CROCODILE SPECIALIST GROUP – CSG/IUCN/SSC
Student Research Assistance Scheme (SRAS)

INFORME FINAL

Título del Proyecto: Estado poblacional, distribución y evaluación de hábitat para el establecimiento de perspectivas de manejo de la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) en la represa hidroeléctrica del río prado (HIDROPRADO) en departamento del Tolima.

Institución: Universidad del Tolima. Doctorado en Planificación y Manejo Ambiental de Cuencas Hidrográficas. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Ecosistemas Tropicales (GIBDET).

Estudiante: Cristina Mora Rivera

Tutor UT: Miguel Ángel Quimbayo

Supervisor/Miembro del CSG: Carlos Ignacio Piña

1. INTRODUCCIÓN

La fauna silvestre, como componente fundamental de la biodiversidad y los ecosistemas, representa uno de los elementos significativos del patrimonio natural de un territorio, dado que es fuente alimenticia, farmacéutica, estética, cultural y recreativa. En el caso de Colombia, esto toma mayor importancia al considerarse como uno de los 14 países megadiversos del planeta, ya que, a nivel de especies, ocupa el primer puesto en aves, el segundo en anfibios, mariposas y peces dulceacuícolas, el tercero en reptiles y el quinto en mamíferos (Mayr, 1999; Andrade, 2011). Por tanto, la gestión de la fauna silvestre en el país se hace esencial para el bienestar de las comunidades a nivel local y regional (MADS, 2012).

Colombia es uno de los países que alberga la mayor cantidad de especies del orden Crocodylia, así como uno de los mayores productores y exportadores de piel de cocodrilianos (Velasco y De Sola, 2005). La babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) es de los principales reptiles que habita la cuenca alta del Río Magdalena y es considerada especie clave ya que puede ser indicadora de las condiciones ecológicas de los cuerpos y cursos de agua donde habita, debido a que aporta al correcto funcionamiento de los ecosistemas a través de sus actividades (Thorbjarnarson, Messel, King y Ross, 1992; Ross, 1998; Piña, Larriera y Siroski, 2004). Así mismo, es un recurso biológico importante que contribuye con la seguridad alimentaria local además posee un gran potencial zootécnico y atractivo turístico (Balaguera-Reina y González-Maya, 2010). En el país se han desarrollado diversos trabajos en cocodrilianos *ex situ*, generando un alto nivel en la modalidad de zoocría de ciclo cerrado (CITES, 2016a). Sin embargo, es insuficiente la investigación que se ha realizado en las poblaciones silvestres de las especies

comerciales, lo que ha generado el uso inadecuado del recurso biológico en algunas regiones del país (Larriera, Webb, Velasco, Rodríguez y Ortiz, 2004).

El Departamento del Tolima no cuenta con información actualizada sobre las poblaciones silvestres de crocodylianos en razón a que en el último censo nacional realizado de 1994 a 1997, solo se monitoreo el embalse de la represa Hidroeléctrica del Río Prado (HIDROPRADO) en donde se observó un aprovechamiento intensivo del *C. c. fuscus*, una notoria destrucción y pérdida de hábitat, lo que resulto en una baja densidad y abundancia de la especie (0,0042 ind/ha, n=15; Rodríguez, 2000). Por tal razón, se realizaron salidas a campo a los municipios que hacen parte del valle del Rio Magdalena; se observó la presencia de la especie en los diferentes cuerpos y cursos de agua naturales y artificiales en 15 municipios, lo que permitió establecer la distribución de la especie en el departamento y se definió HIDROPRADO como área de estudio dada su representatividad a nivel departamental.

Con la finalidad de realizar las perspectivas de manejo para las babillas en HIDROPRADO, se realizaron estudios ecológicos y sociales, donde se evidenció que la comunidad está familiarizada con la especie ya que se realiza caza de subsistencia, pero no poseen conocimientos sobre su historia de vida. En los estudios biológicos se observó que las babillas se distribuyen por todo el embalse; la población presentó una densidad relativa y una estructura que permitió apreciar que se está recuperando. Por tanto, a nivel local la especie puede considerarse como un recurso biológico promisorio que aporta a la seguridad alimentaria de la zona y posee potencial de uso con enfoque sostenible a nivel turístico basándose en el turismo científico y experiencial, y en el uso comercial orientado a la zoocría de ciclo abierto (Ley 611 de 2000) con un programa de rancheo basado en los principios propuestos en Plan de Acción para la Conservación de Cocodrilos elaborado por el Grupo de Especialistas de cocodrilos de la UICN (CSG-UICN-SSC).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar el estado poblacional, la distribución, el uso y condiciones del hábitat y, la percepción de la comunidad para el establecimiento de perspectivas de manejo de la Babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) en la Represa Hidroeléctrica del río Prado en el Departamento del Tolima.

2.2 Objetivos específicos

- Estimar la distribución, la abundancia y estructura de la población del *C. c. fuscus* en la zona
- Conocer el uso de hábitat del *C.c. fuscus* por clases
- Establecer la percepción y conocimiento popular de la comunidad de HIDROPRADO sobre el *C.c. fuscus*
- Realizar actividades de Educación Ambiental no Formal para la socialización de la especie en el área de estudio
- Proponer las perspectivas de manejo para la población silvestre de *C. c. fuscus* de la Represa Hidroeléctrica del Río Prado (HIDROPRADO)

3. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Área de Estudio

La represa hidroeléctrica del río Prado (HIDROPRADO) denominado turísticamente como el mar interior de Colombia, se encuentra ubicado en los municipios de Prado, Purificación y Cunday al oriente del departamento del Tolima. Posee un tamaño de 4.300 ha, una profundidad promedio de 45m, un clima cálido con temperaturas de 25 a 30° C y una precipitación entre 700 a 2000 mm lo que corresponde a la zona de vida de bosque seco tropical. El embalse presenta consolidaciones con afloramientos rocosos, parches de bosque secundario, pastos, cultivos pancoger, viviendas rurales, cabañas privadas e infraestructura hotelera (Cortolima, Corpoica y Universidad del Tolima, 2006; Resolución 1735 de 2011; Resolución 1076 de 2013; figura 1).

Figura 1. Área de estudio



3.2 Ecología poblacional

Teniendo en cuenta la morfología del embalse, los usos del suelo, la división política y la disponibilidad comunitaria, se establecieron nueve transectos con un total de 77,2 km (figura 2). Para el desarrollo de los muestreos se tomó en cuenta la distribución temporal del área que es bimodal (Velasco Rivera y Díaz Granados, 2006). Por tanto, los muestreos se realizaron en los meses de febrero, abril, junio y octubre de 2015. Los conteos se realizaron en una embarcación de 3 m de eslora en fibra de vidrio propulsada por un motor de 55 hp a una velocidad de 5 km/h. En el recorrido se exploró con una lámpara potente las orillas y la superficie del embalse, con la finalidad de reconocer y ubicar a los animales por medio de la iluminación del *tapetum lucidum* (Chabreck, 1966). Una vez observado el animal se estimó la longitud y se catalogó en clases, tomando en cuenta lo sugerido por Ayarzagüena (1983) y Velasco y Ayarzagüena (1995).

Figura 2. Transectos para el monitoreo de *C.c fuscus*



A los animales capturados se les registró la hora de captura, ubicación (sitio y Coordenada), datos morfométricos (longitud total -LT, longitud hocico cloaca -LHC, longitud total del cráneo-LTC, anchura mayor del cráneo -AMC, anchura entre las protuberancias maxilares –AMX, anchura entre las protuberancias premaxilares –APM y perímetro de la base de la cola), peso, sexo, patrones de escamación (escamas nucales, escamas dorsales, crestas caudales dobles y cresta caudal simple) y los datos ambientales como temperatura del aire, del agua y humedad. Además, se tomó en cuenta la presencia de ectoparásitos y mutilaciones, heridas o cicatrices. Por último, se realizó la marca de los individuos con corte de escamas caudales (Domínguez-Laso, Hinojosa-Falcón y Padilla-Paz, 2011).

Para visualizar la distribución de la población se elaboró una base de datos espacial con los individuos capturados utilizando el software Quantum GIS (Development Team, Quantum GIS, 2016). El tamaño poblacional y la densidad se estimaron de acuerdo con lo planteado por Messel y Vorlicek (1986), King, Espinal y Cerrato (1990) y Cupul-Magaña (2009).Teniendo en cuenta que este estudio se realizó en un embalse hidroeléctrico, la unidad de medida usada para expresar la densidad es el número de individuos por longitud de perímetro del cuerpo del agua (Ind/km), debido a que en este tipo de ecosistemas no es común localizar animales muy alejados de la orilla (Seijas, 2011) y en este caso, el embalse presenta grandes áreas con pendientes de 45° a 90°. Velasco y Ayarzagüena (1995) plantean que es inadecuado incluir la Clase I al determinar el tamaño y las características de la población, ya que en esta etapa se estima una tasa de sobrevivencia menor al 20%. Sin embargo, dada la finalidad de este estudio, esta clase fue tomada en cuenta para otras observaciones, pero no incluida en las estimaciones poblacionales.

Por medio del software estadístico Infostat® se realizaron las pruebas de normalidad de Shapiro.-Wilks (W) a la abundancia y la densidad. Teniendo en cuenta los resultados, se evaluó las diferencias entre la abundancia, la densidad y los transectos, los meses de monitoreo y las variables ambientales, por medio de la prueba no paramétrica de Kruskal –Wallis (H) o ANOVA según el caso, con un nivel de confianza de 95% (Agudelo, Vergara, Borja y Mejía, 2005; MAVDT, 2010; Sánchez Herrera, López Segurajáuregui, García Naranjo, Ortiz De La Huerta y Benítez Díaz, 2011). Con la finalidad de determinar la similitud de los transectos con respecto a la densidad, se realizaron análisis de conglomerados jerárquicos con el método de encadenamiento promedio (average linkage), distancia Euclidea y estandarización de datos (Fuentes, 2011).

Para definir la estructura poblacional y la proporción de sexos, se utilizaron los datos obtenidos en las capturas de 2015, donde no se discriminó lugar de captura (Ayarzagüena, 1983). Se realizaron las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilks (W) a las clases y se evaluó las diferencias entre transecto y sexo por medio de la prueba no paramétrica de Kruskal –Wallis (H), con un nivel de confianza de 95% (MAVDT, 2010). Así mismo, se realizaron análisis de conglomerados para determinar la similitud de los transectos con base en las clases (Fuentes, 2011).

3.3 Uso de hábitat

Con base en los estudios ambientales e hidrobiológicos realizados en HIDROPRADO se realizaron las caracterizaciones de los nueve transectos y se elaboraron mapas de cobertura y uso del suelo a escalas de 1:10.000 a 1:40.000 en el Sistema de Información Geográfica Qgis con base en Imagen Landsat Data SIO, NOAA, Us Navy, NGA, GEBCO de 2016. Además, en las capturas de los individuos se tomaron datos sobre las características del microhábitat donde se encontraban. Se determinaron 6 categorías para analizar la posición de los individuos en relación a la orilla del embalse (Espinosa Blanco y Seijas, 2010):

1. Entre la Empalizada (E): individuos que se encontraban entre la acumulación de troncos o ramas de árboles secos en la orilla del embalse.
2. Entre la Vegetación Acuática (VA): individuos que se encontraban entre la vegetación flotante establecida sobre el cuerpo de agua. Esta cobertura está asociada a las zonas con menos pendiente.
3. Entre la vegetación inundada (VI): individuos que se encontraban entre la vegetación arbórea, arbustiva, guaduales y gramíneas que se inundan con el aumento del nivel del agua.
4. En las rocas/entre las cuevas (R/C): individuos que se encontraban entre la acumulación de rocas de diferentes tamaños, producto de la disminución del nivel del agua y entre las cuevas que son grietas en las afloraciones rocosas.
5. Aguas Abiertas (AA): individuos alejados de la orilla con el cuerpo sumergido y la cabeza visible.
6. Fuera del agua (FA): babillas en las orillas con el cuerpo completamente fuera del agua.

