

ESTATUS POBLACIONAL DE LA BABILLA (*Caiman crocodilus fuscus*) Y ALGUNOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ECOLOGIA DE LA ESPECIE EN LA ZONA NORTE DE EL EMBALSE EL GUÁJARO, LA PEÑA – ARROYO DE PIEDRA, DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, COLOMBIA.

WILLIAM JOSE AGUDELO HENRIQUEZ
DANILO JOSE VERGARA GIL

UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIÓLOGIA
BARRANQUILLA
OCTUBRE 2005

ESTATUS POBLACIONAL DE LA BABILLA (*Caiman crocodilus fuscus*) Y ALGUNOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ECOLOGIA DE LA ESPECIE EN LA ZONA NORTE DE EL EMBALSE EL GUÁJARO, LA PEÑA – ARROYO DE PIEDRA, DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, COLOMBIA.

WILLIAM JOSE AGUDELO HENRIQUEZ
DANILO JOSE VERGARA GIL

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Biólogo

Director
RAFAEL BORJA ACUÑA
Biólogo, Esp.

Co-Director
FLORENCIO MEJIA
Zootecnista

UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE BIÓLOGIA
BARRANQUILLA
OCTUBRE 2005

Nota de aprobación

El trabajo de grado titulado “ESTATUS POBLACIONAL DE LA BABILLA (*Caiman crocodilus fuscus*) Y ALGUNOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA ECOLOGIA DE LA ESPECIE EN LA ZONA NORTE DE EL EMBALSE EL GUÁJARO, LA PEÑA – ARROYO DE PIEDRA, DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO, COLOMBIA” presentado por los estudiantes William Jose Agudelo Henríquez y Danilo Jose Vergara Gil como requisito parcial para optar al título de Biólogos , fue evaluado y calificado por los evaluadores como:

Director

Codirector

Secretario Académico

1. INTRODUCCIÓN.

Actualmente la babilla *Caiman crocodilus fuscus* es la subespecie de Crocodilia que sostiene la demanda del mercado internacional de pieles en Colombia, con exportaciones anuales que superan en promedio las 600,000 unidades (Cadwell 2004): cifra que se ha mantenido desde el establecimiento de las granjas de cría a ciclo cerrado (Zoocriaderos) a principios de los años 90. En la Costa Caribe Colombiana se encuentra el 80.2% del total de granjas de cría que explotan esta especie en el país y de este el 38.2% se encuentran en el Departamento del Atlántico (Rodríguez 2000a).

Con el objetivo de tener una radiografía de la problemática y de la situación actual de los Crocodylias, el estado Colombiano inicio un censo en el territorio Nacional en 1994 a 1997; los resultados de este estudio fueron compilados por Rodríguez en el documento titulado “Estado Actual y Distribución de los Crocodylias en Colombia” (Rodríguez 2000b). A pesar de la importancia que representa el Departamento del Atlántico como centro de cría y producción de la especie, ninguno de sus cuerpos de agua fue tenido en cuenta en este censo nacional, dejando por fuera sistemas importantes como El Embalse del Guájaro, Ciénagas de Tocagua y Totumo entre otros.

El Embalse el Guájaro es considerado el sistema hidrobiológico lacustre más importante del Departamento del Atlántico (Herrera y Galvis 1992) ubicado en el sur-occidente de este, ocupando actualmente un área de ca. 12,000 hectáreas. Con el inicio de la cría comercial, la antigua entidad encargada de los recursos naturales en el país (Inderena) autorizó las actividades de caza de fomento para la especie en este cuerpo de agua, extrayendo principalmente animales parentales (Individuos mayores de 120 cm) para los pies de cría de los Zoocriaderos. Las cifras de extracción registradas son de 2100 animales entre los años 1991 y 1992 cantidad que puede ser mucho mayor ya que faltan algunos registros de extracción para algunas áreas del embalse (ej: Repelón) (C.R.A. Control y Vigilancia¹ 2003), cuotas que se asignaron sin estudios básicos previos acerca del estado de las poblaciones (ej: abundancia y estructura de la población).

Además de la presión reciente ejercida por la Zoocría comercial sobre las poblaciones naturales, se suma la histórica y constante práctica de cacería ilegal ejercida por las

¹ Corporación Regional Autónoma del Atlántico, Departamento de Control y Vigilancia (2003).

comunidades aledañas al embalse, el deterioro acelerado del ecosistema y la no aplicación de la normativa por parte de las entidades territoriales gubernamentales que regulan y protegen las poblaciones de fauna silvestre sometidas a aprovechamiento en sus habitats naturales. Situación que quedo demostrada en otras regiones del país y son los factores principales del deteriorado estado de las poblaciones de *Crocodylias* en el territorio Colombiano (Rodríguez 2000b).

Por tales razones es de suma importancia y como objetivo principal de nuestra investigación:

- Caracterizar el estado actual de la población natural de la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) y describir algunos aspectos relacionados con la ecología de la especie en la zona norte de El Embalse El Guájaro, área de influencia pesquera de los Corregimientos de La Peña (Munp de Sabanalarga) y Arroyo de Piedra (Munp de Luruaco) como base para la implementación de un programa de recuperación, conservación y aprovechamiento de la especie.

Planteándose los siguientes objetivos específicos:

- Estimar el tamaño de la población de babillas en la zona de influencia pesquera del Corregimiento de La Peña y Arroyo de Piedra, estableciendo como límite inferior los hitos geográficos Ensenada Los Cocos y Punta de Tigre (Repelón).
- Determinar las densidades relativas (ind/km), la densidad media observada y la densidad media estimada (población estimada/kilómetros total efectivos) de la babilla en el área de estudio.
- Determinar la estructura de la población de babillas discriminándola por clases de tamaño, sexo y su distribución espacial en el área de muestreo.
- Ubicar los sitios de anidación de la especie en la zona, caracterizando las áreas utilizadas para dicha actividad valorando sus densidades (Nºnidos/Area).

- Determinar la influencia de algunas variables ambientales y antropicas en la frecuencia de avistamiento de babilla en la zona.

Cabe destacar que estos programas (recuperación y conservación) y estudios están siendo exigidos por la entidad internacional que regula el comercio y tráfico de fauna y flora silvestre (CITES) como condición para que la práctica de cría comercial continúe en el país, además de ser uno de las principales recomendaciones de plan de acción del Grupo de Especialistas en Cocodrilos para la especie (CSG) (Espinoza 2004).

Este estudio esta enmarcado dentro del Macroproyecto “Proyecto experimental para la recuperación de la población natural de la especie babilla (*Caiman crocodilus*) en El Embalse del Guájaro, departamento del Atlántico” convenio Universidad del Atlántico - C.I Zoobem. S.A (2003).

2. MARCO TEÓRICO.

Los Crocodylia vivientes en Colombia se encuentran representados con seis de las 23 especies existentes, cuatro de los ocho géneros y dos de las tres familias que constituyen el Orden de los Crocodylia. En los cuerpos de agua de las tierras bajas del país habitan las siguientes especies: *Crocodylus acutus* (caimán del Magdalena), *Crocodylus intermedius* (caimán llanero), *Melanosuchus niger* (caimán negro), *Caiman crocodilus* (babilla o baba), *Paleosuchus palpebrosus* y *Paleosuchus trigonatus* (cachirres) (Rodríguez 2000).

La babilla o baba (*Caiman crocodilus*) es la especie de Crocodylia neotropical que posee la distribución geográfica más amplia, Según Dixon y Staton (1991) esta se extiende desde el sur de la costa del Océano Pacífico en México hasta el Ecuador, y desde el este de Honduras hasta el sur-este de la cuenca del Amazonas y la parte central de Brasil. En Colombia esta especie se encuentra representada por cuatro sub-especies: *Caiman crocodilus fuscus*, *C. c. apaporensis*, *C. c. chiapasius* y *C. c. crocodilus* (Medem 1981 y King and Burke 1997).

2.1. Estatus taxonómico de *Caiman crocodilus fuscus*.

Clase: Reptilia (Laurenti 1768).

Orden: Crocodylia (Gmelin 1789).

Familia: Alligatoridae (Cuvier 1807).

Género: Caiman (Spix 1825).

Especie: *Caiman crocodilus* (Linnaeus 1758.).

Subespecie: *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia: 203.

Sinonimia importante: *Caiman sclerops fuscus*.

Nombres comunes: Caiman común, caiman de anteojos, baba, babilla (Venezuela, Colombia), guajipal (Nicaragua), jacaré tinga, jacaré, lagarto blanco, cocodrilo, ocoroche, cascarudo, cachirre, tulisio. **Ingles:** Spectacled Caiman.

La sistemática y taxonomía de este grupo es aun confusa, algunas autoridades científicas consideran a *C. c. chiapasius* y *C. c. fuscus* como subespecies idénticas, teoría que puede ser corroborada por análisis recientes de ADN que indican que *C. c.*

chiapasius y *C. c. fuscus* pueden ser considerados como un grupo natural (Amato and Gatesby 1994 citados por Espinoza *op. Cit.*).

La subespecie *Caiman crocodilus fuscus* fue descrita por inicialmente por Cope (1868) como *Perosuchus fuscus*. Localidad Típica: Río Magdalena en Nueva Granada (=Colombia). La sinonimia mas importante de la subespecie es *Caiman sclerops fuscus* (Medem, 1981). Según Medem (1981) la subespecie *Caiman crocodilus fuscus* alcanza una longitud máxima total en machos ♂♂ de 240 cm; y 143,5 cm en hembras ♀♀, este mismo autor en 1983 menciona la existencia de “demos” o poblaciones locales, que se caracterizan por presentar en algunos caso hocicos relativamente largos y delgado, contrastando con otros “demos” que presentan hocico corto y ancho (figura 1).

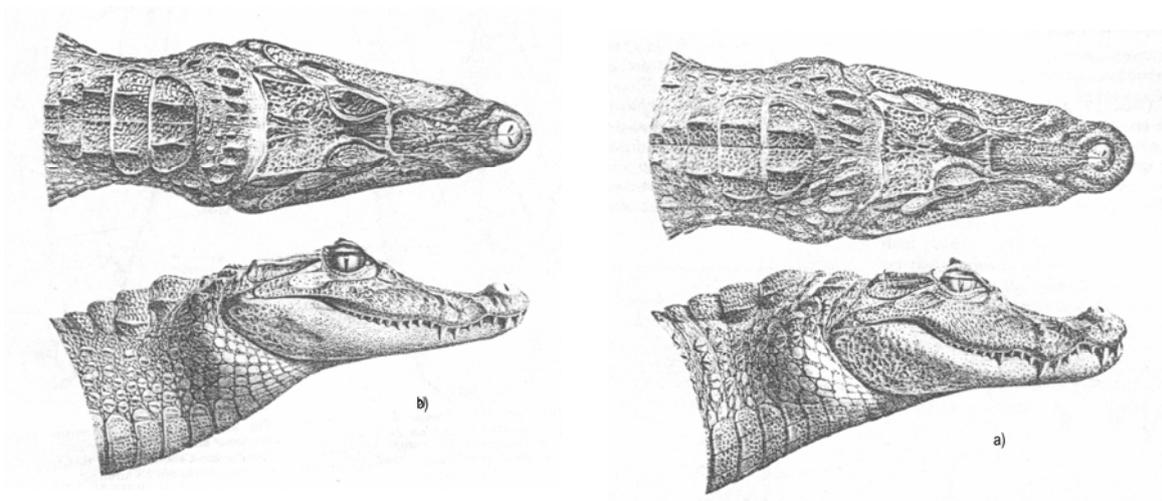


Figura 1. *Caiman crocodilus*. Vista dorsal y lateral de la cabeza. a) Hocico corto y ancho. b) Hocico relativamente largo y delgado Tomado de Medem (1983) “Los Crocodylias de Suramérica Vol II.

Caiman crocodilus es una especie extremadamente adaptable, observándose en hábitats naturales abiertos tales como: sabanas, pantanos, grandes ríos y hábitats abiertos creados antropicamente (Ross y Magnusson 1989 en: Pérez 1999). De la Ossa (1996 citado por Rodríguez 2000a) destaca la importancia de los pequeños cuerpos artificiales construidos para almacenar agua como refugio del *Caiman crocodilus fuscus*.

