *Paleosuchus* (Crocodylia; Alligatoridae) en Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 166: 27-44.
- Seijas, A. E. 2010. Efectividad de las áreas protegidas en la conservación del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) y del caimán de la costa (*Crocodylus acutus*) en Latinoamérica (67-76). En: R. De Oliveira-Miranda, J. Lessmann, A. RodríguezFerraro y F. Rojas Suárez (eds). Ciencia y conservación de especies amenazadas en Venezuela: Conservación Basada en Evidencias e Intervenciones Estratégicas. Provita, Caracas, Venezuela, 234p.

- Seijas, A. E. 2011. Los Crocodylia de Venezuela: Ecología y Conservación. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Caracas.
- Seijas, A. E. and Chavez, C. 2000. Population status of the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in the Cojedes river system, Venezuela. *Biol Conserv* 94(2000): 353-361.
- Seijas, A. E., Antelo, R. y Hernández, O. 2015. Caimán del Orinoco, *Crocodylus intermedius*. En: J.P. Rodríguez, A. García-Rawlins y F. Rojas-Suárez (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Cuarta edición. Provita y Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela. Recuperado de: animalesamenazados.provita.org.ve/content/caiman-del-orinoco Mié, 25/10/2017.
- Seijas, A. E., Mendoza, J. M. y Ávila-Manjón, P. M. 2010. Tendencias poblacionales a largo plazo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el Sistema del Río Cojedes, Venezuela. Páginas: 149-160. En: Machado-Allison, A., Hernández, O., Aguilera, M., Seijas, A. E. y Rojas-Suárez, F. (Eds.). Simposio Investigación y Manejo de Fauna Silvestre en Venezuela en homenaje al Dr. Juhani Ojasti. FUDECI, IZET, UNELLEZ, USB, PROVITA, FLSCN, PDVSA y JB "Dr. Tobias Lasser". Caracas.
- Seijas, A. E., R. Antelo, J. B. Thorbjarnarson y M. C. Ardila Robayo 2010. Orinoco Crocodile *Crocodylus intermedius*. (59-65). En: Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Third Ed. by S.C. Manolis and C. Stevenson. Crocodile Specialist Group: Darwin.
- Staton, M, and J. Dixon. 1975. Studies on the dry season biology of *Caiman crocodilus crocodilus* from the Venezuelan Llanos. *Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle*. 35:237-265.
- Tamayo. F. 1972. Los Llanos de Venezuela. Caracas. Venezuela.
- Thorbjarnarson, J. 2010. Black Caiman (*Melanosuchus niger*). (S. Manolis, & C. Stevenson, Edits.) Crocodiles. Status and Conservation Action Plan , Pp.29-39.

- Thorbjarnarson, J. and Hernandez, G. 1992. Recent Investigations of the Status and Distribution of the Orinoco crocodile *Crocodylus intermedius* in Venezuela. *Biol Conserv* 62: 179-188.
- Thorbjarnarson, J. B. y Arteaga, A. 1995. Estado poblacional y conservación del caimán del Orinoco en Venezuela. Páginas: 159-170. En: Larriera, A. y Verdade, L. M. (Eds.). La conservación y manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. Fundación Banco Bica. Santa Fe, Argentina.
- Thorbjarnarson, J. B. y Franz, R. 1987. *Crocodylus intermedius* (Graves) Orinoco Crocodile. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 406: 1-406.
- Thorbjarnarson, J. B. y Hernández, G. 1993. Reproductive ecology of the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in Venezuela II. Reproductive and social behavior. *Journal of Herpetology* 27: 371-379.
- Thorbjarnarson, J.B. 1989. Ecology of the American crocodile, *Crocodylus acutus*: 228-259. In P. Hall & R. Bryant (Eds.), *Crocodiles: Their Ecology, Management, and Conservation* (pp. 22-259) Gland, Switzerland: IUCN.
- Thorbjarnarson, J. 1992. (Compilador) *Crocodiles: An action plan for their conservation*. Messel, H, King, W & P. Roos edit. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group.
- Veillon, J. 1989. *Los Bosques Naturales de Venezuela*. Instituto de Selvicultura. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
- Velasco A & Ayarzagüena J. 2010. Spectacled caiman *Caiman crocodilus*; pp. 10-15. En: Manolis SC & Stevenson C (eds.) *Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Third Edition*, Darwin.
- Velasco, A. 1999. Reintroduction program of the Orinoco crocodile in Venezuela. *Re-Introduction News* 17: 24-25.
- Velasco, A. y Ayarzagüena, J. 1995. Situación actual de las poblaciones de baba (*Caiman crocodilus*) sometidas a aprovechamiento comercial en

- los llanos venezolanos. Publicaciones de la Asociación Amigos de Doñana. Sevilla, España. Vol 5. .
- Venezuela. 1970. Ley de Protección a la Fauna Silvestre. Gaceta Oficial No. 29289 del 11 de agosto de 1970. Caracas.
- Venezuela. 1996. Decreto 1485: Animales Vedados para la Caza. Gaceta Oficial No. 36.059 - 7 de octubre de 1996. Caracas.
- Villamarín, J.F.J. 2006. Anidación y patrones de uso de hábitat del caimán negro, *Melanosuchus niger* (Crocodylia: Alligatoridae), en dos localidades de la Amazonía Ecuatoriana. Disertación previa a la obtención del título de Licenciado en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias Exactas. Naturales Escuela de Ciencias Biológicas. Quito. 108 p
- Webb G, Manolis C & Sack G. 1983. *Crocodylus johnstoni* and *Crocodylus porosus* coexisting in a tidal river. Australian Wildlife Research 10: 639-650.
- Woodward, A. R., y W. R. Marion. 1978. An evaluation of factors affecting night-light counts of alligators. Proc. Ann. Conf. S.E. Assoc. Fish & Wildl. Agencies 32:291-302.