Se realizó un Análisis de Correspondencias (AC) con las 349 capturas para observar la variación de la posición de las babillas en los diferentes microhábitat (Peña, 2002). Se tomaron en cuenta los tamaños de los individuos y las categorías de microhábitat. Si bien, Espinosa Blanco y Seijas (2010) no incluyeron la clase I, por considerar que el microhábitat que ocupan estos individuos corresponde a los lugares de nidificación

escogido por las hembras adultas; en este trabajo sí se incluyeron ya que no se obtuvieron datos de nidificación, por tanto, se considera que la información dada por el análisis puede aportar a la identificación de áreas utilizadas para la nidificación y los microhábitat usados por la cría.

3.4 Percepción y conocimiento popular de la comunidad de hidroprado sobre *C.c. fuscus*

Se tomó la encuesta como técnica para la recolección de datos (Chica y Castejón Costa, 2006; Kuznik, Hurtado Albir y Espinal Berenguer, 2010) y se desarrolló bajo las etapas propuestas por López Romo (1998) y la clasificación de Kuzinik *et al*. (2010). Para la selección de los encuestados se utilizó la técnica de bola de nieve de tipo lineal (Blernackl y Waldorf, 1981; Spreen, 1992; Balaguera Reina y González Maya, 2010; Balaguera Reina, 2012). El cuestionario se estructuró con 21 preguntas relacionadas con la identificación de la persona, la biología de la especie, usos y relación hombre- babilla. La población objetivo constó de personas mayores de 10 años, familiarizados con el recurso biológico, residentes como mínimo 5 años en el embalse, que tuvieran la disposición para participar en el estudio. El cuestionario se aplicó en visitas a los hogares, intercepción en el momento de pesca o en reuniones de las diferentes organizaciones sociales locales en las sedes de la Institución Educativa Isla del Sol o en el puerto.

El análisis de las respuestas fue de tipo descriptivo, basado en la frecuencia y/o porcentajes de las mismas, utilizando el paquete estadístico Infostat®. Adicionalmente, se recopiló información anecdótica sobre las babillas surgidas durante la aplicación de los cuestionarios o en las charlas informales con los encuestados y otras personas de la comunidad interesadas en el tema. Si bien, esta información no provino de una toma de datos sistematizada, se optó por incluir toda aquella información que tendiente a entender las relaciones hombre- babilla en HIDROPRADO.

3.5 Programa de educación ambiental no formal “HidroPrado Nativo”

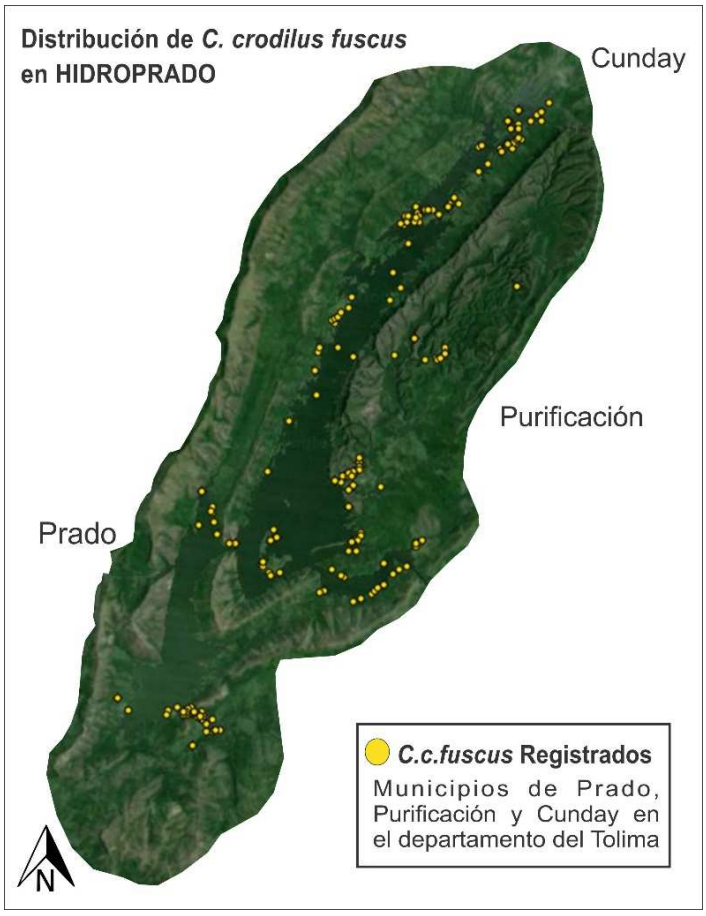
HidroPrado Nativo se basó en dos principios pedagógicos propuestos por Ander Egg (1999): aprender haciendo y metodología participativa; tuvo como objetivo promover la conservación y uso sostenible de la babilla (*C.c fuscus*), la protección de la biodiversidad asociada, conservación del bosque seco, manejo de residuos sólidos y la prevención de incendios forestales, para lo cual se tomaron como herramientas los talleres de socialización, actividades recreativas y salidas de campo. Para cumplir con el objetivo se propuso: Tána, la babilla y sus amigos creando por el bosque seco y Expedición Babilla: turismo e investigación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ecología poblacional

4.1.1 Distribución. En HIDROPRADO las babillas habitan todo el embalse, observándose una distribución agrupada de los individuos; este tipo de distribución, ha sido observada en *C. crocodilus* por otros autores en diferentes ambientes lóticos y lénticos (Ayarzagüena, 1983; Bolaños, Sánchez y Piedra, 1996-1997; Balaguera *et al.,* 2010; Pantoja, Rebêlo y Pezzuti, 2010). Los factores ambientales bióticos y abióticos influyen en la distribución espacial y temporal de las especies (Begon, Towsend y Harper, 2006), por tanto, en el caso del embalse, los ambientes con menor relieve, mayor presencia de vegetación arbórea, gramíneas de alto porte y vegetación emergente como Tomogó, Corinto, Bocas de Salero, Tafurito y el Caimán, fueron las áreas con mayor presencia de agregaciones. Yucupí, San Buenaventura e Isla del sol presentaron áreas con mayor relieve, suelos desnudos y poca vegetación ribereña, en donde se observaron menos agrupaciones por tallas, predominando los animales dispersos entre 100 a 200 m.

Figura 3. Ubicaciones geográficas de las babillas registradas en HIDROPRADO



5.4.2 Tamaño poblacional y densidad. Con base en la detección visual nocturna, en el embalse de HIDROPRADO, se estimó una población sin incluir la clase I de 523,8 ± 89,3 babillas. Con base en medias de las observaciones de la Detección Visual Nocturna, se pudo establecer que a nivel del embalse, la clase I representa el 63% con una población estimada de 888,7 ± 409,6 babillas (tabla 1), siendo, Bocas de Salero, Tafurito, el Caimán y Tomogó las áreas con mayores individuos de esta clase. La presencia de la clase I evidenció la reproducción de la especie en la zona, lo que aporta a la recuperación de la población y permite considerar a largo plazo esta fracción para el inicio de un programa para la conservación y uso sostenible de la especie en el área.

Tabla 1. Resultados Población HIDROPRADO (T1 aT9)

Clase	I	II	III	IV	Total	Total/sin Clase I
Total babillas T1 a T9	2243	1254	366	12	3875	1632
Media ($\bar{x}$)	560,8	313,5	91,5	3,0	968,8	408
Desviación Estándar (S)	186,2	58,3	21,1	1,1	246,8	71,0
Población Observada (p)	0,631	0,765	0,719	0,602	0,696	0,779
Fracción Visible (%)	63,1	76,5	71,9	60,2	69,6	77,9
Población Total (N)	888,7	409,6	127,3	5,0	1392,8	523,8
Intervalo ±	289,1	74,6	28,7	1,8	347,8	89,3
Densidad (Ind/km)	7,3	4,1	1,2	0,0	12,5	5,3

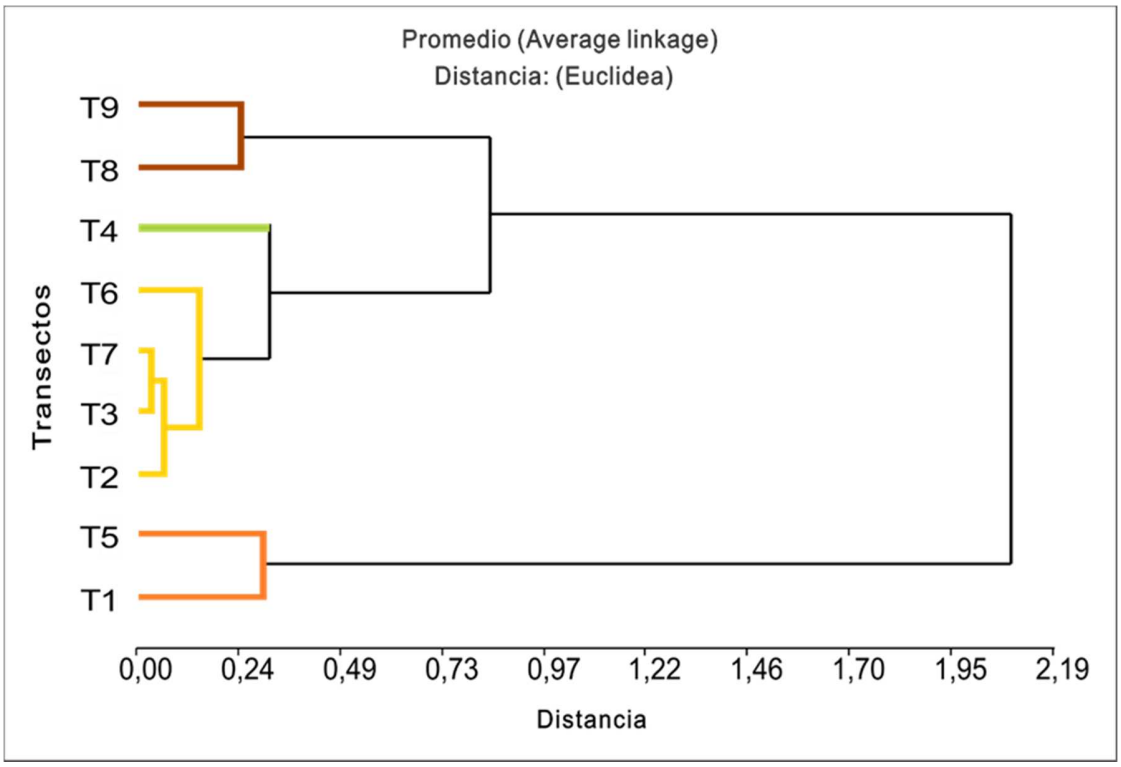
La densidad mostró diferencias significativas entre los transectos (H=22,48; p=0,004), siendo, Tomogó y San buenaventura los que presentaron mayores diferencias (mayor y menor densidad, respectivamente). El análisis de conglomerados reflejó los resultados de la densidad entre los transectos (figura 4). Se establecieron cuatro conglomerados. El primero, agrupó los transectos Yucupí, Isla del Sol, Corinto y Bocas de Salero 2, estos transectos presentaron densidades entre 4,1 a 3,7 Ind/ km. El segundo, agrupó los transectos de Tafurito y el Caimán con densidades entre 6,5 a 5,3 Ind/km. El tercer conglomerado agrupó los transectos Tomogó y Bocas de Salero 1 que fueron los que presentaron mayores densidades (entre 11,3 a 10,1 Ind/km). Por último, el cuarto conglomerado lo compuso San Buenaventura, este transecto presentó las densidades más bajas entre 3,1 Ind/ km.