2.2. Antecedentes.

Los estudios realizados en el Orden Crocodylia en Colombia y gran parte de Sur América se referencián desde mediados del siglo XX con los inicios de las

investigaciones herpetológicas desarrolladas por el Profesor F. Medem, quien inicialmente desarrolla trabajos sobre distribución geográfica, ecológica y aspectos reproductivos de los Crocodylias en Colombia (Medem 1958, 1960 y 1962: Citados por Dixon y Staton 1991). Medem (1974, 1976) evaluó las poblaciones naturales del Caimán llanero en Arauca (Colombia) (Citado por Rodríguez 2000b). En 1981, Medem publicó *Los Crocodylias de Sur América Vol. I*, haciendo énfasis en los Crocodylias de Colombia; en 1983 este mismo autor publicó el segundo volumen de esta serie, donde suministra información acerca de los Crocodylias de otros países Suramericanos: Venezuela, Brasil, Guayana, Surinam, Guayana Francesa, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina.

La biología y ecología de la babilla (*Caiman crocodilus*) han sido ampliamente estudiadas. Iniciándose estas investigaciones en 1977, Staton y Dixon estudiaron la biología de la reproducción de la babilla en los llanos occidentales de Venezuela. Más adelante, Gorzula (1978) realizó un estudio acerca de la ecología de la babilla en lagunas y áreas inhabitadas de los llanos venezolanos. Staton y Dixon (1978) para esta misma época estudian la biología de la babilla en la temporada seca de los llanos de este mismo país. Más tarde, Ayarzagüena (1983) realizó una investigación acerca de la ecología de la baba en los llanos del Estado de Apure en Venezuela, Colomine y otros (1994) evaluaron el estatus y la ocupación del hábitat de la babilla en el río Orinoco, sureste de Venezuela. De igual forma, se destacan los estudios efectuados por Thorbjarnarson en la década del noventa (1991, 1993a, 1993b, 1994 y 1995) (Citados por Thorbjarnarson and Velasco 1998). Actualmente sobresalen los trabajos realizados por Villarroel y otros (2004) quienes realizaron un análisis sobre la ocupación del habitats por la baba en planicies inundables de Venezuela y Velasco (2004) que evaluó el estatus de los Crocodilia en Sur América.

Aspectos importantes de la biología reproductiva de la babilla fueron expuestos por Ouboter y Nanhoe (1991) en un estudio sobre la protección de las crías de *C. c. crocodylus* por parte de los padres, donde también realizaron un análisis sobre el hábitat de anidacion de los Crocodylia. En 1999, Pérez determinó las estrategias de nidificación de la babilla en una región de Venezuela. Crawshaw, en 1991 evaluó los efectos de la

caza en la reproducción de caimán paraguayo (*Caiman yacare*) en el pantanal de Mato Grosso, Brasil.

Las primeras evaluaciones de las poblaciones naturales de la babilla (*Caiman crocodilus*) en su medio natural se iniciaron en Venezuela hacia el año 1982, después de diez años de veda para la explotación comercial de la especie, estimándose las poblaciones presente en los llanos Occidentales (Seijas, 1986). Posterior a estos estudios se implementaron programas de monitoreo de las poblaciones naturales de baba en las diferentes regiones ecológicas de Venezuela (Villarroel *et al* 2004).

A nivel de Colombia, los estudios poblacionales de Crocodylias son recientes estos se iniciaron con Abadía (1992), quien realizó una estimación de la población de Caimanes (*Crocodylus acutus*) en Bahía Porte, departamento de la Guajira. Más recientemente, en los años de 1994 a 1997, el Estado Colombiano inició el censo y el monitoreo Nacional de los Crocodylias, donde evaluó el estado poblacional y se midió la extensión del área de distribución de los Crocodilidos de las diferentes especies que se distribuyen en el país. De esta investigación se realizó un compilado de los resultados de las diferentes evaluaciones ejecutadas en las diversas regiones Colombianas titulado “Estado y Distribución de los Crocodylias en Colombia” (Rodríguez 2000b) de igual forma Barrera (2004) realizó una evaluación de un relicto poblacional de *Crocodylus acutus* en una zona del Magdalena medio Colombiano.

Otros estudios importantes realizados en varios países para el género y la especie son los efectuados por King y otros (1990), quienes realizaron la evaluación del estatus y la distribución de los Crocodylias en Honduras, Martínez y otros (1997) evaluaron las poblaciones de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y caimanes (*Caiman crocodilus*) en una zona pesquera de México; King y Godshalk (2002) en los años de 1995 y 1996 evaluaron en estatus de la poblaciones del *Caiman yacare* en Bolivia y, por ultimo, Cabrera y otros (2003) en Costa Rica realizaron un estudio sobre la distribución y la abundancia de *Caiman crocodilus* en el refugio nacional Caño Negro.

2.3. Estado actual y conservación.

La especie *Caiman crocodilus* se encuentra inscrita en el Apéndice II de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre) a excepción de la sub-especie *C. c. apaporiensis* que se encuentra en

el Apéndice I, esto indica que el *Caiman crocodilus* puede ser comercializada sin ejercer una sobre explotación que perjudique su supervivencia. Por otra parte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) la cataloga como una especie en bajo riesgo y preocupación menor (Velasco 2004 y Espinoza 2004).

En algunos países como Venezuela, Colombia y Brasil, hacia mediados de la época de los 50's, con el declive de las poblaciones del Caiman del Magdalena (*Crocodylus acutus*), Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) y el Caimán Negro (*Melanosuchus Níger*), la comercialización y la cacería ilegal se dirigió hacia la babilla (*Caiman crocodilus*) y el caimán del pantanal (*Caiman yacare*) quienes actualmente suplen las demandas de pieles en el mercado internacional, a pesar de la baja calidad de la piel comparada con la de las otras especies de Crocodylias (Espinoza *op. cit.*).

En Centro y Sur América los programas de aprovechamiento y conservación de la “babilla” han generado fuertes impactos sobre las poblaciones naturales de la especie, generando en algunos países ingresos para los productores e incentivos para su conservación y en otros países deterioro acelerado de las poblaciones con pocos incentivos para preservar un aprovechamiento sustentable.

En Colombia, la subespecie *Caiman crocodilus fuscus* es uno de los recursos de fauna silvestre legalmente explotados y comercializados, llegando a mover por concepto de venta de pieles mas de 35 millones de dólares en el año 1999 y con un promedio de 30 millones anuales desde 1997 al 2002 (Cadwell 2004).

A pesar de los grandes ingresos que genera la especie desde el punto de vista económico, los estudios y programas de conservación del taxón en Colombia son insignificantes, comparado con los programas de manejo, aprovechamiento y conservación que se gestan en otros países de la región; naciones como Venezuela, Costa Rica, Honduras y Brasil donde se han establecido políticas de manejo con miras al uso sustentable y preservación de la especie y su hábitat.

Las principales problemáticas que enfrenta *Caiman crocodilus fuscus* en el país son: el aprovechamiento ilícito (caza y explotación), la destrucción del hábitat y el no cumplimiento de la normativa legal que rige la práctica comercial de la especie en el

país. La cría comercial no ha logrado, con base en sistemas altamente productivos, competir con los denominados bajos costos de producción ilegal (Luxmore 1985: citado por Rodríguez 2000b) y en segundo término, la destrucción del hábitat o su reducción es un fenómeno que claramente explica la ausencia de ejemplares en algunas áreas del territorio nacional (Rodríguez 2000b).

2.4. Historia natural y ecología.

La Babilla, Baba o Caimán común (*Caiman crocodilus*) es una de las especies más pequeñas de Crocodylia del hemisferio occidental y probablemente la más abundante de las especies actualmente existentes (Dixon & Staton 1991), encontrándose desde el sur de México, América Central, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Surinam y Guayana (Groombridge 1987 y Dixon y Staton 1991) (figura 2).

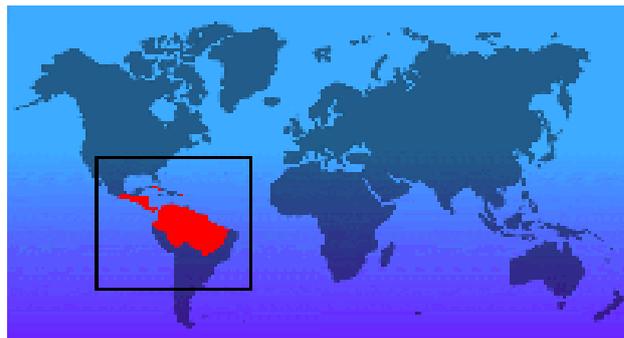


Figura 2. Distribución de *Caiman crocodilus*. Sur de México, América Central, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Surinam, Guayana. *Introducido: Puerto Rico, Cuba y Sur de la Florida (EU).
Fuente: Britton A, (2002). Disponible en Internet.

La distribución de esta subespecie en Colombia se restringe a los cuerpos de agua de las tierras bajas de las cuencas del Caribe hasta la península de la Guajira, las poblaciones naturales también se extienden a lo largo del sistema Magdalena – Cauca donde se ha registrado su presencia en cada una de las nueve cuencas que lo componen, estando representada esta subespecie en el 21% del área de distribución de *Caiman crocodilus* en Colombia (Rodríguez 2000b).

Para esta especie son aceptadas como válidas cuatro subespecies (Medem 1981 y King and Burke 1997):

- *Caiman Crocodilus apaporensis*: Alto y medio del río Apaporis, Colombia.

- *Caiman crocodilus crocodilus*: Colombia excepto en el pacífico, Zonas Bajas de Venezuela y Amazonia Brasileira, Norte y Este de Perú.
- *Caiman crocodilus chiapasius*: América central, desde México hasta el pacífico Colombiano.
- *Caiman crocodilus fuscus*: Tierras bajas del norte de Colombia incluyendo el río Magdalena y Noroeste de Venezuela. Se han reportado algunas poblaciones introducida de esta subespecie en Cuba, Puerto rico, en las costas de la Florida, Estados Unidos, ver figura 3 (Espinoza 2004) y en el archipiélago de San Andrés y Providencia.

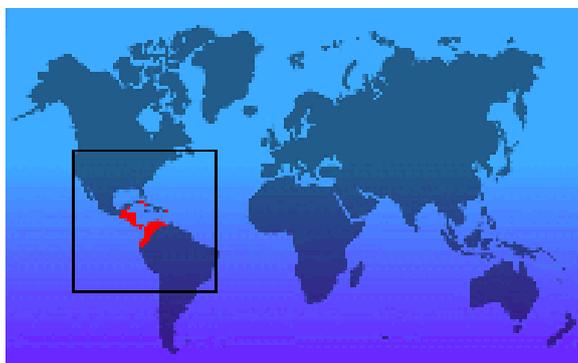


Figura 3. Distribución de la Subespecie *Caiman crocodilus fuscus*. Según: Britton (2005) y Espinoza (2004). Fuente mapa: Britton (2002). Disponible en Internet.

Los ejemplares juveniles de babilla hasta de 90 cm, se alimenta casi exclusivamente de invertebrados acuáticos y terrestres, como caracoles (Mollusca), cangrejos y camarones (Crustacea), hormigas (Formicidae), cucarrones (Coleoptera), y otros insectos y sus larvas. La alimentación de los adultos es, en cambio bastante variada y depende parcialmente de las épocas climáticas (Medem 1981).

2.4.1. Biología reproductiva.

La biología reproductiva de la “babilla” (*Caiman crocodilus*) esta directamente influenciada por factores climáticos que se presentan a lo largo el año, tales como la estación seca y estación lluviosa, situación que esta directamente correlacionada con la época de anidación. Además otros factores como el nivel de las aguas parecen tener alguna relación con el periodo de anidación, el tipo de nido y la época de eclosión (Ouboter y Nanhoe 1991).

Durante el cortejo, los machos establecen y vigilan territorios acuáticos temporales, en este periodo despliegan comportamientos de galanteo llamativos previos a la copula

tales como, cola en posición perpendicular al agua y cola en posición paralela al agua. El primero parece ser usual durante la defensa territorial y durante el cortejo, puesto que la copulación ha sido observada únicamente después de ese despliegue (Dixon & Staton 1991).

Algunos Crocodylias anidan cuando el nivel de las aguas es bajo y los huevos eclosionan al subir el nivel de las aguas, esta estrategia es característica de los Crocodilias que construyen nidos tipo hoyo (ej: *Crocodylus acutus*, *Crocodylus intermedius*) (Ouboter y Nanhoe *op. cit.*).