Tabla 2. Prueba de Kruskal-Wallis y comparaciones de a pares. Densidad y transectos

Transecto	Medias	S	Medianas	H	p	Transecto	Ranks				
T1	13,63	0,94	13,3	22,48	0,004	T4	7,75	A			
T2	4,73	1,89	4,7			T7	11,63	A	B		
T3	4,45	1,97	3,75			T2	12	A	B		
T4	3,58	0,98	3,25			T3	12,25	A	B		
T5	12,53	5,49	12,8			T6	14,25	A	B	C	
T6	5,13	2,18	5,4			T8	22,5		B	C	D
T7	4,58	1,92	4,65			T9	24,63		B	C	D
T8	7,15	1,41	7,1			T5	28,75			C	D
T9	8,05	1,51	7,9			T1	32,75				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Figura 4. Dendrograma de los transectos[1] con base en la densidad



[1] Tomogó (T1), Corinto (T2), Isla del Sol (T3), San Buenaventura (T4), Bocas de salero 1 (T5), Bocas de salero 2 (T6), Yucupí/Corozales (T7), Tafurito (T8) y El Caimán (T9)

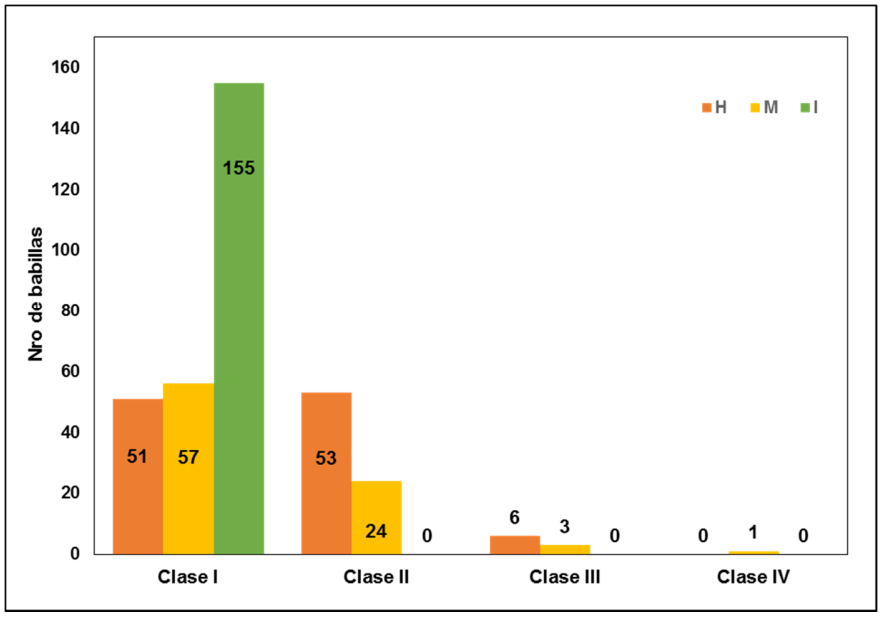
La densidad estimada en el embalse (5,3 ind/km) fue mayor que las densidades reportadas a nivel nacional por Ulloa Delgado, Sierra Díaz y Cavanzo, 2005 en las ciénagas de Soledad (2,09 ind/km), Ostional (1,13 ind/km), Tapao 1 (1,42 ind/km), Tapao 2 (0,72 ind/km) en el Departamento de Córdoba; Agudelo et al. (2005) en la zona norte (5 ind/km), zona centro (5 ind/km) y zona centro-sur (2 ind/km) del embalse el Guájaro en el Departamento del Atlántico; Balaguera Reina y González Maya (2010) en Caño limón (0,38 Ind/km), Caño el dedo (2,73 ind/km) y Caño Clarín Nuevo (1 ind/km) en el Departamento del Magdalena; Moreno Arias et al. (2013) en los municipios de Chaguaní (4,3 ind/km), Puerto Salgar (0,4 ind/km), Girardot (3,5 ind/km) y Nariño (0,9 ind/km) en el Departamento de Cundinamarca; Moreno Arias et al. (2016) en las ciénagas de Matatigres (0,98 ind/km), Guájaro (0,59 ind/km) y Luruaco (0,80 ind/km) Ciénaga Grande (0,98 ind/km) y menor a las densidades observadas en el municipio Cambao en el Departamento de Cundinamarca (9,1 ind/km; Arias et al.,2013) y las ciénagas de Corozo (7,94 ind/km), Balsita (24,83 ind/km), Guarumo (26,72 ind/km) y Feréz (36,82 ind/km; Ulloa Delgado et al., 2005).

5.4.3 Estructura poblacional. Con base en las capturas, en HIDROPRADO se observó que la estructura poblacional se compuso por la clase I en un 75% (n=263), la clase II en un 22% (n=77), clase III con en 2,5% (n=9) y clase IV en un 0,5% (n=1). Si bien, es inadecuado incluir la clase I para determinar el tamaño y las características de la población, dada la baja tasa de sobrevivencia (Seijas, 1986; Velasco y Ayarzagüena, 1995); este estudio tomó en cuenta esta clase, ya que se considera un elemento fundamental para la toma de decisiones en los sistemas de producción abierto o mixto. La estructura de la población se presentó en forma de escalera; la clase I y II representan una porción significativa de la estructura, la clase III está considerablemente reducida y la clase IV casi exigua (figura 5). La estructura refleja que la población de babillas de HIDROPRADO está siendo sometida a un aprovechamiento inadecuado. Esta situación también ha sido observada por otros autores en diferentes zonas del área de distribución de la especie (Velasco y Ayarzagüena, 1995; Rodríguez, 2000; Agudelo et al., 2005; Escobedo Galván y González-Maya, 2006; Escobedo Galván y González-Maya 2008; Ardila *et al*., 2009; Balaguera Reina y González-Maya, 2010; Balaguera Reina *et al*., 2010; Balaguera Reina, 2012 y Moreno-Arias *et al*. 2013).

El 57% fueron hembras (n=110) y el 43% machos (n= 84) con una proporción Macho/Hembra para el embalse de1:0,8. Se estableció que para la clase I la proporción es de 1:1,1, para la clase II es de 1:0,46, la clase III es de 1:0,5 y en la clase IV solo se capturó un macho. Ayarzagüena (1983) considera 3 condiciones que pueden provocar que la proporción 1:1 difiera: a) la proporción sexual al nacimiento, la cual no es estable, b) la depredación en cada sexo durante el crecimiento, dado que el biotopo y las características biológicas no difieren entre sexos, los depredadores no tendrían

preferencia por un sexo particular, y c) factores intraespecificos ligados al sexo, es posible que en el período de reproducción los adultos, puedan presentar luchas por el territorio ocasionando heridas mortales. Cabe aclarar que en este trabajo no se estudió ninguna de estas condiciones. Sin embargo, se considera que la baja proporción de hembras en la clase III, se atribuye, como lo plantean Escobedo Galván y González-Maya (2006), a las que hembras tienden a desplazarse para la anidación a lugares más lejanos y a la disminución por cacería, al ser más visibles en la época de anidación, ya que se ubican en las orillas de agua para cuidar el nido. Además, en conversaciones informales con los lugareños, expresaron haber utilizado a las crías o simular las vocalizaciones para atraer las hembras y cazarlas, lo que ha generado que en áreas con mayor presión de caza, las hembras sean más cautelosas y no defiendan las crías ante amenaza humana, lo que dificulta su observación y captura.

Figura 5. Estructura poblacional. Clase y sexo



4.2 Uso de hábitat

El *Caiman crocodilus* es considerado como una especie adaptable a diferentes tipos de hábitat naturales y artificiales en su área de distribución (Gorzula y Seijas, 1986; Thorbjarnarson, 1990; Allsteadt, 1994; Bolaños et al., 1996-1997; Velasco y Ayarzagüena, 2010; Seijas, 2011; De La Ossa y De La Ossa-Lacayo, 2013). En HIDROPRADO, las babillas utilizaron diferentes hábitat, fuera del agua usaron las rocas y las cuevas, en los asociados a la orilla del embalse prefirieron la vegetación acuática, la vegetación inundada y las empalizadas; se avistaron individuos en aguas abiertas y en montículos de tierra a diferentes distancias de la orilla. Se observó que la

disponibilidad de hábitat en el embalse está ligada al nivel del agua, debido a que el movimiento del agua está restringido al sentido vertical dada la morfología del embalse y a los 14,4 metros de operación de la hidroeléctrica (Cota máxima 363,10 msnm y mínima 348,70 msnm), lo que genera que la dinámica hídrica del embalse tenga gran influencia antropogénica (Resolución 1735 de 2011; Cortolima *et al*., 2006).

El nivel del agua del embalse aumenta con el régimen de lluvias de las cuencas que la abastecen y las lluvias puntuales de la zona que reactivan las quebradas de escorrentía (Cortolima *et al*., 2006). Cuando el nivel del agua esta alto se inunda la vegetación arbórea y arbustiva, vegetación semi-acuática, guaduales, pastos convertidos en potreros, cultivos e infraestructura que estén por debajo de la cota máxima operativa, desaparecen los troncos sumergidos, los montículos de tierra y disminuyen los sectores con rocas, suelo desnudo, empalizadas y la vegetación acuática. En la margen izquierda del embalse en la zona norte, se observan movimientos de ladera (desprendimientos y deslizamientos) y pérdida de vegetación de la ribera. Los sectores donde desembocan los ríos Cunday y Negro, las quebradas Yucupí, Corinto y Tomogó presentan acumulación de troncos y material vegetal flotante.

Cuando el nivel del agua baja aumentan las distancias de la vegetación arbórea y arbustiva al borde del agua, se presentan grandes áreas de suelo desnudo, afloramientos rocosos, montículos de tierra, sobresalen troncos sumergidos de diferentes tamaños y grosor, áreas con herbáceas y gramíneas de bajo porte; en los sectores más planos se acumulan la vegetación acuática y en las colas del embalse se presentan acumulaciones de material de arrastre que hacen valles lodosos donde se desarrollan gramíneas y herbáceas de diferentes portes.