Una segunda estrategia se describe en *Caiman crocodilus* (Staton y Dixon 1977; Perez 1999 y Ouboter y Nanhoe *ut supra*), en este caso, la anidación empieza en la estación lluviosa y los huevos eclosionan al final de esta estación o a inicio de la estación seca. Casi todas las especies que exhiben esta segunda estrategia de anidación, construyen nidos tipo montículos (ej: *Caiman crocodilus*, *Melanosuchus niger*, *Crocodylus porosus*). Estos nidos son probablemente más vulnerables a desecarse y mantienen temperaturas mucho más altas que los nidos tipo hoyo (Ouboter y Nanhoe *ut supra*). Además el material de anidación existe en mayores cantidades durante esta estación (Magnunson citado por Ouboter y Nanhoe 1991).

Los nidos construidos por la babilla (*Caiman crocodilus*) consiste en un montículo producto de la acumulación de materiales vegetal seco y en descomposición tales como: hojarasca, ramitas, tallos, raíces de árboles pequeños, estos también incluye tierra, piedras pequeñas y maderos, la cantidad de materiales utilizados para la construcción del nido depende de la disponibilidad de estos en el hábitat escogido por la madre anidante (Pérez 1999; Dixon y Staton 1991; Ouboter y Nanhoe 1991 y Medem 1981, 1983).

Algunos autores sostienen que el tipo de nido no tiene ningún significado filogenético, mientras que otros sustentan su determinación filogenética y su fuerte correlación con el tipo de hábitats (Wermuth 1953; Greer 1971 ambos en Ouboter y Nanhoe 1991).

Desde el punto de vista de la producción, los sistemas de incubación artificial proveen una buena alternativa para el manejo de las especies de Crocodylias en las granjas de zootecnia sean de tipo comercial o en programas de aprovechamiento comunitario. Estas prácticas han ido evolucionando a través del tiempo con el propósito de encontrar técnicas que mejoren la incubación artificial, buscando superar la incubación natural, a su vez permitiendo obtener mejores resultados que las prácticas actuales, apoyándose en parámetros tales como: construcción de la instalación, control artificial del ambiente interno, selección del sustrato de incubación, óptimo manejo de los huevos y de los neonatos, traduciéndose en mayores porcentajes de eclosión y supervivencia (Rada y Sarmiento 2003).

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Área de estudio.

El Embalse del Guájaro, se encuentra ubicado al sur-occidente del departamento del Atlántico costa caribe colombiana entre los 10°25'-10° 38' LN y 75° 00'-75° 08' LW figura 3. Esta área hidrográfica, junto al canal del Dique es el área de mayor depresión del departamento que se caracteriza por la presencia de ciénagas y caños que se forman por el desbordamiento del río Magdalena. El Embalse del Guájaro es el mayor receptor de drenaje radial de las corrientes que bajan de las colinas que lo circundan, entre ellas: Blanco, Cabildo y La Peña (IGAC, 1994), y de corrientes permanentes como las de Micaela, el Obispo, los Cocos y Rebolledo que mantienen un caudal constante a lo largo de todo el año.

Este embalse es el resultado de un programa del INCORA, que se realizó entre 1962 y 1966 con un doble propósito; desecar una amplia zona cubierta por ciénagas para dedicarlas a la agricultura y crear un Embalse para captar agua para riego uniendo las ciénagas: Guájaro, Cabildo, Limpias, Playón, De Brocha y Auyamal. El embalse en sus inicios ocupaba una extensión de 16.000 hectáreas en las que se podían almacenar alrededor de 400 millones de metros cúbicos de agua (*Ibid*), actualmente la extensión del embalse se calcula en unas 12,000 hectáreas aproximadamente (García Com. Pers.²). El embalse está conectado directamente al Canal del Dique a través de los caños de San Antonio y El Limón y su nivel es regulado por medio de las compuertas de Villa Rosa y El Porvenir poseía una profundidad promedio de 5 metros, pero ante el abandono institucional y la falta de conciencia ecológica de los pobladores de su alrededor, tanto su extensión como profundidad ha disminuido y su capacidad de almacenamiento ha bajado ostensiblemente.

En el área del embalse afloran rocas sedimentarias de edad terciaria pertenecientes a los cinturones de San Jacinto (formaciones: San Cayetano, Pendales, Arroyo de Piedra, Las Perdices, Hibacharo y Turbará) y Sinú (formación Rotinet) (Minambiente *et.al*, 2002). La precipitación en el embalse se estima en 1021.0 mm al año las temperaturas en el área de influencia son muy constantes y tiene promedios anuales de 27.8 hasta 28.3 °C;

² Biólogo y Funcionario de la Corporación Regional Autónoma, Departamento de Flora y Fauna.

las fluctuaciones de los promedios mensuales son pocas para la mayor parte de la región; las temperaturas promedio mínimas se presentan en febrero y las máximas en mayo y agosto. La humedad relativa oscila entre el 62% y 92% promedios mensuales, presentándose extremos de 60% y 100%. La evaporación mensual varía entre 115.0 y 193.0 mm las mayores pérdidas se presentan entre enero y marzo. (*Ibid*).

Para el presente estudio los valores de las variables de temperatura ambiente y humedad relativa presentaron valores medios mensuales que se mantuvieron casi constante durante el periodo de julio 2004 a Abril 2005, los valores medios mensuales de precipitación en cambio mostraron fluctuaciones significativas (mes de diciembre sin reporte), dejando ver el régimen bimodal típico de las lluvias para la zona de estudio (Mayo a Noviembre lluvias cortas y largas y de finales de Diciembre a Marzo temporada seca). Figura 4.

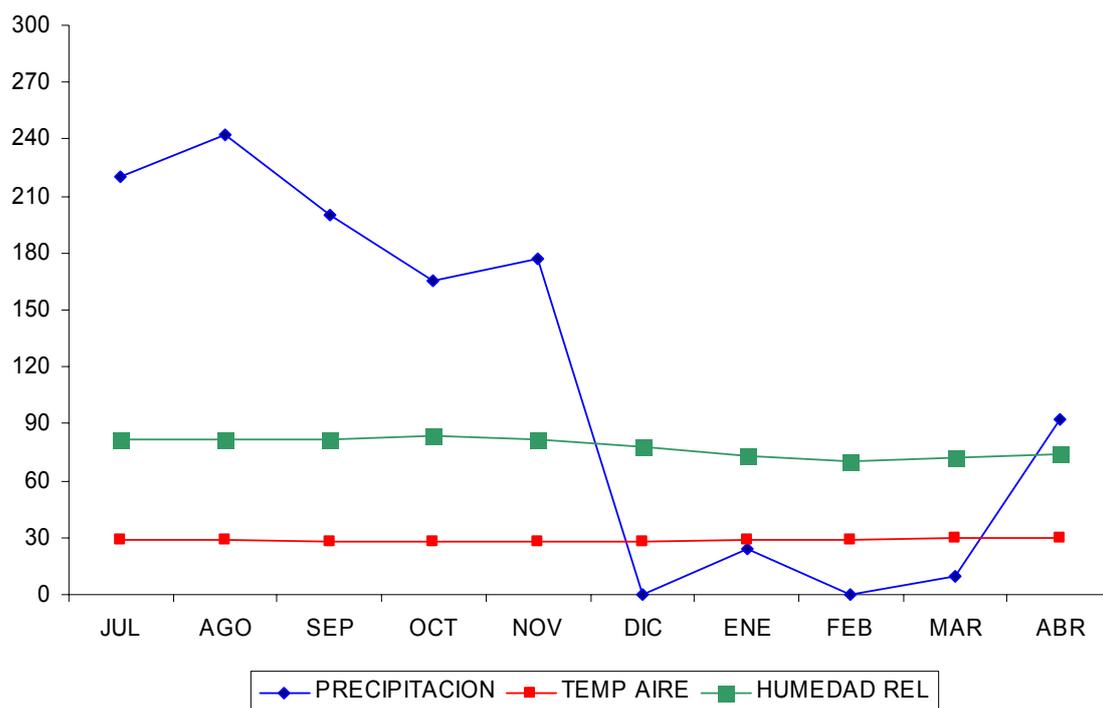


Figura 4. Valores medios mensuales de variables climáticas, Campanos y Repelón, Julio 2004 – Abril 2005. (Fuente IDEAM.).

La vegetación alrededor del Embalse del Guájaro comprende al zonobioma tropical alternohigrico, presentándose zonas con bosque seco tropical (bs-T), bosque muy seco tropical (bms-T) y matorral espinoso tropical (ms_T) (*Ibid*).

En el área de influencia del embalse se observa que la vegetación se encuentra muy intervenida y en mal estado de conservación. La cobertura del bosque ha desaparecido notablemente, siendo las especies forestales las más afectadas, quedando solo algunos parches de bosques secundarios muy intervenidos o rastrojos (*ut supra*).

El presente estudio se llevó a cabo en la zona norte de el embalse teniendo como bases los corregimiento de La Peña (Altitud: 19 msnm) (Sabanalarga), ubicado al nororiente del embalse a los $10^{\circ} 34' 52.7''$ LN y $75^{\circ} 01' 25.8''$ LW y el corregimiento de Arroyo de Piedra (Luruaco) al norte del embalse a los $10^{\circ} 38' 19''$ LN y $75^{\circ} 06' 24.6''$ LW; como limite inferior del área de estudio se tomo la línea imaginaria que forman los hitos geográficos Punta de Tigre ($10^{\circ} 32' 23''$ LN y $75^{\circ} 02' 53.3''$ LW) y la ensenada los Cocos ($10^{\circ} 33' 00.8''$ LN y $75^{\circ} 00' 56.9''$ LW) (Figura 5), para realizar las divisiones de las áreas de estudio en el embalse se tuvieron en cuenta las influencias pesqueras de las poblaciones aledañas a este, que de manera tradicional han creado limites de áreas de pesca con el fin de compartir el cuerpo de agua y no generar conflictos.

Esta zona se caracteriza por presentar una vegetación típica de bms-T la cual se encuentra intervenida a causa de los procesos de ganadería extensiva y la explotación de caliza (*ut supra*). En la zona también se destaca la presencia de varias fincas camaroneras y dos zoocriaderos de babilla.