Como resultado del Análisis de Correspondencias se generó una tabla de contingencia de dos vías relacionadas con el microhábitat y las clases de las babillas. La clase I (crías; 75,1%, n=262) se encontró en todos los microhábitats, siendo la vegetación acuática la más utilizada (29,5%), seguido de las rocas o cuevas (23,5%), 23 animales en empalizadas, 22 totalmente fuera del agua y no se encontró individuos en aguas abiertas. En la clase II (juveniles; 22,1%, n=77) se encontraron animales en la vegetación acuática (7,2%), las rocas y cuevas (5,4%) y empalizadas (4,9%); se capturaron tres animales en aguas abiertas y seis cuando estaban totalmente fuera del agua. No se capturaron babillas de la clase III en la vegetación inundada ni en la vegetación acuática; los animales se encontraron en las rocas, aguas abiertas (tres individuos en cada uno) y en las empalizadas (dos individuos), sólo se capturó un animal fuera del agua. De la clase IV solo se logró capturar una babilla en una empalizada (tabla 3).

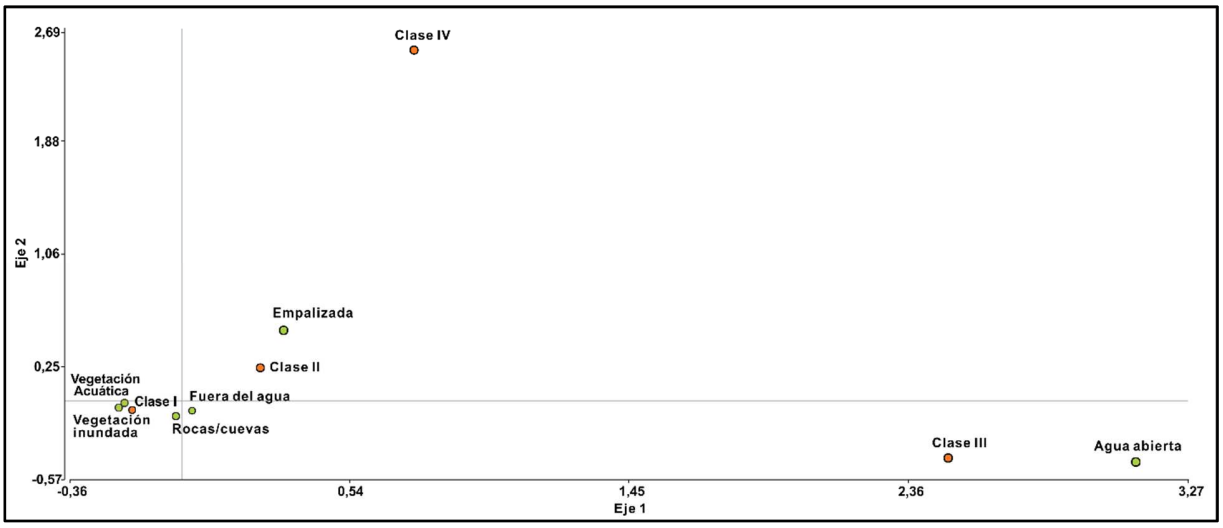
Tabla 3. Análisis de Correspondencia. Frecuencias absolutas y relativas, uso de microhábitat por las diferentes clases

Microhábitat	Clase I		Clase II		Clase III		Clase IV		Total	
	FA	FR (%)	FA	FR (%)	FA	FR (%)	FA	FR (%)	FA	FR (%)
Empalizada	23	6,6	17	4,9	2	0,6	1	0,3	43	12,3
Vegetación Acuática	103	29,5	25	7,2	0	0,0	0	0,0	128	36,7
Vegetación inundada	32	9,2	7	2,0	0	0,0	0	0,0	39	11,2
Rocas/Cuevas	82	23,5	19	5,4	3	0,9	0	0,0	104	29,8
Agua abierta	0	0,0	3	0,9	3	0,9	0	0,0	6	1,7
Fuera del agua	22	6,3	6	1,7	1	0,3	0	0,0	29	8,3
Total	262	75,1	77	22,1	9	2,6	1	0,3	349	100

*FA= frecuencia absoluta; FR= frecuencia relativa

El gráfico resultante del AC muestra la asociación de las crías (clase I) y los juveniles (clase II) con las coberturas en las interfaces agua-tierra que ofrecen refugio, alimentación y áreas para la termorregulación como son la vegetación acuática, vegetación inundada, rocas, cuevas, empalizadas y la orilla fuera del agua; la clase III (adultos) muestra preferencia por a las aguas abiertas observándose a diferentes distancias de la orilla. Si bien, solo se logró capturar un macho adulto (clase IV) en una empalizada, se observaron 10 individuos en aguas abiertas, vegetación acuática, vegetación inundada, empalizadas y fuera del agua (figura 7).

Figura 7. Diagrama de ordenación de uso de hábitat de las babillas en HIDROPRADO con base en los microhábitats y las clases: análisis de correspondencia.



Por último, se observaron babillas utilizando los muelles y canoas pequeñas para termoregular o refugiarse cuando en el sector no hay presencia de cobertura vegetal, rocas o empalizadas lo que genera la interacción con los habitantes del embalse, sin embargo, si las babillas no son agredidas, no realizan acciones de huida (figura 8).

Figura 1. Uso de los muelles por parte de las babillas



4.3 Percepción y conocimiento popular de la comunidad de HIDROPRADO sobre C.c. fuscus

Se encuestaron 111 personas de las cuales el 66% son hombres (n=73) y el 34% mujeres (n=38). La edad osciló entre los 7 y los 74 años, con una media de 36 años, siendo la categoría de 27 a 42 años la más representativa (33%, n=37; figura 31). De los encuestados un 26% vive o ha vivido en el embalse de menos de 5 años, el 30% de 6 a 21 años, el 37% de 22 a 53 años y el 3% más de 50 años (tabla 6). El Plan de Manejo Ambiental (PMA) de HIDROPRADO establece que en la represa habitan 2.379 personas (Resolución No. 1076, 2013; adición al PMA). Sin embargo, la comunidad la componen los habitantes nacidos en los municipios que conforman el embalse (Prado, Purificación y Cunday) más la población flotante de las personas asociadas a la cadena de valor turístico y a los oficios varios (construcción, pesca y producción agropecuaria). A la fecha, no se cuenta con un censo actualizado que permita disponer de una cifra real de habitantes del embalse.

Tabla 6. Frecuencias y proporciones de los aspectos socio-demográficos de la población encuestada

Preguntas/Variables		Frecuencia	Porcentaje (%)
Sexo	Mujer	38	34
	Hombre	73	66
Edad	7-10	7	6
	11 - 26	23	21
	27 - 42	37	33
	43 - 58	29	26
	>58	15	14
Ocupación	Estudiante	23	21
	Lanchero	11	10
	Ama de Casa	12	11
	Pescador	13	12
	Agropecuario	5	5
	Comerciante	10	9
	Otro	37	33
Nivel de estudios	Ninguno	11	10
	Primaria	49	44
	Secundaria	37	33
	Técnico	5	5
	Universitario	9	8
Vereda de residencia	Bocas de Salero	28	25
	S. Buenaventura	15	14
	Corozales	3	3
	Tafurito	16	14
	Isla del Sol	11	10
	Corinto	5	5
	Tomogó	3	3
	Puerto	30	27
Años viviendo en HIDROPRADO	<= 5	29	26
	6 - 21	38	34
	22 - 37	22	20
	38 - 53	19	17
	54 - 69	3	3

Los habitantes no se encuentran ubicados de manera equivalente sobre la represa debido a su tamaño (4.300 ha), división política (veredal y municipal), ubicación del puerto, dinámica hídrica que afecta las colas del embalse, los costos del transporte y el relieve que es quebrado a escarpado con afloramientos rocosos en gran parte del área. Las zonas más habitadas son los lugares con menos pendiente de las veredas Tomogó, Corinto, el Puerto, el Caimán e isla del Sol (zona hotelera, restaurantes, cabañas privadas y la institución educativa Isla del Sol), Tafurito, Corozales, San Buenaventura y

Bocas de Salero (cabañas privadas y viviendas de la comunidad; siendo las últimas veredas donde están la mayoría de residentes y son las más alejadas del puerto). Si bien, las babillas habitan gran parte de la represa, dichas áreas también les ofrecen un hábitat potencial lo que se refleja en mayor abundancia de la especie. La pesca hace parte de la seguridad alimentaria local y es un hábito del núcleo familiar que se realiza desde temprana edad, lo que permite que haya un mayor encuentro hombre-babilla.

Los encuestados expresaron conocer la especie ya que frecuentemente las observan en el día termo-regulando en las orillas o en los muelles y en la noche al navegar por la represa y alumbrar las orillas ven en el brillo de los ojos rojos (*tapetum lucidum*) de los animales o los individuos fuera del agua. Las personas están familiarizadas con la especie y la especie se adapta a la presencia humana (Bolaños, Sánchez y Piedra, 1996-1997). Los crocodilianos son depredadores de reflejo, es decir que al considerarse en riesgo ante un depredador o un rival territorial, pueden atacar (Cifuentes y Cupul, 2004), lo que puede generar un riesgo para los niños, y los turistas que no tengan conocimiento de la presencia de la especie en la represa. Las personas encuestadas reconocen que las babillas se alimentan de peces y animales domésticos, lo que coincide con los trabajos de percepción realizados en la costa colombiana por Balaguera-Reina y González Maya (2010) y Balaguera Reina (2012). La mayoría de las personas no sabe en qué mes se reproducen las babillas, como son y de que material se hacen los nidos y cuantas crías tienen por temporada.

En HIDROPRADO se caza la babilla con herramientas como arpón, escopeta, machete y malla. En las cuencas Caribe y Magdalena los métodos de captura incluyen anzuelos, redes, armas de fuego, señuelo y búsqueda de nidos (Morales Betancourt, Lasso, De La Ossa y Fajardo Patiño, 2013). Este recurso biológico en la represa es utilizado para consumo de la carne, lo que aporta a la seguridad alimentaria local y es permitido como caza de subsistencia (Decreto 1608 de 1978, Artículo 30 de la Ley 84 de 1989). La piel, es enterrada ya que su comercialización es prohibida, los huevos son consumidos y la grasa se emplea como analgésico y antinflamatorio en caso de lesiones musculares en humanos y animales. Se ha reportado el uso del *C. crocodilus* como fuente alimenticia, farmacéutica y cultural (Forero, Castaño y Rodríguez, 2006; Racero Casarrubia, Vidal, Ruiz y Ballesteros, 2008; Balaguera Reina y González Maya, 2010; Seijas, 2011; Balaguera Reina, 2012; Espinosa Blanco y Vargas Clavijo, 2014; De la Ossa Lacayo y De la Ossa, 2015 y Aranda Coello et al., 2015). Sin embargo, estudios realizados en el departamento de Cundinamarca por la Universidad Nacional de Colombia y la CAR (2009) evidenciaron que la babilla no es ampliamente utilizada como alimento ni como fuente de ingreso económico aunque no descartan el uso.

Los conflictos más comunes con las babillas son la competencia por el hábitat y el recurso pesquero, pérdidas económicas generadas por el daño de mallas y consumo de

animales domésticos, estos mismos conflictos los reportan Forero *et al*. (2006), Balaguera Reina y González Maya (2010) y Balaguera Reina (2012). En el embalse solo se conocen diez incidentes donde ninguno fue de gravedad; los encuestados manifestaron que los incidentes sucedieron por intentar sacar las babillas de la malla de pesca, el manejo inadecuado en el momento de la caza e imprudencia. No obstante, existe la disposición de las comunidades que conviven con el recurso biológico a participar en proyectos para su conservación y uso sostenible siempre y cuando se generen beneficios económicos o de bienes a nivel individual o colectivo (Tabla 7). Morales Betancourt et al. (2013) sugieren que se podrían adelantar programas de conservación de *C.c.fuscus* dada la percepción positiva que tienen las comunidades asentadas en las zonas naturales de distribución en Colombia. Esto lo confirman los trabajos realizados por Forero et al. (2006), Universidad Nacional de Colombia y la CAR (2009), Balaguera Reina y González Maya (2010) y Balaguera Reina (2012).