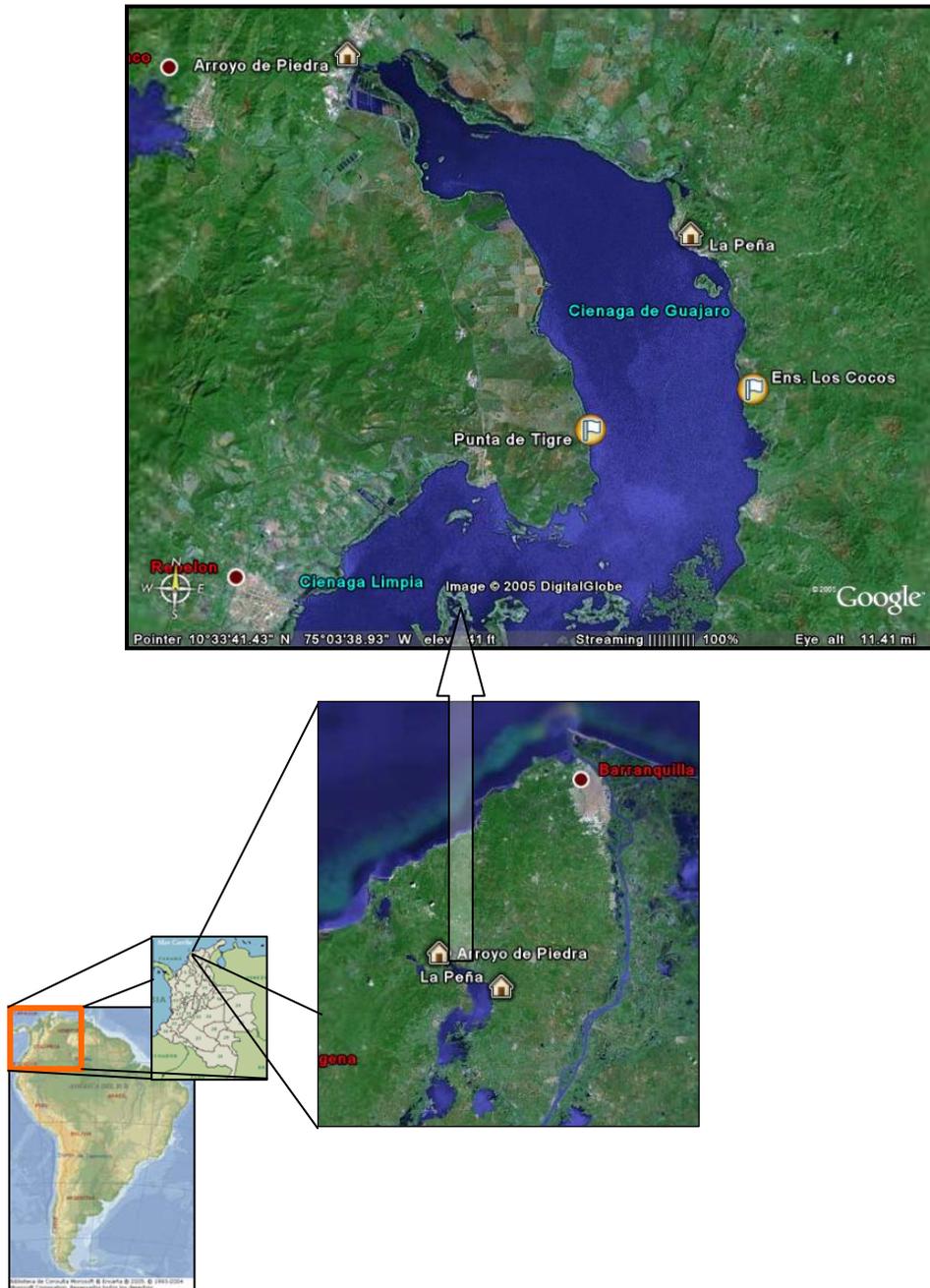


Figura 5. Esquema representativo del área de estudio (Mapas, Fuente: Enciclopedia Encarta 2005, Imágenes satelitales Fuente: www.googleearth.com, 2005).

3.2. Metodología.

La investigación se realizó en los meses de Julio de 2004 a Abril de 2005 (excluyendo Agosto). Las salidas tuvieron una duración de siete días por mes, tiempo en el cual se realizaron las siguientes actividades:

3.2.1. Entrevistas.

Las entrevistas se realizaron en el mes de julio de 2004 con el fin de obtener información acerca de: la distribución y abundancia de la babilla en el área de estudio, sitios de anidación de la especie y presión de caza sobre la misma. Además, estas entrevistas fueron de mucha ayuda para el número y la ubicación de los recorridos a muestrear. Esta información fue obtenida mediante conversaciones informales con cazadores activos e inactivos pescadores-cazadores y pescadores de los corregimientos de La Peña (Sabanalarga) y Arroyo De Piedra (Luruaco), dichas entrevistas estaban basadas en un formato previamente elaborado (ver anexo A), esta metodología fue usada con éxito por Thorbjarnarson y Hernández en 1992 para *Crocodylus intermedius* en Venezuela (citado por Barahona y Bonilla 1999), en Colombia Barahona y Bonilla (*ibid*) para la misma especie y Barrera (2004) para *Crocodylus acutus*, Platt y Van Tri (2000) para *Crocodylus siamensis* en Vietnam.

El número de entrevistados estuvo limitado por la selección que se realizó de las personas que tuviesen o hubiesen tenido relación directa con la especie ya que era solo el conocimiento adquirido de estas el requerido para cumplir con los objetivos propuestos en esta labor.

La información obtenida fue consignada en los formatos de entrevistas y sometida a análisis estadísticos de tipo descriptivo con la ayuda del programa Microsoft Excel® 2003.

3.2.2. Selección de los recorridos.

Los recorridos fueron definidos como rutas de muestreos con longitud determinada a lo largo del perímetro y áreas anexas del embalse.

Estos recorridos se establecieron después de hacer una inspección en lancha con motor fuera de borda (julio de 2004) por todo el perímetro del área de estudio; en dicha

inspección se ubicaron las zonas que los entrevistados denominaron de permanencia de la especie. Estas áreas fueron georeferenciadas con un GPS Garmin etreX venture (software versión 2000-2003) y ubicadas en un mapa del área a escala 1:50000 con el objetivo de establecer la cercanía de los puntos entre sí para posteriormente ubicarlos dentro de un recorrido de longitud determinada. Se establecieron un total de seis recorridos dentro del embalse denominados:

Las Vacas – Ensenada los Cocos= 5 km.

Canal de Jaime Cierra – La Cienaguita= 4 km.

Las Isla – La Islita= 1 km.

Puerto Camaronera – Costa de Rancho Grande= 3.5 km.

Puerto Camaronera – Las Murallas= 3.5 km.

Veracruz – Los Cocos.

Además, se realizaron desplazamientos a pie en áreas aledañas al embalse, en cuerpos de agua artificiales tales como: caños, represas y piscinas de cultivo, estableciéndose tres recorridos a pie con longitudes determinadas llamados:

Caños de la Finca España= 3.5 km.

Caños y pozos de la Finca San Rafael= 3.5 km.

Represa Hacienda Rancho Grande= 1.5 km.

3.2.3. Conteos nocturnos.

Los conteos fueron realizados a pie en las áreas anexas y en canoa propulsada a remo o vara dentro del perímetro de el embalse, en las horas de la noche, (desde las 19:00 a 23:00 hr ó 1:00 a 5:00 hr) en 29.5 km lineales de muestreo entre los meses de Septiembre de 2004 a Abril de 2005. Se siguió la metodología estándar para el conteo de *Crocodylias* “Muestreo Nocturno por Lámpara” con un esfuerzo muestral de 196.21 Hrs/Hombre. Este método ha sido utilizado por investigadores en todo el mundo para las diferentes especies de *Crocodylia* vivientes (Ayarzagüena 1983; Seijas 1986; Bailly

1987; King *et al.* 1990; Abadía 1992; Thorbjarnarson *et al.* 2000; Godshalk y King 2002 y Cabrera *et al.*, 2003). Este consiste en recorridos a pie o en bote en cuerpos de agua establecidos, realizando barridos con los haces de luz de las lámparas con el fin de hacer que los ojos del animal reflejen la luz los cuales presentan un “tapetum lucidum” membrana capaz de actuar como una superficie de reflexión de la luz y así facilitar su ubicación y conteo. Los censos se efectuaron con la ayuda de linternas manos libres de 6 voltios con bombillos de 4.8 v. ajustable a la frente y una lámpara buscahuella con poder de iluminación de 500.000 candelas La información recolectada en los conteos fue consignada en la matriz para censos (ver anexo B).

3.2.4. Estimación del tamaño y la densidad de la población.

Los cálculos para la estimación del tamaño de la población, se realizaron a partir de la media de los avistamientos de babillas hechos en cada recorrido, calculando la fracción significativa “p” o probabilidad de avistamiento de cocodrilos para el recorrido a través de la fórmula propuesta por King *et al.* en 1990:

$$p = \frac{\bar{x}}{(2s + \bar{x})1.05} \times 100 \quad \text{Donde: } p: \text{Fracción significativa para el recorrido}$$

\bar{x} : Valor medio de los censos por recorrido

s : Desviación típica de los datos

Este método parte del supuesto que los datos obtenidos presentan una distribución normal, donde las variación de una cantidad (x) con respecto a su valor medio (\bar{x}) es completamente aleatoria.

Para el cálculo de la población estimada y el error de estimación se utilizó la ecuación propuesta por Messel *et al.* 1981 con un límite de confianza del 95% (citado por Thorbjarnarson *et al.* 2000):

$$N = \frac{\bar{x}}{p} \pm \frac{\sqrt{1.96(s)}}{p} \quad \text{Donde: } N: \text{Numero de animales estimados}$$

p : Fracción significativa

s : Desviación típica

Los cálculos de densidad poblacional son efectuados conforme a los realizados para la subespecie en otros países (King *et al.* 1990 y Cabrera *et al.* 2003), en los que la unidad

de área escogida para dicho cálculo es el kilómetro lineal; los cálculos son realizados para la población media observada (densidad media observada), para la población estimada por recorrido (densidad estimada por recorrido) y para las observaciones por mes por recorrido (densidad relativa por mes por recorrido).

3.2.5. Estimación de la estructura de la población y distribución espacial.

La estimación de la estructura de la población se realizó de la siguiente manera. Primero se categorizó a la población avistada y capturada en clases de tamaño siguiendo para ello las clases propuestas por Barros en el 2003 para la subespecie en Venezuela. Las tallas utilizadas en esta investigación son las siguientes:

Clase I: <50cm

Clase II: 50-100cm

Clase III: 101-150cm

Clase IV: >150cm

Seijas (Com. Pers. 2004) comentó lo favorable de adoptar estas clases para estudio poblacionales con la subespecie *C. crocodilus fuscus* en su área de distribución en Colombia ya que esta subespecie presenta tallas más pequeñas con respecto a la clasificación establecida por el Gobierno Nacional para el manejo de la subespecie en las granjas de zootecnia.

Con base a estas clases los animales avistados se les estimó la talla y se les asignó una clase de tamaño; la estimación del tamaño de los animales se hizo a partir del tamaño de la cabeza o la distancia de los orificios nasales a los ojos (King *et al.* 1990). Otra forma que se utilizó para estimar el tamaño de los individuos y que es utilizada por los cazadores de la región es estimar el tamaño del animal a partir del tamaño y el brillo de los ojos de este. Dicha técnica requiere de práctica para obtener estimaciones de tamaños con considerable nivel de precisión sin embargo sirve para dar información confiable debido a los rangos tan grandes que en esta investigación se manejan (intervalos de 50cm).

Los individuos pertenecientes a la clase I no fueron tenidos en cuenta para el análisis de la estructura de la población debido a que están expuestos a una gran mortalidad por

predación y/o canibalismo (Staton & Dixon 1975, Ayarzagüena 1983, Seijas 1986), además los individuos a los cuales no se les pudo estimar el tamaño por diversos factores (ej; cautela del animal, lejanía o vegetación acuática tupida) fueron clasificados como Solo Ojos (S.0) o indeterminados.

La distribución espacial de las babillas se realizó con la ayuda del Software Map Source, Garmin® 1999-2003, en el cual exponían las coordenadas georeferenciadas en campo de las diferentes áreas y recorridos, además se utilizaron las anotaciones escritas, realizadas en el campo, las cuales se solaparon a imágenes satelitales disponibles en Internet (www.terraser.com y <http://.googleearth.com>) teniendo en cuenta el número de individuos y las clases de tamaño observadas.

3.2.6. Captura de babillas.

La manera más precisa para determinar el tamaño de cualquier animal es capturarlo y medirlo y esta fue otra de las formas que se utilizó para la estimación de la estructura de la población con un valor extra ya que con la captura del animal también era posible determinar su sexo y observar si presentaba alguna lesión o la presencia de parásitos externo. Para la captura de los animales se utilizó una “Horquilla”, la cual consiste de una vara o caña de longitud variable (2-4 m) con dos varillas de hierro sujetas a uno de sus extremos paralelamente a la vara formando una “Y” (figura 6). Con las que se sujeta al animal por el cuello al hacer presión sobre él. Dicha técnica es la utilizada por los cazadores de la región para capturar animales vivos, hasta de 1.30m de longitud por tal motivo fue utilizada dicha técnica en esta investigación. Además, por ser un método tradicional no se requirió del adiestramiento de los auxiliares de campo. Este procedimiento se realizó durante los conteos nocturnos donde el animal era localizado a distancia seguido de aproximación y tentativa de captura, esta técnica conteo-captura ha sido utilizada para evaluar poblaciones en otras regiones de Sudamérica (Maningi y Incola 2003 en: Villaca 2004) La clase I no es tenida en cuenta en las capturas por razones expuestas anteriormente (Sección 5.5).

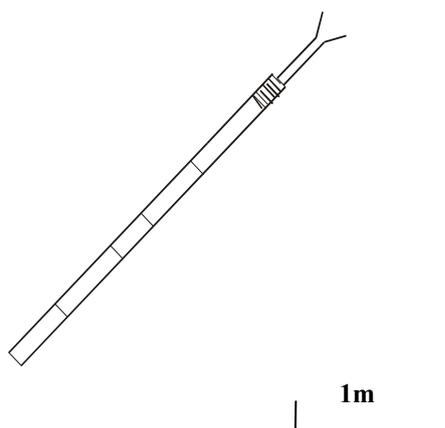


Figura 6. Esquema de la “Horquilla” instrumento utilizado para la captura de babillas < de 130cm.

Los animales capturados fueron medidos -Longitud Total (LT) y Longitud Cabeza Cloaca (LCC)- con una cinta métrica de 150 cm y también fueron sexados comprobando manualmente la cloaca por contacto directo, para determinar la presencia o ausencia del órgano masculino dentro de la cámara cloacal, el clítoris pequeño y flácido de la hembra fue rápidamente diferenciado del órgano masculino, esta técnica fue propuesta y comprobada por Brazaitis en 1969 y es la normalmente usada por los zocriaderos que cosechan esta especie, ver figura 7. Para individuos entre 500 a 600mm se utilizó la técnica de eversión de la cloaca propuesta por Joanen y McNease (1991).

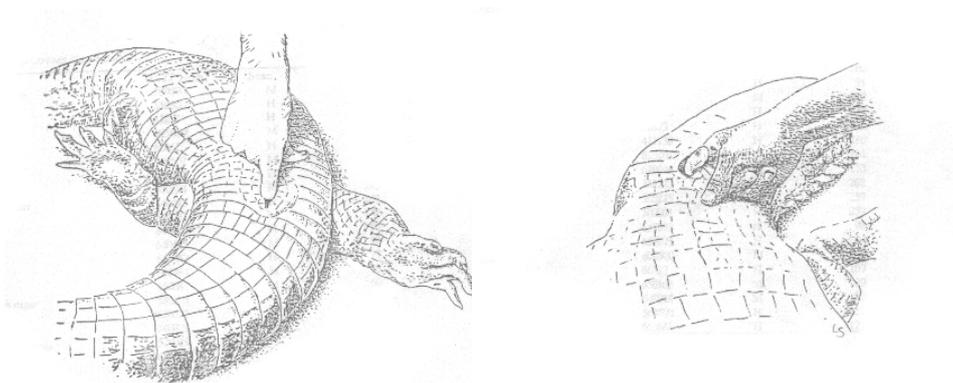


Figura 7. Técnica de sexaje por comprobación manual (Dibujo tomado de Brazaitis 1969).

Los animales eran marcados mediante el corte de las crestas o festones individuales de la cola asignándole un número de la serie 1, 2, 4, 7, 10, ..., n. a cada individuo capturado (Rodríguez 2000c), para su posterior identificación en caso de recaptura del mismo (figura 8).

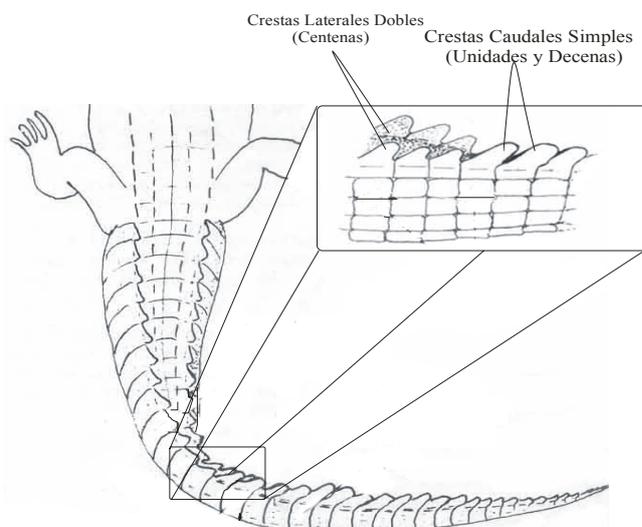


Figura 8. Marcación de babillas por corte de crestas caudales dobles y simples.

3.2.7. Localización de nidos y áreas de anidación.

La búsqueda de los nidos se realizó en las áreas aledañas a los sectores que los lugareños entrevistados denominaron como sitios de reproducción y de permanencia de la especie. Estas búsquedas se efectuaron de manera dirigida, cuando se conocía de ante mano la presencia de nidos en dichas áreas, información que era suministrada por los cazadores de la región, cuando no se tenía este conocimiento se procedía a realizar una búsqueda intensiva de nidos en dicha zona.

Cuando se encontraba un nido primero se verificaba su estado, es decir si el nido estaba activo (presencia de huevos), inactivo (evidencia de haber sido utilizado) o saqueado (depredado o rancheado), luego se procedía a tomar sus medidas (largo, ancho y altura), la distancia al cuerpo de agua mas cercano, material de construcción y el tipo de hábitat en que se encontraba. La información recolectada en esta actividad fue consignada en la matriz diseñada para tal fin (ver anexo C).

Una vez hallado un nido en cualquier área y de haber tomado todos sus datos se procedía a la búsqueda de más nidos en dicha área.; para así saber si, la presencia de ese nido se trataba de un evento particular o por el contrario este era un sitio de anidación comunal (área de anidación o colonia de nidos).

La densidad de nidos en el área de estudio se calculó utilizando la metodología aplicada por Seijas y Chavez (2003) para la especie *Crocodylus intermedius* en el sistema del río Cojedes en Venezuela, el cual consiste en tomar como unidad de área la longitud de los recorridos establecidos para los conteos considerando los nidos encontrados en las zonas anexas a estos por ejemplo: Recorrido A= 5 km, Nidos encontrados= 2 densidad= 0,4 nidos/km.

3.2.8. Caracterización de áreas de anidación.

La caracterización de las áreas de anidación se realizó a nivel de vegetación y a nivel faunístico (reptiles, aves y mamíferos). Para vegetación se colectaron hojas, flores y fruto (cuando era posible) de las especies vegetales cercanas al nido, se tomaron datos de hábito de crecimiento, altura y tipo de formación vegetal, en algunos casos se registraron datos de cobertura y DAP > 1cm. Los datos obtenidos en los muestreos de vegetación son utilizados para describir desde el punto de vista de la vegetación las áreas utilizadas para anidación por parte de la especie. Para el componente faunístico reptiles el método utilizado fue el Muestreo por Encuentros Visuales o VES por su sigla en inglés (Heyer *et al.* 1994); para aves se realizaron recorridos tanto en las áreas de anidación como en el embalse; la detección de mamíferos se hizo de manera oportunista en los recorridos nocturnos en la periferia del embalse y en las áreas de anidación, a través de la detección visual directa o por huellas y/o rastros.

En la caracterización de las áreas de anidación también se midieron los parámetros ambientales de temperatura del aire y humedad relativa.

Los registros de reptiles, aves y mamíferos se realizaron con el fin de identificar posibles depredadores de huevos y de neonatos de babilla en las áreas de anidación y en los alrededores del embalse, esta información fue organizada en tablas clasificando la fauna asociada de acuerdo al tipo de depredación que ejerce sobre la especie: depredadores de huevos y depredadores de neonatos.

3.2.9. Variables ambientales.

Las variables ambientales escogidas fueron registradas durante los conteos nocturnos con el fin de medir el grado de asociación de estas con respecto a la presencia o ausencia de los animales y su influencia en los conteos. Las variables ambientales escogidas fueron las siguientes: temperatura del agua, temperatura del aire, humedad, profundidad

a la que se encontraba el animal, vegetación acuática, grado de protección contra el oleaje, calidad del litoral, fase lunar, viento, clima y nivel del agua. La definición de cada una de estas y sus modalidades se presenta en el anexo D.

3.2.10. Métodos estadísticos para el análisis de la información.

En el manejo estadístico de los datos se tuvo en cuenta la naturaleza de estos, los cuales fueron vaciados en tablas diseñadas para facilitar el procesamiento de la información. En los casos requeridos estos fueron sometidos a pruebas de análisis no paramétricas y multivariadas con la ayuda de la hoja de cálculo EXCEL, del MSOffice™ 2003 y los software, SPSS 11.5 para Windows y SPAD.N 3.5. Los métodos estadísticos aplicados se describen a continuación.

3.2.10.1. Comparación de muestras independientes.

Los datos del número de individuos observado por meses y por recorridos fueron sometidos a una prueba no paramétrica de contraste denominada H de Kruskal-wallis en la cual cada una de las N observaciones son remplazadas por rangos, ordenando k muestras combinadas en una sola serie, donde el puntaje mas pequeño es remplazado por el rango 1, el siguiente en tamaño por el rango 2 y el mas grande por el rango N (=total de observaciones independientes en las K muestras), luego se suman los rangos de cada muestra. Uno de los principales objetivos de la prueba H de Kruskal-wallis es determinar si la suma de los rangos obtenido de los meses y recorridos es tan grande que probablemente no procedan de muestras tomadas de una población de comportamiento normal.

Posteriormente se aplico la prueba de Wilcoxon para dos muestras independientes con el fin de encontrar similitudes en cuanto al número de babillas observadas por recorrido y determinar sus relaciones en el análisis. Esta prueba consiste evaluar las d_i o puntajes de diferencias de las N observaciones de cada par de contraste, clasificando todas las d_i , sin tener en cuenta el signo y evaluar el aporte de las diferencias clasificando los rangos con signos posteriormente, esperando que tratamientos equivalentes aporten igual numero de diferencia positivas y negativas caso contrario ocurriría si los aporte de los signos no fuese compensatorio.

3.2.10.2. Análisis de correspondencia Múltiple (ACM).

Para el análisis de las variables ambientales medidas en esta investigación, se emplearon métodos estadísticos descriptivos y multivariados. Las variables se categorizaron de acuerdo con la frecuencia o intensidad observada y/o medida por los investigadores.

La información derivada de estos instrumentos se procesó mediante las técnicas de clasificación jerárquica, el análisis factorial de correspondencias múltiples y un indicador de valoración de las observaciones en su conjunto, esto permitió corroborar similitudes y apreciar diferencias entre los individuos. Se contó con el software SPAD.N. (Sistema Portable para el Análisis de Datos Numéricos) versión 3.5, de 1997 y la hoja de cálculo EXCEL, del MSOffice™ 2003, para la creación de las bases de datos.

El análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) permite estudiar una población de I individuos descritos por J variables cualitativas, como los sometidos a nuestro estudio. Uno de los objetivos que pretendíamos conseguir con ayuda del ACM es realizar una tipología de los avistamientos de babillas durante el estudio. Esta tipología se basó en una noción de semejanza tal que dos individuos están tanto más próximos cuanto mayor es el número de modalidades que poseen en común. Otro objetivo, además logrado con el ACM es estudiar las relaciones entre variables resumiendo el conjunto de estas por un pequeño número de variables numéricas. Por último, el ACM logró establecer un balance de las semejanzas de las modalidades.

Seguidamente, se aplicó un método de clasificación al conjunto dado de avistamientos, lo que significó definir en ese conjunto las clases entre las cuales se distribuían los elementos del conjunto.

Para desarrollar la aplicación de un método de clasificación, cuando se dispone de una tabla resumen, primero se crea una tabla que represente el grado de semejanza de cada individuo con respecto a otro individuo, tomando en cuenta las variables observadas. Luego se realiza el algoritmo de clasificación que incluye:

1. Se comienza con una partición del conjunto de los individuos de manera tal que cada uno sea el único elemento de cada una de las clases de una partición en un número de clases igual al número de individuos.

2. Se reúnen en una clase única las dos clases más parecidas (semejantes) de la etapa anterior. El número de clases restantes disminuye de una unidad.
3. Se prosigue así hasta no disponer más que de una sola clase que reúne todas las clases (y en consecuencia, individuos).

El ACM aplicado a las matrices de datos iniciales puede ser considerado como una etapa preliminar a la estrategia de clasificación. Las coordenadas factoriales de los individuos sobre los primeros ejes de un ACM constituyen un “buen” resumen de la tabla de datos brutos que resulta de la observación. Disponemos así de una tabla “individuos variables” que puede ser sometida a la clasificación.

Obtenidas las particiones del conjunto de avistamientos, se le asignaron códigos a cada clase resultante (1: Categoría uno, 2: Categoría dos, 3: Categoría tres). Usando el indicador de valoración y los porcentajes de individuos pertenecientes a cada clase, se obtiene un panorama general de los avistamientos de babillas.