Tabla 7. Frecuencias y proporciones sobre la opinión de los encuestados respecto a la interacción humano-babilla

Preguntas/Variables		Frecuencia	Porcentaje (%)
Se caza la babilla en HIDROPRADO	Si	99	89
	No	12	11
Herramientas de caza/Pesca	Arpón	45	41
	Escopeta, malla y machete	38	34
	No sabe	28	25
Usos de la babilla en HIDROPRADO	Consumo de carne	99	89
	Medicina	1	1
	No la usan	11	10
La babilla es un animal peligroso	Si	56	50
	No	55	50
Mes en que las babillas son más peligrosas	Oct a Dic	6	5
	Todo el año	24	22
	Cuando crían	13	12
	No saben	20	18
	Ninguno	48	43
Conoce a alguien lastimado por una babilla	Si	9	8
	No	102	92
Existen conflictos con las babillas en HIDROPRADO	Si	55	50
	No	56	50
Usted participaría en un programa de conservación de babilla	Si	98	89
	No	13	11

Otros resultados sociales

En el desarrollo del proyecto el equipo de trabajo colaboró y participó activamente en otros procesos sociales de HIDROPRADO ya que la comunidad así lo solicitó y dispuso. Si bien, estos procesos no se relacionaron directamente con las babillas, se asociaron con la gestión ambiental del embalse; lo que se consideró como una oportunidad para socializar el proyecto así como incentivar la gestión integral de la biodiversidad en la zona. Además, permitió un acercamiento significativo con la comunidad para el desarrollo de este estudio y su posible continuidad en el futuro.

Se logró realizar una alianza estratégica entre la comunidad, el Centro Agropecuario la Granja del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la Empresa de Energía del Pacífico (EPSA; quienes operan la Represa) y la Policía Nacional del Puerto para la capacitación y organización social de la comunidad desde el punto de vista turístico, ambiental y cultural.

- Charla Prevención del Riesgo Ofídico en HIDROPRADO

La charla se realizó por la inquietud sobre los accidentes ponzoñosos y ofídicos del Doctor Javier Flores quien es médico y propietario del Eco-hotel Palo de Agua ubicado en la vereda el Caimán, ya que en el mes de diciembre de 2013 ocurrió en el embalse un accidente ponzoñoso fatal en una niña de la comunidad. Por tanto, el Grupo de Investigación en Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales (GIBDET) y el Grupo de Investigación en Herpetología, Eco-Fisiología y Etología (GHEE) de la Universidad del Tolima, la Policía Nacional del Puerto, EPSA y el Eco-hotel Palo de Agua organizaron el día 10 de abril de 2015 la charla: Prevención del Riesgo Ofídico en HIDROPRADO.

En la charla participaron las fuerzas públicas que hacen presencia en HIDROPRADO (Policía Nacional, Ejército Nacional y Armada Nacional), Defensa Civil, gerentes de hotel y presidentes de Juntas de Acción Comunal. A partir de esta actividad se estructuró la Red de Reacción a Accidentes en la Represa de HIDROPRADO y se entregó una infografía sobre la prevención y manejo del accidente ofídico para ser colocada en los lugares públicos, hoteles, restaurantes, comercios del puerto, sedes de la Institución Educativa Isla del Sol, Estación de Policía, entre otros. A continuación se presenta el registro fotográfico del evento (figura 9).

Figura 9. Charla Prevención del Riesgo Ofídico en HIDROPRADO



- HidroPrado Tour: Asociación de prestadores de servicios Turísticos, Ambientales y Culturales de la Represa de HIDROPRADO

A partir del acercamiento entre los actores que participaron en la Charla de Prevención del Riesgo Ofídico y debido al interés de la comunidad por continuar con las capacitaciones a nivel ambiental y turístico, se gestionó la colaboración del GEMAT (Grupo de Gestión, Emprendimiento y Asociatividad para el Tolima) del Centro Agropecuario la Granja del SENA. En marzo de 2015 se iniciaron las capacitaciones donde se trabajaron temas referentes a el reconocimiento social y del territorio, emprendimiento y asociatividad, Normas Técnicas Sectoriales para el turismo en Colombia, Turismo de Naturaleza, Biodiversidad de HIDROPRADO, Incendios Forestales: prevención y manejo, Comparendos Ambientales, Manejo de Residuos Sólidos, Medidas del Plan de Manejo Ambiental de la Represa de EPSA, entre otros.

Con base en este proceso, se creó la Asociación de Prestadores de Servicios Turísticos, Ambientales y Culturales de la Represa de HIDROPRADO (HidroPrado Tour) que se compone de 45 Prestadores de servicio. Desde su estructuración, la Asociación ha

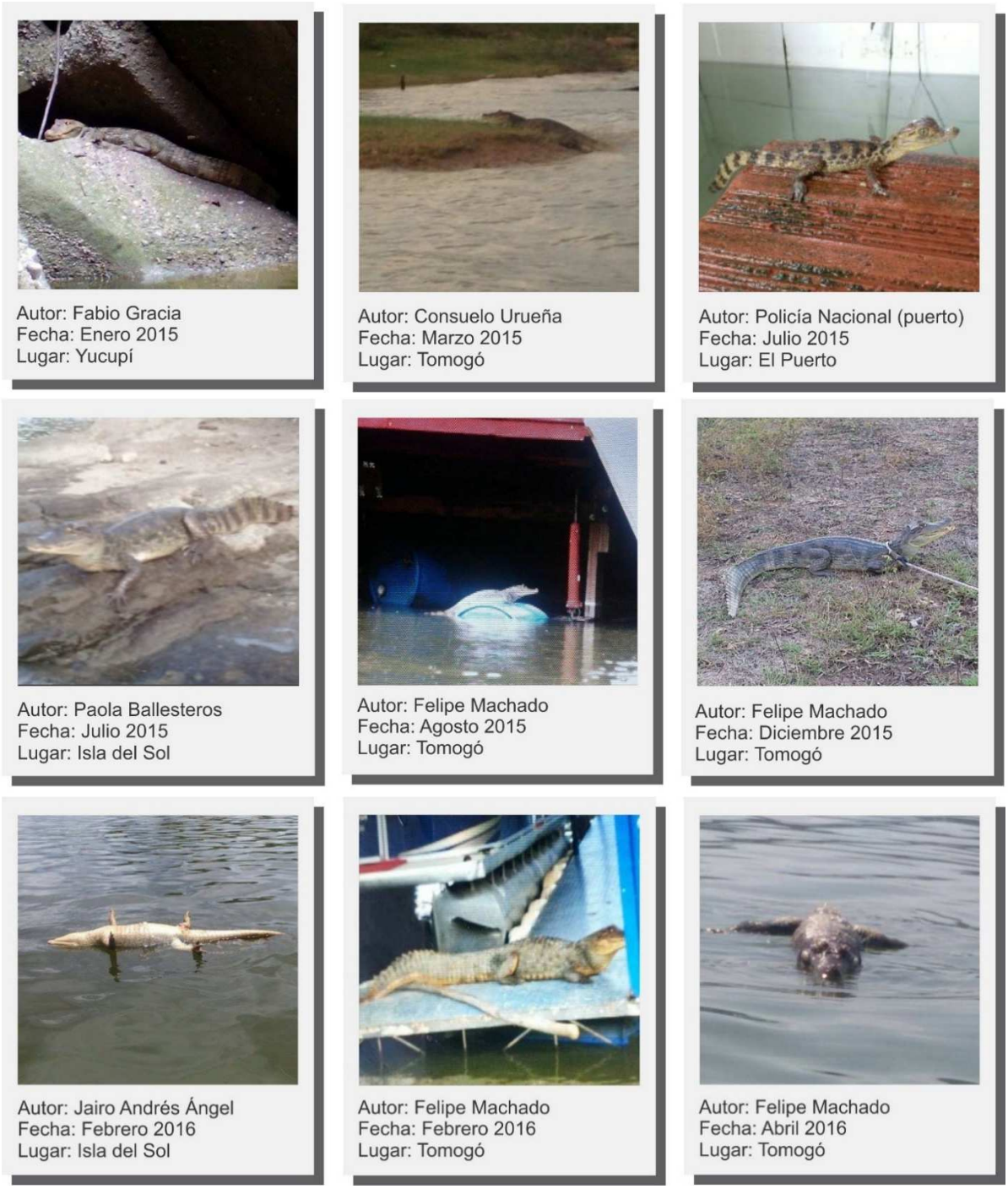
participado en eventos organizados por el SENA, la Cámara de Comercio del Tolima, la Asociación Colombiana de Agencias de Viajes y Turismo (ANATO) y la Gobernación del Tolima. A la fecha, HidroPrado Tour continúa con las capacitaciones de fortalecimiento empresarial y con la iniciativa de incursionar en el turismo de naturaleza, además planea, con apoyo de la Gobernación del Tolima realizar un Festival Turístico (figura 10).

Figura 10. Registro fotográficas del proceso de HidroPrado Tour



Por último, en el desarrollo de este proceso se recibieron reportes fotográficos vía electrónica de babillas en el embalse, lo que evidenció el interés por parte de algunas personas de la comunidad por el recurso biológico y por éste estudio (figura 11).

Figura11. Registro fotográfico de babillas enviadas por la comunidad



4.4 Programa de Educación Ambiental No Formal Hidroprado Nativo

4.4.1 Taller de Educación Ambiental no formal “Tána, la babilla y sus Amigos: creando por el Bosque Seco”. El taller se desarrolló con la comunidad de la institución educativa Isla del sol con un total de 205 alumnos y una planta de 20 docentes, administrativos y colaboradores. Y se compuso de 3 componentes: audiovisual, académico y creativo. En el componente audiovisual se proyectó la película Colombia Magia Salvaje en Alma de la Tierra del director Mike Slee (2015, Figura 12). El documental tuvo buena aceptación entre los estudiantes. Sin embargo, al hablar sobre la película en el componente académico varios alumnos tanto de primaria como de secundaria manifestaron que no les sorprendió, dado a que ellos interactúan cotidianamente con la fauna del embalse, lo cual brindó la oportunidad para compartir las experiencias y despejar inquietudes sobre las especies presentadas en la película que ellos asociaron a HIDROPRADO.

Figura 12. Proyección de la película Colombia Magia Salvaje el Alma de la Tierra



En componente académico, se realizaron clases participativas en diferentes espacios del colegio donde se trabajaron los temas propuestos para el taller. Además, se contó con la colaboración de la Policía Nacional del puerto quienes hablaron sobre el tráfico de fauna silvestre, caza ilegal y artes de pesca legales. En el componente creativo se tomó como base los elementos naturales y faunísticos presentes en HIDROPRADO para la realización diferentes proyectos creativos como dibujos, artículos manuales con material reciclable, estampados de camisetas con crayolas y pintura para ropa reciclada. Por último, se incentivó a los estudiantes a comprometerse con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en HIDROPRADO, así como, el uso adecuado de los recursos naturales, el manejo responsable de residuos y la prevención de incendios forestales, (figura 13, 14 y 15).