4. RESULTADOS.

4.1. Entrevistas.

Las entrevistas fueron realizadas a un total de 21 personas de las cuales 71,42% resultaron ser nativos del área y un 28,57% foráneos con residencia permanente (tabla 1); en cuanto a la actividad realizada el 42,85% aseguro se pescador-cazador, un 33,33% pescador, 14,28% cazador activo y el 9,52% restante afirmo ser comerciante-cazador (figura 9).

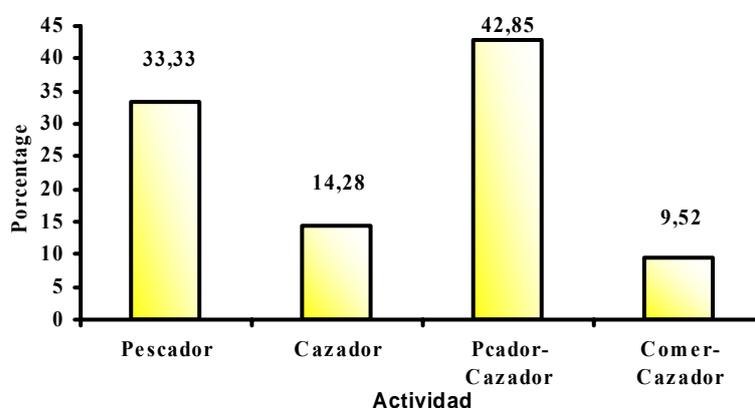


Figura 9. Actividades laborales realizadas por los entrevistados.

Tabla 1. Origen de los entrevistados.

Origen		
Modalidad	Frecuencia	Porcentaje
Nativo	15	71,42857143
Foraneos	6	28,57142857
Total	21	100

En cuanto a las edades de los entrevistados el 33,33% fueron personas mayores de 60 años, un 28,57% presentaron edades entre los 31 y 40 años, los rangos de 41 a 50 y de 51 a 60 años presentaron valores semejante de 14,28%, el 9,52% restante pertenecen al rango de edad de 21 a 30 años, ninguno de los entrevistados presento edad inferior a 20 años (tabla 2).

Un total de 22 sitios fueron señalados por los entrevistados como lugares de permanencia y reproducción de *Caiman crocodilus fuscus* en el área de estudio. Las frecuencias de respuesta mas altas se presentaron en los sitios denominados Los Cocos, El Obispo y Marave cada uno con 12,35%, seguido de las áreas llamadas Cienaguita

con el 8,98%, Costa de lata (7,86%) y Costa Hacienda Rancho Grande (5,61%). El resto de los sitios, su frecuencia y su agrupación por recorrido se presentan en la tabla 3.

Tabla 2. Frecuencia de edades de los entrevistados.

Edades (años)		
Rangos	Frecuencia	Porcentaje
< 20	0	0
21-30	2	9,523809524
31-40	6	28,57142857
41-50	3	14,28571429
51-60	3	14,28571429
>60	7	33,33333333
Total	21	100

Tabla 3. Sitios de presencia y anidación de la especie señalados por los entrevistados en el área de estudio y su agrupación por recorridos.

No	Recorrido	Sitios	Frecuencia	Porcentaje
1	A	Las Vacas	3	3,370786517
2		El Obispo	11	12,35955056
3		Los Cocos	11	12,35955056
4	B	Cienaguita	8	8,988764045
5		Costa de Lata	7	7,865168539
6		Canal de JC	1	1,123595506
7	C	La Isla	1	1,123595506
8		La Islita	4	4,494382022
9	D	Costa de H.R. G	5	5,617977528
10		Canal de Molinero	1	1,123595506
11	E	Pto Camaronera	2	2,247191011
12		Finca España	3	3,370786517
13		Finca SanRafael	2	2,247191011
14		Canal de Zoobem	3	3,370786517
15		Marave	11	12,35955056
16	F	Veracruz	4	4,494382022
17		Tres Palmas	1	1,123595506
18		Los Chinos	2	2,247191011
19		Porquerita	3	3,370786517
20	No incluidos	Punta de Tigre	3	3,370786517
21		Pueblo Viejo	2	2,247191011
22		Bongo	1	1,123595506
Total			89	100

Con respecto a la percepción de los entrevistado en cuanto a la abundancia de la babilla en la zona el 42,85% la considera Muy Escasa, igual porcentaje de entrevistados la considera Escasa, solo un pequeño porcentaje de estos (4,76%) la considera Abundante, igual porcentaje considera que No Existe y el restante 4,76% No sabe o No responde (tabla 4).

Tabla 4. Percepción de los entrevistados con respecto a la abundancia de la especie.

Consideraciones acerca de la abundancia		
Modalidad	Frecuencia	Frec. Relativa
Abundante	1	4,761904762
Escasa	9	42,85714286
Muy Escasa	9	42,85714286
No Existe	1	4,761904762
Ns/Nr	1	4,761904762
Total	21	100

De igual forma la mayoría de los entrevistados (52,63%) afirma que dicha disminución comenzó hace 11 a 15 años atrás, lo que coincide con la época en que se inicia la zocria en la Costa Caribe. Consecuentemente un alto porcentaje de las personas consultadas (41,37%) consideran que la caza indiscriminada ha sido uno de los factores más influyentes en el descenso de las poblaciones de babilla, seguido de la destrucción del hábitat con un 34,48% (tabla 5).

Tabla 5. Factores influyentes en el descenso de la población de babillas según entrevistados.

Modalidad	Frecuencia	Porcentaje
Caza Indiscriminada	12	41,37931034
Destruccion de habitats	10	34,48275862
Contaminacion	0	0
Otros	5	17,24137931
Ns/Nr	2	6,896551724
Total	29	100

En lo concerniente al conocimiento de la especie el 90,47% de los entrevistados aseguran conocer los nidos de la babilla, igual porcentaje afirma que estos son en forma de montículo o agregaciones de materiales vegetales en descomposición.

Tabla 6. Conocimiento de la especie. Sitios escogidos por la babilla para construcción de los nidos según entrevistados.

Sitios de Contruccion de nidos		
Modalidades	Frecuencias	Porcentage
Matorrales	17	44,73684211
Areas Boscosas	3	7,894736842
Playones	2	5,263157895
Zonas Inundables	5	13,15789474
Pastizales	9	23,68421053
Ns/Nr	2	5,263157895
Total	38	100

Las respuestas suministradas por los entrevistados indican que los matorrales con un 44,73%, pastizales (23,68%) y las zonas inundables (13,15%) son las zonas de mayor

preferencia de la especie para la construcción de los nidos, seguida de las áreas boscosas y playones (ver tabla 6).

Por otro lado en lo que respecta al conocimiento de caza, las técnicas que son utilizadas con mayor frecuencia para la captura de babilla son: “La Horquilla” y el arpón o “Azucena” en la cual la frecuencia de respuesta para ambas técnicas fue de un 39,28% y 35,71% respectivamente, seguido en orden descendente por el anzuelo, escopeta y lazo (tabla 7). Algunos entrevistados mencionan la utilización de machete y trasmallo para la captura de animales. En cuanto a la efectividad de las técnicas utilizadas, los cazadores entrevistados afirman que la más efectiva es “La Horquilla” con un 52,94% seguida del arpón con el 23,53%.

Tabla 7. Técnicas de caza utilizada por los cazadores entrevistados.

Técnica de caza utilizadas		
Modalidad	Frecuencia	Porcentaje
Arpon	10	35,71428571
Anzuelo	3	10,71428571
Horquilla	11	39,28571429
Escopeta	1	3,571428571
Lazo	1	3,571428571
Otro	2	7,142857143
Total	28	100

Lo concerniente al aprovechamiento de la especie las dos actividades frecuentemente realizada por los cazadores después de las jornadas de caza era la venta de los animales vivos (52,38%) y venta de la piel (47,61%) los cuales mencionan que estos eran entregados a comerciantes intermediarios que distribuían el producto en la ciudad de Barranquilla y zocriaderos de la región. El destino mas frecuente de la carne producto del sacrificio de los animales fue el descarte o desprecio (42,85%), seguido del obsequio de esta (35,71%) y menor proporción la venta y el autoconsumo con un 14,28% y 7,14% respectivamente, lo que indica una subutilización del potencial de aprovechamiento y consumo por parte de los cazadores para con los animales capturados.

El grupo de cazadores entrevistados mayores de 60 años los cuales iniciaron la actividad de caza hacia la época de los 50 y 60 aseguraron que capturaban de 50 a 27 animales máximo en una jornada de cacería y de 13 a 25 animales mínimo en jornadas similares

al iniciarse en esta actividad, algunos de estos cazadores comentan que realizaban esta actividad tres veces por semana y que sus esfuerzos estaban dirigidos a la captura de animales con tamaños mayores o iguales a 120cm ya que estos representaban mejores ingresos económicos. Este mismo grupo indica que en sus últimas faenas de caza el número de animales capturados variaba de 20 a 0 individuos lo que evidencia una reducción de hasta el 100% con respecto a lo obtenido en el inicio, tendencia que se presenta en los grupos de cazadores que aun se mantienen activos (31 a 40 años y 21 a 30 años) (tabla 8).

Tabla 8. Datos máximos y mínimos de extracción de la especie por parte de los cazadores divididos en grupos de edades.

Cazador	Edad (años)	Comienzo de Actividad		Última vez que cazo	
		Captura Max	Captura Min	Captura Max	Captura Min
1	> 60	30	15	20	5
2	> 60	50	15	8	4
3	> 60	45	25	15	13
4	> 60	27	13	14	0
5	51-60	50	25	13	0
6	51-60	168	23	6	0
7	41-50	3	0	1	0
8	41-50	12	2	1	0
9	31-40	25	3	2	1
10	31-40	12	4	1	0
11	31-40	25	8	1	0
12	31-40	5	0	1	0
13	21-30	25	8	15	5

4.2. Recorridos y descripción.

Con la información recopilada en las entrevistas se visitaron los sitios señalados por los pobladores del Corregimiento de La Peña y Arroyo de piedra, de esta información agrupada se establecieron nueve (9) recorridos que en total suman 29,5 km lineales en el área de muestreo (figura 10). Estos son denominados:

- Recorrido A: Las Vacas – Ensenada Los Cocos.
- Recorrido B: Canal de Jaime Cierra – Cienaguita.

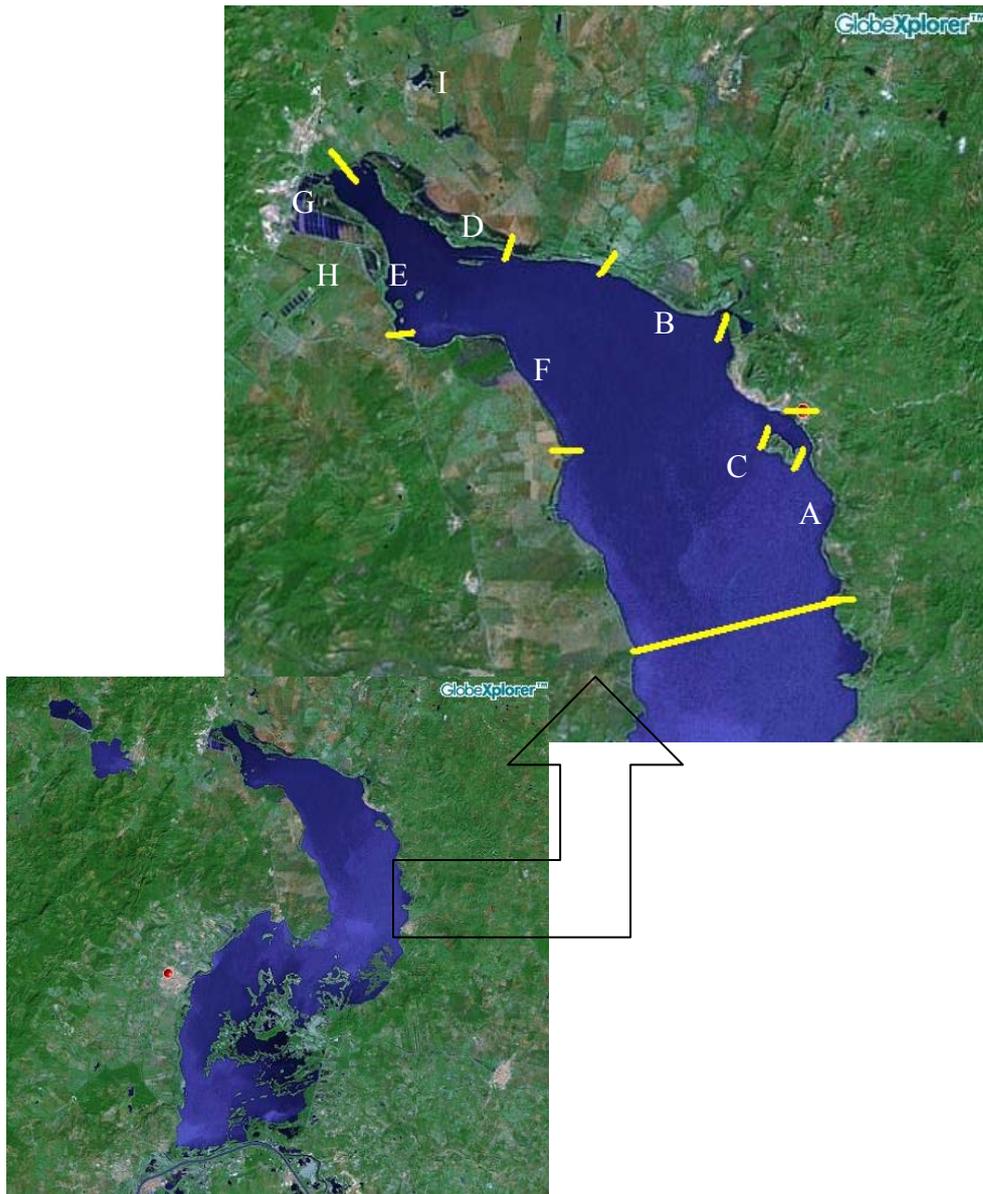


Figura 10. Embalse El Guájaro, recorridos y límite inferior de la zona norte. (Imágenes satelitales fuente: www.terraserver.com).

- Recorrido C: La Isla – La Islita.
- Recorrido D: Puerto Camaronera – Costa de Rancho Grande.
- Recorrido E: Puerto Camaronera – Las Murallas.
- Recorrido F: Veracruz – Los Chinos.
- Recorrido G: Finca España.
- Recorrido H: Finca San Rafael.
- Recorrido I: Hacienda Rancho Grande.

Los recorridos (A-F) establecidos en el embalse se realizaron en canoa propulsada a remo y los recorridos (G-I) establecidos en las áreas aledañas al embalse se realizaron a pie. Estos recorridos son descritos a continuación:

4.2.1. Recorrido A. Las Vacas – Ensenada Los Cocos (LV-ELC).

Este recorrido tiene una longitud de cinco kilómetros y está ubicado en la margen oriental del embalse, área de influencia pesquera de el Corregimiento de La Peña, entre los 10° 34' 59.9" LN 75° 01' 29.3" LW (LV) y los 10° 33' 00.3" LN 75° 00' 51.1" LW (LC). Se caracteriza por presentar cuatro unidades de paisaje. La primera de ellas y la más cercana a La Peña presenta una vegetación acuática de *Eichornia* spp, como primer componente visto desde el embalse, seguido por asociaciones de zarza (*Mimosa pigra*) y parches pequeños de enea (*Typha* sp). La segunda unidad está conformada por un área totalmente desprovista de costa ya que en esta se encuentra una instalación para el cultivo de camarón la cual ocupó la totalidad de esa sección de costa; sin embargo paralelo a ella se encuentran los caños alimentadores y los de desagüe de dicha explotación los cuales, se mantienen cubiertos de vegetación acuática en la época seca y aun cuando los niveles del agua comienzan a aumentar (ver figura 11).

La tercera unidad de paisaje está representada por los sitios denominados El Obispo (figura 12a y 12b) y Los Cocos (figura 13a y 13b), los cuales se caracterizan por presentar una vegetación marginal boscosa, predominado en el litoral árboles de buen tamaño que forman un dosel semicontinuo, entre estos árboles podemos destacar “Cantagallo” (*Erythrina fusca*) y “Higuerón” (*Ficus pallidus*), entre otros; además, de densas asociaciones de *Heliconia* spp y ARACEAE arbustivas.

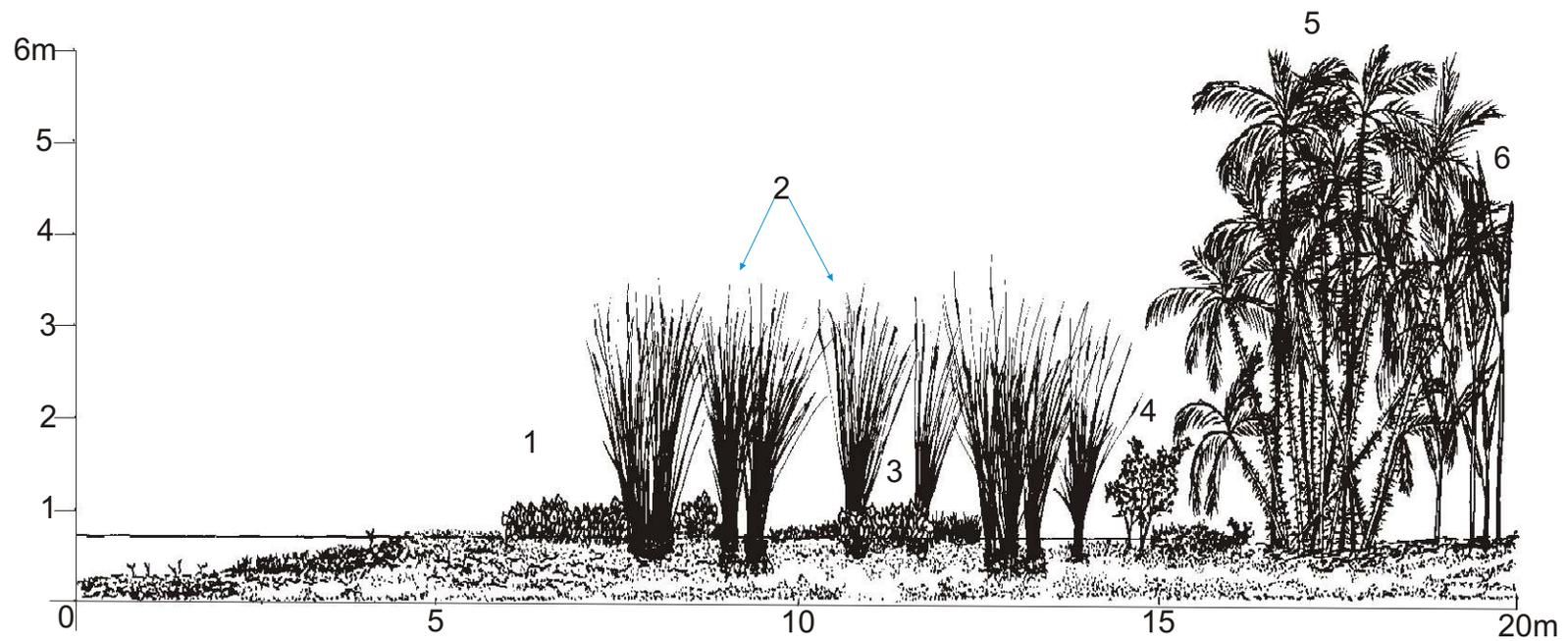


Figura 12a. Recorrido A, El Obispo: Área pantanosa con predominio de vegetación acuática como *Eichornia* spp (1), *Typha* sp (2), *Sagitaria* sp (3) y *Amaranthus* (4) formando una “Tembladera”, de igual forma se presentan asociaciones de *Bactris* sp (3) y *Heliconia* sp (6).



Figura 11. Costa modificada, camaronera La Peña.



Figura 12b. Área El Obispo, vegetación acuática y Bosque marginal en la costa.

Estas áreas mantiene altos niveles freáticos durante todo el año debido a la presencia de nacimientos de ojos de agua dulce denominados por los lugareños “Ojos de Agua Viva”, formando zonas pantanosa de transición hacia el embalse llamado por los pobladores “Tembladeras” en estas abunda material vegetal en descomposición que es acumulado y retenido por la vegetación que crece sobre esta, especialmente enea (*Typha* sp), Gramíneas y Heliconias presentando una apariencia de suelo sólido que en realidad se encuentra embebido en agua, raíces de material vegetal vivo y en descomposición . En lo que respecta a la vegetación acuática, estas zonas se caracterizan por la presencia de grades asociaciones de *Heliconia* sp, *Typha* sp, *Eichornia* sp y *Amaranthus* sp (figura 13b). A estas áreas las anteceden matrices deforestadas utilizadas para ganadería.



Figura 13b. Área Los Cocos, vegetación acuática formada principalmente por Heliconia, Buchon y Eneas alrededor narches de Bosque marginal.



Figura 14a. Las yeguas. Área intervenida dedicada a la ganadería a demás se encuentran algunas construcciones acuícola (camaronicultura).

La cuarta unidad esta caracterizada por vegetación acuática escasa presentándose en pequeñas agrupaciones de *Eichornia* sp y la parte seca esta dedicado a la ganadería, en esta también se encuentra ubicada una explotación camaronera mas pequeña que la de la segunda unidad pero a diferencia de esta no ocupa la costa sino que se encuentra al

interior de la propiedad; la vegetación de esta área esta dominada por ejemplares de *Prosopis juliflora* y *Acacia faemesiana* (figuras 14a y 14b).

4.2.2. Recorrido B. Canal de Jaime Cierra-Cienaguita (CJC-Cg).

Este presenta una longitud de cuatro kilómetros y se encuentra ubicado al noroccidente de La Peña en la costa nororiental del embalse, entre los 10° 36' 28.6'' LN 75° 03' 16.7'' LW (CJC) y los 10° 36' 04.4'' LN 75° 01' 51.3'' LW (C). Este se caracteriza por presentar dos unidades de paisaje. La primera de las unidades de paisaje consistente en zonas de baja profundidad que se desecan a medida que el nivel de las aguas baja, estas áreas conocidas localmente como bajos presentan una vegetación de praderas acuáticas y anfibia entre las cuales se destacan las especies como la tarulla (*Eichornia* spp), varias especies de gramíneas (*Panicum* spp), cortaderas (*Cyperus* spp), además, de herbáceas de varias especies como la malva (Malvaceae), bejuco como la batatilla (*Ipomea* spp) y pequeños parches de enea (*Typha* sp) (figuras 15a y 15b).



Figura 15a. Zona de baja profundidad costa e' lata. **Figura 16a** Área seca, sector costa e' lata.

En cuanto a las áreas secas la que se encuentra contigua al bajo se caracteriza por estar mayormente dedicada a la ganadería aunque existe una camaronera de construcción reciente en este lugar; esta área se encuentra dominada por potreros con árboles en su mayoría de bajo porte como el totumo (*Crescentia cujete*), naranjuelo (*Crataeva tapia*) (figuras 16a y 16b).

La segunda unidad de paisaje se encuentra al final del recorrido en el área denominada Cienaguita, la cual es una ensenada que en temporada de sequía se aísla del resto del embalse de hay su nombre, esta se caracteriza por presentar mayor profundidad y una vegetación acuática mas homogénea dominada por grandes asociaciones de tarulla (*Eichornia spp*) y lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), además, de presentarse pequeños parches aislados de enea (*Typha sp*) (figuras 17a y 17b). El área seca alrededor de la Cienaguita, se caracteriza por ser un zona de colinas bajas con vegetación predominantemente espinosa como *Prosopis juliflora*, *Acacia farmeciana*, *Pereskia spp* y *Acanthocereus tetragonium*. Además, se presentan Caparidaceas (*Caparis spp*) y Mimosaceas como el *Pithecelobium spp*. Esta área también es dedicada a la ganadería pero en menor escala (figura 18).



Figura 17a Fotografía de la vegetación acuática predominante en Cienaguita, al fondo vegetación suxerofítica.



Figura 18. Cienaguita, área seca, vegetación subxerofítica y zona de pastoreo.