Figura 13. Desarrollo del componente académico



Alumnos de primaria (4to y 5to)


Alumnos de bachillerato (8vo)


Charla Policía Nacional

Figura 14. Desarrollo del componente creativo


Proyecto manual (reciclado)


Pintame


Proyectos manuales (reciclado)


Estampado de camisetas



Proyecto



Proyecto



Figura 15. Compromiso ambiental “Yo también soy HIDROPRADO y conservo su Biodiversidad”



4.4.2 Expedición Babilla: turismo e investigación. El turismo de naturaleza es aquel cuya principal motivación es la observación y apreciación de la naturaleza, así como las culturas tradicionales (MinCIT y MAVDT, 2003). El turismo científico es un producto complementario del turismo de naturaleza y se basa en la visita a un destino, con el objetivo de realizar observaciones y recolectar datos válidos para ser usados en actividades y trabajos con rigor científico, pudiendo éstos ser publicados por el propio turista o por los investigadores (Zammataro, 2008). Por tanto, para el desarrollo de actividades atractivas con potencial turístico, donde se generen y transfieran conocimientos, se hace necesario la articulación de la cadena de valor turística, la comunidad científica y la comunidad local.

En cuanto a la dinámica de Expedición Babilla: turismo e investigación, inicio con una charla realizada por la Policía Nacional del puerto sobre las normas de comportamiento y seguridad en el embalse, transporte y acomodación en el lugar de alojamiento (Hacienda la Valdesuna o Hospedaje ecoturistico Kenisha), Charla a priori, firma del consentimiento informado y salida a campo. Se realizaron nueve expediciones con un total de 135 participantes que incluyeron turistas (Ecohotel Palo de agua), estudiantes de séptimo semestre de Zootecnia de Universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá, estudiantes de octavo semestre de Medicina Veterinaria y Zootecnia y estudiantes del Grupo de estudio en Fauna Silvestre de Universidad Cooperativa de Colombia sede Ibagué, estudiantes del diplomado en Fundamentos para el control de la comercialización de productos forestales y de fauna silvestre y estudiantes de la Especialización en Gestión Ambiental y Evaluación del Impacto Ambiental de la Universidad del Tolima.

Las charlas se enfocaron al interés del grupo con el apoyo de los docentes a cargo y el equipo de trabajo de este estudio, Esta iniciativa aporto datos de captura que se utilizaron en los análisis poblacionales de la especie. Además, se tomaron muestras para otros procesos de investigación como la tipificación de *Salmonella* en cloaca con la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad del Tolima y la caracterización de garrapatas con el Grupo de estudio en Fauna Silvestre con la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad cooperativa de Colombia sede Ibagué (figura 16).

Figura 16. Registro fotográfico de Expedición Babilla: turismo e investigación


Charla Policía Nacional (puerto)


Charla sobre crocodylianos


Transporte


Expedición (Toma de datos)


Expedición (Toma de datos)


Expedición (Toma de datos)


Expedición (Toma de datos)


Expedición (Toma de datos)


Expedición (Toma de datos)



FERA -FMVZ - UCC



VIII semestre MVZ- UCC


Universidad de Cundinamarca



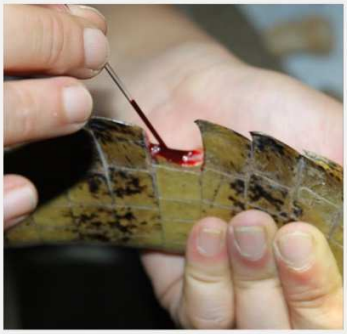
Universidad del Tolima


Turistas


Turista


Toma de muestra (*salmonella*)


Colecta de Garrapatas


Muestra para frotis sanguíneo

5. PERSPECTIVAS DE MANEJO PARA LA POBLACIÓN SILVESTRE DE *C. c. fuscus* DE LA REPRESA HIDROELÉCTRICA DEL RÍO PRADO (HIDROPRADO)

Colombia a nivel legal establece el manejo y aprovechamiento de los crocodilianos a partir de la caza de fomento (obtención de parentales para zoocría), subsistencia (consumo de proteína) y programas de zoocría (Decreto 2811 de 1974; la Resolución Nº 1317de 2000; Decreto 4688 de 2005). Los programas se dividen en: ciclo abierto, que basado en la cosecha de individuos silvestres en cualquier fase biológica para ser criada en cautiverio hasta su comercialización; ciclo cerrado, se refiere a la cría en cautiverio en todas las etapas de vida, el pie parental se puede obtener del medio silvestre o de cualquier sistema de manejo de fauna y el ciclo mixto, basado en el manejo tanto del ciclo abierto como el cerrado de una o varias especies (Ley 611 de 2000). Sin embargo, a partir de la década del 1970 y bajo el marco de la CITES (Ley 17 de 1981), el aprovechamiento de la especie en el país se ha enmarcado en diversas normas referentes a su caza, vedas, cría, manejo, transporte, comercio y exportación.

En 2004 se realizó la revisión de Colombia por el CSG-UICN-SSC donde se proporcionó la asesoría en conservación, manejo y uso sostenible de los crocodilianos en el país. Dicha misión evidenció el posible uso inadecuado de las poblaciones silvestres de *C. crocodilus*, la falta de apoyo a la conservación de las especies por parte del sector productivo, la necesidad de prevenir la caza de adultos salvajes de babilla, la potencialidad del rancheo como programa que beneficiaría a la conservación y la importancia de implementar una gestión adaptativa (Larriera *et al*., 2004).

Actualmente, las autoridades ambientales colombianas y la cadena de valor productivo bajo el marco de la CITES y con la cooperación de CSG-UICN-SSC ha venido revisando el tema del comercio de los individuos criados bajo el ciclo cerrado, estableciendo diferentes medidas para inspección, vigilancia y control de los zoocriaderos, curtiembres, manufactureras y comercializadoras. Además, se realizó ante la CITES la Declaración Unilateral de Colombia acerca de *Caiman crocodilus fuscus*, donde se propuso, generar las reglamentaciones y mecanismos de seguimiento para el control de la exportación, conocer el estado de las poblaciones y las perspectivas para establecer programas de rancheo en sitios piloto, fijar la cuota de exportación basada en un dictamen de extracción no perjudicial de rancheo en los sitios piloto, establecer e implementar un sistema de marcaje para los especímenes de rancheo y revisar la normativa sobre la talla especifica de exportación (Webb y Jenkins, 2016; CITES 2016a; CITES 2016c).

Como parte del cumplimiento de la Declaración Unilateral en junio de 2016, Colombia elaboró un informe sobre el comercio de pieles de *Caiman crocodilus fuscus*, donde se clarificó que la legislación Colombiana vigente no incluye talla límite de exportación y

ratificó el marcaje de corte de la 10ª escama caudal para los animales nacidos en zoocriaderos; se presentó un resumen de los estudios poblacionales de la especie realizados de 1994 al 2015 en las diferentes zonas de su área de distribución. Se informó acerca de las experiencias de rancheo con participación comunitaria y se destacó que su continuidad aportaría a la consolidación de esta estrategia de conservación y uso sostenible de las poblaciones silvestres a corto plazo. Se presentaron los resultados preliminares de los estudios poblacionales realizados en 2015 en cuatro zonas piloto; dichos estudios generarán la línea base para la planificación e implementación de programas de rancheo y el diseño de la estrategia de conservación y uso sostenible de la especie en el país (CITES, 2016b).

Actualmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en cooperación con la CITES, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la academia y los diferentes actores involucrados en la cadena de valor, están realizando diversas acciones para la elaboración del programa nacional que contempla el rancheo y el ciclo mixto de *Caiman Crocodilus fuscus*, como son: la reglamentación del programa de control y seguimiento del uso de cuotas de rancheo para ser aplicado por las autoridades ambientales regionales, la formulación del mecanismo de regulación para la distribución de cuotas de rancheo que se establezcan entre los zoocriaderos de ciclo cerrado, el desarrollo del esquema de participación de la población civil y comunidades, el establecimiento del código de origen para las exportaciones provenientes del programa de ciclo mixto y la reglamentación de instrumentos para pago de compensaciones por uso de poblaciones silvestres, mediante las cuotas de rancheo, cuyos recursos, junto con los provenientes de las obligaciones de retribución que tienen los zoocriaderos, son parte del aporte financiero para la implementación de las acciones de evaluación, monitoreo y conservación de las poblaciones silvestres. Por último, la prevención del comercio ilegal mediante el control y seguimiento de los zoocriaderos y los puertos de embarque (CITES, 2016c).

Bajo este contexto, se puede considerar que el Departamento del Tolima posee un gran potencial frente a las babillas como recurso biológico promisorio, pues se observó la presencia de la especie en 83 puntos (ríos, arroyos, canales de riego, lagunas, jagüeyes, humedales y embalses) en los municipios de Honda, Mariquita, Armero-Guayabal, Lérida, Venadillo, Piedras, Ibagué, Espinal, Suarez, Guamo, Saldaña, Purificación, Prado, Melgar y Carmen de Apicalá que hacen parte del Valle del Magdalena. Actualmente, no se han realizado estudios poblacionales en estas zonas. Por tanto, se considera de gran importancia y como una gran oportunidad para que la autoridad ambiental departamental cumpla con el artículo 1 de la resolución 1660 de 2005, diseñando e implementando el plan de acción para la conservación de la especie dentro de su jurisdicción. En el marco de esta resolución y el decreto 611 de 2000, el plan de

acción debe contener: el estado de poblaciones silvestres, estado del hábitat, aspectos ecológicos de la especie y el hábitat, selección y evaluación de criterios para definir lugares de liberación, número de animales destinados a reposición y repoblamiento, proporción de sexos, edades y tamaños de animales destinados a liberación y el estado nutricional y de salud de animales seleccionados para liberar. Así, como las nuevas directrices y acciones establecidas en el programa nacional de rancheo y ciclo mixto de *Caiman Crocodilus fuscus.*

Siendo HIDROPRADO el humedal artificial más importante del Departamento del Tolima, la población de babillas que allí habita es significativa a nivel local, regional y nacional. El uso sostenible de esta población de babillas deberá basarse en la legislación actual referente a la zoocría de la especie y en los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental en el programa nacional de rancheo de *Caiman Crocodilus fuscus,* actualmente en construcción, no obstante, se sugieren algunas acciones para la conservación del hábitat y aprovechamiento sostenible con base en el contexto socio-ambiental del embalse:

- Conservación y uso sostenible de los recursos naturales

1. Complementar el conocimiento sobre la diversidad de fauna y flora en el área de influencia directa del embalse, mediante el dialogo de saberes y conocer los atractivos naturales por medio de herramientas de apropiación del territorio como la cartografía social.
2. Determinar la distribución espacial de las especies de fauna y flora presentes en el embalse.
3. Determinar las especies de fauna y flora que requieran medidas de conservación o que tengan potencial para el uso sostenible por su aporte en la seguridad alimentaria de la comunidad o su potencial turístico y establecer medidas de gestión.
4. Continuar e intensificar el mensaje de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así como, el uso racional de los recursos naturales, el manejo responsable de residuos y la prevención de los incendios forestales en el embalse, en la Institución Isla del Sol mediante la educación ambiental formal ya que coincide con los objetivos del eje ambiental en la institución.
5. Socializar a la comunidad e incentivar su participación en acciones en pro del uso adecuado de los recursos naturales, el manejo responsable de residuos y la prevención de los incendios forestales a través de ejercicios de Educación Ambiental Informal y no formal.
6. Fortalecer al Comité de Prevención de Desastres Naturales con presencia en el embalse mediante capacitación y adquisición de equipo.

7. Crear un sistema de recolección de residuos sólidos dentro del embalse, con la respectiva capacitación sobre la adecuada segregación en la fuente y las diversas metodologías para la disposición final.
8. Incentivar a la comunidad a la utilización de herramientas del paisaje en sus sistemas de producción con la finalidad de aumentar la conectividad de los ecosistemas del embalse afectados por los continuos incendios forestales.
9. Capacitar a la comunidad sobre las buenas prácticas en la producción animal y agrícola.
10. Adelantar acciones para la restauración ecológica de las rondas hídricas de las diversas quebradas impactadas por los incendios forestales.
11. Promover en la comunidad el turismo de naturaleza como una alternativa económica que aporta a la organización ambiental del territorio.
12. Implementar las acciones propuestas en el plan de manejo pesquero del embalse (actualmente en construcción).
13. Implementar los comparendos ambientales establecidos en el nuevo código de la Policía Nacional.
14. Establecer actividades de Educación Ambiental Informal para motivar al adecuado comportamiento ambiental de los turistas que visitan el embalse.
15. Incentivar y promover la investigación sobre la biodiversidad del bosque seco que compone HIDROPRADO.

- Conservación y uso sostenible de la especie

1. Continuar con los monitoreos de la población a fin de establecer la dinámica poblacional que permita establecer cuotas de aprovechamiento.
2. Realizar estudios de ecología reproductiva enfocada en la identificación de áreas de reproducción, estrategia reproductiva, temporada de nacimientos y ubicación de nidos.
3. Incentivar la investigación de la especie desde el punto de vista bilógico, ecológico, zootécnico y sanitario.
4. Incorporar el tema de conservación y uso sostenible de *Caiman crocodilus fuscus* en los diferentes organismos que actúan en el embalse, así como en la comunidad que lo habita para la gestión integral del recurso biológico a nivel municipal y departamental.
5. Diseñar e implementar el sistema de producción bajo el enfoque de ciclo abierto con énfasis en el turismo científico y experiencial para lo cual se debe tener en cuenta:

a. Elaboración del plan de negocio.
b. Consecución de recursos y alianzas estratégicas (compradores de productos y servicios)
c. Adquisición del predio
d. Diseño y construcción de instalaciones productivas: Incubadora, estanques de cría y levante, área de beneficio y almacenamiento, área de nutrición y sanidad. Para este punto se tendrán en cuenta las buenas prácticas en la producción animal.
e. Diseño y construcción de instalaciones para servicios turísticos: área de recepción, servicios sanitarios, áreas de descanso, puntos ecológicos de residuos, auditorio y oficina administración. Dada la importancia y la potencialidad de HIDROPRADO para la investigación se plantea la necesidad un laboratorio básico para la obtención y conservación de muestras animal y vegetal.
f. Establecer e implementar el plan de trabajo.

6. CONCLUSIONES

1. HIDROPRADO es el humedal artificial más importante del departamento del Tolima, dado su tamaño y servicios ecosistémicos. Por tanto, la población estimada de babillas es significativa a nivel local (523,8 ± 89,3 babillas, sin incluir la clase I). Por consiguiente, requiere de una gestión integral con enfoque regional y nacional, que a futuro permita la implementación de un sistema de producción sostenible que garantice su conservación. La población estimada de la clase I (888,7 ± 409,6babillas), evidenció la reproducción de la especie en la zona, lo que aporta a la recuperación de la población y permite considerar esta fracción para el inicio de un programa de uso sostenible, con enfoque turístico.

2. Se estableció para HIDROPRADO una densidad para el 2015 de 5,3 ind/km. Las veredas que presentaron las mayores densidades fueron Tomogó, Bocas de salero 1, el Caimán. Por el contrario, las veredas con menores densidades fueron Bocas de salero 2, Corinto, Yucupí, Isla del Sol y San Buenaventura (3,1 ind/km). La temperatura del aire, del agua y la humedad no influyeron significativamente en la densidad y estructura poblacional de las babillas.

3. La estructura poblacional en forma de escalera, refleja que la población de *Caiman crocodilus fuscus* de HIDROPRADO está siendo sometida a un aprovechamiento inadecuado. Lo que requiere acciones efectivas para garantizar que la especie siga aportando a la seguridad alimentaria local, sin afectar la población.

4. Las veredas Bocas de Salero, Tafurito, el Caimán y Tomogó son las zonas con mayor presencia de clase I y II, por tanto se considera que son áreas favorables para la reproducción, nidificación y cría de babillas. Sin embargo, son veredas con presencia de infraestructura hotelera, atractivos turísticos, cabañas privadas y casas de la comunidad,

lo que aumenta los encuentros hombre/babilla e incrementa el riesgo de incidentes en épocas de cría (niños y mascotas). Además, el aumento de quemas y cambio del uso del suelo, disminuye los lugares aptos para la nidificación y el refugio.

5. A nivel nacional, la densidad estimada en el embalse fue mayor a las reportadas en los Departamentos de Córdoba, Atlántico, Magdalena, Cundinamarca y menor que las observadas en el municipio Cambao, Cundinamarca y el en Departamento del Bolívar.

6. La comunidad está familiarizada con la babilla ya que frecuentemente la ven en el día o en la noche cerca a sus casas o en los trayectos cotidianos de transporte. Sin embargo, el conocimiento sobre la historia natural de la especie no es amplio, pues la mayoría de las personas no sabe en qué mes se reproducen, en donde anidan, cómo y de qué material son los nidos. No reconocen los aportes ecológicos que la especie brinda al hábitat.

7. Los conflictos más comunes con las babillas en el embalse son la competencia por el recurso pesquero, el hábitat y las pérdidas económicas generadas por el daño de mallas, jaulas de pesca y consumo de animales domésticos. No obstante, la comunidad expresa el interés en participar en proyectos relativos a la conservación y uso de las babillas siempre y cuando se generen beneficios económicos o de bienes a nivel individual o colectivo. Las babillas aportan a la seguridad alimentaria local ya que se realiza caza de subsistencia para el consumo de carne, desaprovechado el recurso debido a que la piel se entierra por estar prohibida su comercialización.

8. Dentro del patrimonio cultural inmaterial de la comunidad de HIDROPRADO no existen expresiones literarias, musicales, rituales y mitológicas referentes a las babillas. Sin embargo, a nivel de medicina tradicional se utiliza la grasa como analgésico y antinflamatorio muscular para animales y humanos.

9. En el caso de HIDROPRADO los recursos naturales son utilizados por la comunidad sin criterios de manejo. Se evidencia contaminación del recurso hídrico por residuos sólidos (generados por la comunidad y los turistas) y aguas residuales domésticas. Los incendios forestales son de origen antrópico, siendo las causas el manejo inadecuado de los residuos sólidos (quema) y falta de mantenimiento forestal a la servidumbre eléctrica (cortos circuitos por el choque entre los cables y los árboles o las palmas). Por tanto, se consideró la participación comunitaria como el mejor instrumento para la gestión integral del territorio y su biodiversidad. A pesar de ser un proceso largo y dispendioso la comunidad de HIDROPRADO manifestó su interés con la participación activa en las actividades propuestas. Además, de la creación de la Asociación HidroPrado Tour que

tiene como objetivo revalorizar los elementos naturales, culturales y sociales de la represa bajo un enfoque de desarrollo comunitario y turismo responsable.

10. Varios de los contenidos desarrollados en el taller “Tána, la babilla y sus Amigos: creando por el Bosque Seco” pueden ser trabajados en el área de Educación Ambiental Formal en la Institución Isla del Sol dada la coincidencia de los objetivos del eje ambiental en la institución y la importancia en la continuidad e intensificación del mensaje de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así como, el uso racional de los recursos naturales, el manejo responsable de residuos y la prevención de los incendios forestales en el embalse.

11. Expedición Babilla: turismo e investigación, como iniciativa de turismo científico y experiencial generó en los participantes empatía por la especie y su fauna asociada, permitió la transferencia de conocimientos científicos, la recolección de datos biológicos y el desarrollo de otros procesos de investigación. Además, la necesaria articulación entre la academia, la cadena de valor turística y la comunidad local favorecieron la ganancia económica en la zona.

12. Por último, incorporar el tema de conservación y uso sostenible de *Caiman crocodilus fuscus* en los diferentes organismos o instituciones que actúan en el embalse, así como en la comunidad que lo habita, a través de la Educación Ambiental se hace necesario para la gestión integral del recurso biológico a nivel municipal (Prado, Purificación y Cunday) y departamental. La temática debe enfatizarse en la función de la especie en el mantenimiento del ecosistema, su importancia como especie sombrilla, factores de amenaza, valor como especie promisoria por su potencial comercial y turístico.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo W. J.; Vergara, D.J.; Borja, R. y Mejía, F. (2005). Estatus poblacional de la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) y algunos aspectos relacionados con la ecología de la especie en la zona norte del embalse el Guájaro, la Peña – arroyo de Piedra, Departamento del Atlántico, Colombia. Trabajo de grado Programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Del Atlántico, Colombia.

Allsteadt J. 1994. Nesting Ecology of Caiman crocodilus in Caño Negro, Costa Rica. Journal of Herpetology, Vol. 28, No. 1.pp. 12-19.

Ander Egg, E. (1999). El taller una alternativa de renovación pedagógica. Buenos Aires, editorial Magisterio Río de La Plata.

Andrade, M. G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ambiente-política. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 35 (137): 491-507.

Aranda Coello J.M.; Arévalo Hueso, E.; Burbano, D.; Coello, H.; Cortéz, J.; Díaz, N.; Guerra, L.; Guevara, C.; Gutiérrez, D.; Ioli, G.; Jiménez, R.; Lobos, L.; Narváez, V. & Rico Urones A. (2015). Opinión de pescadores sobre el Caiman crocodilus (Crocodilia: Alligatoridae) del Refugio de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica Research Journal of the Costa Rican Distance Education University. Vol. 7(2): 143-149.

Ardila Robayo, M.C., Moreno Arias R, Zuñiga H., Martínez Barreto W, Suarez Daza R.M. (2009). Plan de Conservación de la especie *Caiman crocodilus fuscus* en el área de jurisdicción. Informe final. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).

Ayarzagüena, J. (1983). Ecología del caimán de anteojos o baba (*Caiman crocodilus L.*) en los llanos de Apure (Venezuela). *Doñana. Acta Vertebrata 10*: 45-117.

Balaguera Reina, S.A. (2012). Relaciones etno-zoológicas, hábitat y estructura poblacional de Caiman crocodilus fuscus en las Ciénagas Zapatosa y Costilla, Departamento del Cesar, Colombia. Herpetotropicos 8(1-2): Tropical Amphibians & Reptiles 8 (1-2), 5-13.

Balaguera Reina, S.A. & González Maya, J.F. (2010). Percepciones, conocimiento y relaciones entre los Crocodylia y las poblaciones humanas cercanas al Vía Parque Isla de Salamanca, Caribe colombiano. Revista Latinoamericana de Conservación 1(1): 53-63.

Begon, M; Towsend, CR; Harper, JL. 2006. Ecology: from individuals to ecosystems. Fourth edition published. Blackwell publishing. USA

Blernackl, P. y Waldorf, D. (1981). Snowball Sampling. Problems and Techniques of Chain Referral Sampling. Rev. Sociological Methods y Research, Vol. 10 No. 2.

Bolaños, J.R.; J. Sánchez, R. & Piedra L. C. (1996- 1997). Inventario y estructura poblacional de crocodílidos en tres zonas de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 44(3)/45(1):283-287.

Cifuentes J.L & Cupul, F. G. (2004). ¿Los Terribles Cocodrilos?. FEC, SEP, CONACYT. México.

Chabreck, R. H. (1966). Methods of determining the size and composition of alligator population in Louisiana. Proceedings of the Annual Conference Southeastern Association of Game and Fish Commissioners 20: 105-112.

Chica, A. y Castejón Costa, J.L. (2006). Elaboración, análisis e interpretación de encuestas, cuestionarios y escalas de opinión. Docencia Universitaria - EEES Editorial Marfil, S.A.

CITES. (2016a). Interpretación y aplicación de la Convención Comercio y conservación de especies. Información sobre el programa de uso de *Caiman crocodilus* en Colombia. Sexagésimo sexta reunión del Comité Permanente Ginebra (Suiza), 11-15 de enero de 2016.

CITES (2016b). Comercio de pieles de Caiman crocodilus fuscus. Notificación de las partes No. 2016/017.

CITES. (2016c). Aplicación de la convención en relación con los especímenes criados en cautividad y en granjas comercio de pieles de Caiman crocodilus fuscus de Colombia: Informe de Colombia. SC67 Doc. 16. Sexagésimo séptima reunión del Comité Permanente Johannesburgo (Sudáfrica), 23 de septiembre de 2016

Cortolima, Corpoica & Universidad del Tolima. (2006). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica mayor del río Prado.

Cupul Magaña, F. G. (2009). A contar cocodrilos. Comentarios y ejercicios básicos sobre algunos métodos para evaluar poblaciones silvestres. Ciencia y Mar XIII (38):3-14.

Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial No. 34243 de 12 de diciembre de 1974. Imprenta Nacional de Colombia.

Decreto 1608 de 1978. Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre. *Diario Oficial* No. 35.084, del de agosto de 1978. Imprenta Nacional de Colombia.

Decreto 4688 de 2005. Por el cual se reglamenta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, la Ley 99 de 1993 y Ley 611 de 2000 en materia de caza comercial. Diario Oficial 46130 de diciembre 22 de 2005. Imprenta Nacional de Colombia.

De la Ossa V. J. & De La Ossa Lacayo, A. (2013).Ocupación de jagüeyes por la babilla, *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868), en el Caribe colombiano Biota Colombiana, vol. 14, núm. 2. 327-336.

De la Ossa Lacayo, A. & De la Ossa, V. J. (2015). Apuntes Etnozoológicos: Montes de María, Sucre, Colombia. 2015. Rev Colombiana Cienc Anim; 7(2):191-196.

Domínguez-Laso, J.; Hinojosa-Falcón, O y Padilla-Paz, S. 2011. Método de marcaje y recaptura de ejemplares (MRE). En: Sánchez Herrera O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz De La Huerta y H. Benítez Díaz. Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 270 p.

Escobedo Galván, A .H. & González Maya, J. F. (2006). Estructura poblacional y proporción de sexos del caimán (*Caiman crocodilus*) en el río Sierpe, Costa Rica. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 22(2):151-153.

Escobedo Galván, A.H. & González Maya, J.F. (2008). Estado poblacional del caimán, *Caiman crocodilus*, en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. Revista Mesoamericana de la Conservación. Año1.Nro.1.

Espinosa Blanco, A. y Seijas, A. E. (2010). Uso de hábitat entre crocodílidos en el sistema del río Cojedes, Venezuela. Rev. Lat. Cons. Vol. 1 (2): 112-119.

Forero, G.; Castaño, O. y Rodríguez, M. (2006). Ecología de *Caiman crocodilus fuscus* en San Andrés Isla, Colombia: Un estudio preliminar. Caldasia 28(1):115-124.

Fuente, S. (2011). Análisis Conglomerados. (Tesis de Grado). Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Madrid, España.

González Anaya, M. & Asprilla Posso, W. (2011). Babilla o Tolusio (*Caiman crocodilus chiapasius)*. En: Planes de manejo para la conservación de 5 especies focales de fauna silvestre amenazada en el pacifico vallecaucano. CVC.

Gorzula, S. & Seijas, A. E. (1989). The common caiman. En: Crocodiles, their ecology, management and conservation. Special Publication of the Crocodile Specialist Group. IUCN Publications. 44-61.

King, F. W.; Espinal, M. & Cerrato, L. C. (1990). Distribution and Status of the crocodilians of Honduras. In Crocodiles Proceeding of the 10th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN-the World Conservation Union, Gland, Swittzerland. 313-354.

Kuznik, A.; Hurtado Albir, A. y Espinal Berenguer, A. (2010). El uso de la encuesta de tipo social en Traductología. Características metodológicas Anna. Revista MonTI 2: 315-344).

Larriera, A.; Webb, G.; Velasco, A.; Rodríguez, M. & Ortiz, B. (2004). Final report mission to Colombia. IUCN- SSC Crocodile Specialist Group (CGS).

Ley 17 de 1981.Por la cual se aprueba la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973. Diario Oficial 35.711 de Diciembre 27 de 1981.

Ley 611 de 2000. Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática. Diario Oficial 44.164 del 29 de Agosto de 2000. Imprenta Nacional de Colombia.

López Romo, H. (1998). La metodología de la encuesta. En: Galindo Cáceres, Luis Jesús (coord.) 1998. Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación. Méjico: Pearson Educación y Addison Wesley Longman. 33-73p.

Mayr M, J. (1999). Gestión ambiental para la fauna silvestre en Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc., 23 (suplemento especial): 713-715.

MAVDT. (2010). Lineamientos técnicos para la caracterización y el monitoreo de Hábitat natural y de las poblaciones silvestres, de las especies Objeto de zoocría comercial en Colombia. Dirección de Ecosistemas. 85p.

Messel, H. y Vorlicek, G.C. (1986). Population dinamics and status of Crocodylus porosus in the tidal waterways of northern Australia. Aus. Wildl. Res., 13: 71-111.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Estrategia Nacional para la prevención y control al Tráfico Ilegal de Especies Silvestres: Diagnóstico y Plan de Acción ajustado; Colombia.100 p.

Moreno Arias, R.; Ardila Robayo, M. C.; Martínez Barreto, W. & Suárez Daza, R. M. (2013). Ecología poblacional de la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) en el valle del río Magdalena (Cundinamarca, Colombia) Caldasia, Vol. 35, Núm. 1

Morales Betancourt, M. A.; Lasso, C. A.; De La Ossa, V J. & Fajardo Patiño, A. (2013). VIII. Biología y conservación de los Crocodylia de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C. Colombia, 336 p.

Moreno Arias, R. A.; Ardila Robayo, M.C. & Martínez Barreto, W. (2016). Estimating population status of brown caiman in the caribbean region of Colombia crocodile Specialist Group Newsletter. Vol.5. Nro.2. 15-16p.

Pantoja Lima, J.; Rebêlo, G.H. & Pezzuti Juarez, C.B. (2010). Spectacled (*Caiman crocodilus*) and black caiman (*Melanosuchus niger*) populations in the Abufarí Biological Reserve, Amazonas, Brazil. Recia 2(1):33-44.

Peña, D. (2002). Análisis multivariante de datos. McGraw-Hill.

Piña C. I., Larriera A. & P. Siroski. (2004). Cocodrilos en la Región Litoral: especies, distribución geográfica, modo de vida. INSUGEO, Miscelánea. 317 -322.

Racero Casarrubia, J.A.; Vidal, C.C., Ruiz, O.D. & Ballesteros, C. J. (2008). Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN-Paramillo. Revista de Estudios Sociales No. 31: 118-131.

Resolución 1735 de 2011. Por la cual se establece el plan de manejo de la de la Represa HIDROPRADO. MAVDT.

Resolución 1076 de 2013. Por la cual se imponen medidas adicionales en desarrollo del control y seguimiento ambiental de la Represa HIDROPRADO. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

Rodríguez, M. (2000). Estado y distribución de los crocodylia en Colombia. Compilación de resultados del censo nacional 1994 a 1997. Ministerio del Medio Ambiente e Instituto Alexander Von Humboldt. 76p.

Ross, J.P. (1998). Crocodiles. UICN/SSC Crocodile Specialist Group. UICN. 96p.

Sánchez Herrera O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz De La Huerta y H. Benítez Díaz. 2011. Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano *(Crocodylus moreletii)* México-Belice-Guatemala. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 270 p.

Spreen, M. (1992). Rare populations, hidden populations and link-tracing designs: what and why? Bulletin Methodologie Sociologique, vol. 36. 34-58

Seijas, A. E. (2011). Los Crocodylia de Venezuela: Ecología y Conservación. Colección Estudios. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, Caracas, Venezuela. 279p.

Thorbjarnarson, J. B. (1990). Ecology and behavior of the spectacled caiman (*Caiman crocodilus*) in the central Venezuelan llanos. Thesis Doctoral, School of Forest Resources and Conservation. Universidad de Florida. Gainesville, USA. 391 p.

Thorbjarnarson, J.; Messel, H.; King, F.W. & Ross, J.P. (1992). Crocodiles: An Action Plan for Their Conservation. IUCN Gland Switzerland.136p.

Ulloa Delgado, G. A., Sierra Díaz C. L y Cavanzo Ulloa D. (2005).Proyecto de conservación del *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) y su hábitat natural - Bahía de Cispatá. En: Proceedings de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo de Especialistas en Cocodrilos (CSG/SSC/IUCN). Santa Fe, Argentina.

Universidad Nacional de Colombia & CAR. (2009). Formulación del Plan de Conservación de la especie babilla *Caiman crocodilus fuscus* en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR. Informe final del convenio interadministrativo de asociación No. 1222 de 2008.

Velasco, A. & Ayarzagüena, J. (1995). Situación actual de las poblaciones de baba (*Caiman crocodilus*) sometidas a aprovechamiento comercial en los llanos venezolanos. Publicación de la Asociación de Amigos de Doñana. Nº5. 71p.

Velasco A & De Sola, R. (2005). Exportaciones de pieles de cocodrilos desde Latinoamérica y el Caribe. Proceedings de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo de Especialistas en Cocodrilos (CSG/SSC/IUCN). Pp. 127-142.

Velasco Rivera, A. y Díaz Granados, M. (2006). Tendencias e incidencias de los fenómenos macroclimáticos en la hidrología del alto y medio Magdalena. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, vol. 16, núm. 2, pp. 29-44, Universidad Militar Nueva Granada.

Webb G J.W & Jenkins Robert W.G. (2016). Concerns about the Production and Trade in Brown Caimans (*Caiman crocodilus fuscus*) from Colombia. CITES. SC66 Inf. 20. Sixty-sixth meeting of the Standing Committee Geneva (Switzerland), 11-15 January 2016.