4.2.3. Recorrido C. La Isla-La Islita (Is-Ist).

Este recorrido tiene una extensión de un kilómetro y se realizó en las costas de la isla de Martín Cabeza y la islita que se encuentran ubicadas a un kilómetro de La Peña, Cerca de la margen oriental del embalse entre los 10° 34' 34.3'' LN 75 01 14.8 LW y los 10° 34' 45.7'' LN 75° 01' 25.4'' LW. Se caracteriza por la presencia de vegetación acuática en toda su extensión la cual es una asociación de *Sagitaria* sp, *Eichornia* spp, *Amaranthus* sp, *Cyperus* spp y parches de enea (*Typha* sp) (figuras 18a y 19a). Estas dos islas forman un canal el cual también presenta este tipo de vegetación. Las áreas secas de estas dos islas han sido deforestadas para cultivos y la siembra de árboles frutales como ciruela (*Spondias purpurea*), mamón (*Melicoca bijuga*), papaya (*Carica papaya*) y plátano (*Musa* sp) sin embargo, todavía se encuentran remanentes de vegetación original caracterizados por *Prosopis juliflora*, *Acacia farnesiana*, *Pseudobombax septenatum*, *Crataeva tapia*, *Crescentia cujete*, *Tabebuia crisanthya*, *Capparis* sp y *Pithecellobium lanceolatum* (figuras 19b, 20b y 21).



Figura 19a. Fotografía de la vegetación acuática Predominante en la islita



Figura 20a. Fotografía Caño entre la isla y la islita al fondo vegetación nativa



Figura 21. Panorámica del Recorrido C, la Isla-la Islita.

4.2.4. Recorrido D. Puerto Camaronera-Costa de Rancho Grande (PC-CRG).

Ubicado el sector norte del embalse al oriente del corregimiento de Arroyo de Piedra (Luruaco), a los $10^{\circ} 37' 26.2''$ LN $75^{\circ} 06' 20.9''$ LW (PC) y los $10^{\circ} 36' 54.3''$ LN $75^{\circ} 04' 23.1''$ LW (CRG). Este recorrido tiene una extensión de 3.5 kilómetros de longitud y en el se evidencian procesos antropicos, principalmente la construcción de varios canales para toma de agua de las fincas cercanas modificando las costas y en las zonas secas la conversión en potreros desprovistos casi totalmente de árboles, entre los cuales destaca elementos vegetales como *Prosopis juliflora* y *Acacia farnesiana* (figuras 22a y 22b). En cuanto a la vegetación acuática, existen claramente dos asociaciones muy marcadas en el recorrido la primera de *Eichornia* spp y *Typha* sp, la cual es continua en gran parte del recorrido y luego es reemplazada por una vegetación similar a la que se encuentra al inicio del recorrido B (figura 23).



Figura 22a. Recorrido D. Costa con áreas de potrero, árboles dispersos.



Figura 23. Panorámica de la vegetación acuática presente al final del Recorrido D.

4.2.5. Recorrido E. Puerto Camaronera-Las Murallas (PC-LM).

Este recorrido tiene una longitud de 3.5 km. Está ubicado en el sector norte del embalse situado sobre la costa opuesta al recorrido D entre los 10° 37' 26.2'' LN 75° 06' 20.9'' LW (PC); 10° 36' 01.8'' LN 75° 05' 20.1'' LW (LM). Se caracteriza por la presencia de grandes asociaciones de *Eichornia* spp, *Typha* sp combinados con otros elementos como “Bleo” (*Amaranthus* sp) y *Sagitaria* sp a lo largo de su costa (figuras 24a y 24b).



Figura 24a. Recorrido E. Vegetación acuática presente en gran porción de la costa.

En cuanto al área seca de este recorrido, la zona está caracterizada por numerosas construcciones de tipo agroindustrial (v.g. fincas, piscinas de camaronicultura, piletas de zocría), con sus canales de alimentación y desagüe, además de potreros con escasos árboles ampliamente espaciados, sobretodo la porción del recorrido próxima a PC (figura 25a y 25b). Estas áreas han sido severamente deforestadas para la implementación de potreros y especialmente para el funcionamiento de canteras. El estrato arbustivo es denso predominando especies achaparradas que forman matorrales grandes (Minambiente *et.al*, 2002).



Figura 25a. Asociación predominante de vegetación acuática en la costa de la Finca Zoobem.



Figura 26. Loma de Marave, vegetación característica del área.

También en este recorrido se encuentra una isla (Loma de Maravé $10^{\circ} 36' 13.4''$ LN $75^{\circ} 05' 19.7''$ LW) cuya costa tiene mayor presencia de *Eichornia* spp. y de “gramalote” (*Sagitaria* sp), así como pequeños parches de *Typha* sp. Figura.26 Con respecto al área seca de la isla, se encuentra cubierta por una formación subxerófila secundaria. La porción de agua que separa esta isla de la costa presenta una densa vegetación acuática lo que hace prácticamente inaccesible esta área desde tierra.

4.2.6. Recorrido F. Veracruz-Los Cocos (V-LCoc).

Ubicado en la parte occidental del embalse, este recorrido comprende una longitud de 4 km, desde los 10° 34' 29.7'' LN 75° 03' 36.5'' LW (V); 10 35 47.0 LN 75° 05' 20.7'' LW (LCoc). La vegetación acuática es escasa al principio del recorrido, luego se aprecia mas abundante desde el punto llamado "Porquerita" (N10° 35' 48.0''LN 75° 04' 22.2'' LW) hasta el final del recorrido, asociaciones de *Eichornia* spp., *Typha* sp. y Ciperáceas. La zona seca de este recorrido se caracteriza por la presencia de potreros donde predomina el pastoreo de ganado bovino con pocos árboles espaciados, pertenecientes a especies como *Prosopis juliflora* *Crescentia cujete* y *Terminalia catappa* (figuras 27a y 27b).



Figura 27a Recorrido F. Costa de Veracruz. Área desprovista de vegetación acuática. Influenciada por vientos.

4.2.7. Recorrido G. Finca España (FEs).

Ubicado en la margen nor-occidental del embalse, corregimiento de Arroyo de Piedra, Municipio de Luruaco. Esta área se encuentra anexa al Recorrido E. Este es un recorrido de 3,5 km, realizado a lo largo de los caños de alimentación primarios y secundarios que suministran el agua proveniente del embalse a las piscinas de cultivo (camaronicultura) (ver figura 28a y 28b), también se incluyen los caños de desagüe que evacuan las aguas servidas de la finca hacia el embalse. Los caños poseen una vegetación acuática permanente formada principalmente por "gramalote", eneas (*Typha* sp) y buchón (*Eichornia* spp). El ancho de los caños varía de cinco a siete metros (5-7m).



Figura 28a. Caño primario de alimentación de la Finca España, Hábitat de la babilla.



Figura 28b. Caño principal de alimentación (conexión con el embalse) de la Finca España, Hábitat de la babilla.

La formación vegetal en el área seca esta conformada por escasas asociaciones de trupillo (*Prosopis juliflora*) en el margen que colinda con el embalse.

4.2.8. Recorrido H. Finca San Rafael (FSR).

Ubicado en la margen nor-occidental del embalse, corregimiento de Arroyo de Piedra, Municipio de Luruaco. Esta área se encuentra anexa al Recorrido E. Este es un recorrido de 3,5 km, a lo largo de los caños de alimentación primarios, pozos, jagüeyes y prestamos. Área con fuerte actividad ganadera, predominando en la zona seca vegetación herbácea (Poaceae), trupillo (*Prosopis juliflora*) y totumo (*Crescentia cujete*). En los diversos cuerpos de agua artificiales predomina vegetación acuática tal como: Lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) y formaciones parchosas de eneales (*Typha* sp).

Las visitas a las áreas anexas se iniciaron en el mes de Noviembre ya que por ser propiedades privadas su acceso es restringido y los permisos solo se obtuvieron para estas fechas.

4.2.9. Recorrido I. Hacienda Rancho Grande (HRG).

Ubicado en la margen nor-oriental del embalse, Corregimiento de Arroyo de Piedra, Municipio de Luruaco. Este consistió en un recorrido de 1,5 km de longitud realizado principalmente en la represa reservorio y en los pozos de suministro de agua para el ganado y consumo en oficios de la hacienda. Es un área con actividad de cría de ganado bovino y equino. En la margen de la represa predominan algunos parches de vegetación formados por ollita de mono (*Lecythis minor*), uvito (*Cordias* spp), totumo (*Crescentia cujete*), guasimo (*Guasuma unimifolia*) entre otros, se encuentra vegetación anfibia como zarzales (*Mimosa pigra*) y malva (Malvacea), la vegetación acuática la integra principalmente algunas formaciones de lechuga (*Pistia stratiotes*), buchon (*Eichornia* spp) y enea (*Typha* sp) la abundancia de la vegetación en la represa no es muy densa. Los pozos también poseen vegetación arbórea en sus orillas que proporcionan cobertura a estos cuerpos de agua.

4.3. Resultados conteos.

Un total de 333 individuos de *Caiman crocodilus fuscus* fueron observados en la zona norte del Embalse del Guájaro entre el periodo de Septiembre 2004 y Abril del 2005. La distribución mensual de los animales mostró que Octubre y Marzo fueron los meses en que se observó el mayor número de babillas, mientras que Septiembre, Enero, Febrero y Abril presentaron valores inferiores a 30 individuos (figura 29).

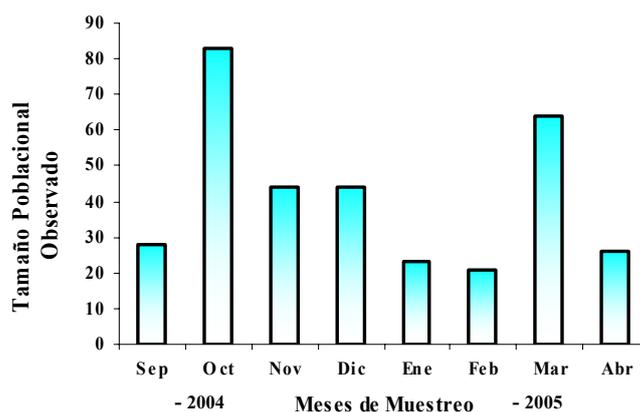


Figura 29. Tamaño Observado de la Población por Meses durante el Periodo de Muestreo.

De este total, 260 babillas fueron avistadas en los recorridos perimetrales dentro del embalse (A–F) en 21 Km. lineales de muestreo y 73 babillas fueron contadas en las áreas anexa en un total de 8,5 km de muestreo. Dentro del embalse Octubre fue el mes que presento el mayor numero de avistamientos (83 babillas), seguido de Noviembre (40 babillas) y Marzo (35 babillas), los registros mas bajos se presentaron en el mes de

Diciembre y Febrero. El recorrido que presento el mayor numero de babillas observadas fue el recorrido A con 168 individuos, seguido del recorrido D y E con 40 y 30 individuos respectivamente (tabla 9).

Tabla 9. Numero de babillas observadas por mes y por recorridos dentro del embalse El Guájaro, zona norte.

Recorrido	Meses de Muestreo								Total
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	
A	18	63	19	8	13	6	21	20	168
B	2	0	3	1	2	0	5	0	13
C	3	2	1	*	0	0	0	0	6
D	0	9	14	6	3	2	3	3	40
E	5	9	3	*	4	*	6	3	30
F	*	*	*	*	1	2	0	0	3
Total	28	83	40	15	23	10	35	26	260

*Visita no realizada.

En las áreas anexas, el recorrido G presento el mayor número de avistamientos con dos visitas realizadas una durante el mes de Diciembre (2004) y otra en Marzo (2005) con un total de 44 babillas, en el recorrido H se contaron un total de 25 babillas en igual numero de visitas (Dic-04 y Feb-05) finalmente en el recorrido I se observaron 4 individuos en una sola visita realizada (Nov-04) (tabla 10).

Tabla 10. Numero de babillas observadas en los recorridos anexas en la zona norte de El Embalse El Guájaro durante los meses visitados.

Recorrido	Meses de Muestreo				Total
	Nov	Dic	Feb	Mar	
G	*	15	*	29	44
H	*	14	11	*	25
I	4	*	*	*	4
Total	4	29	11	29	73

*Visita no realizada.

En la figura 29 se resume el número de babillas observadas por recorrido durante el periodo de muestreo en el área de estudio. Dentro del embalse el recorrido A registró un valor total de babillas observadas muy por encima de los demás recorridos, en las áreas anexas los recorridos G y H presentaron valores considerables en el número de observaciones a pesar de las pocas visitas realizadas y el grado de antropización de estos.

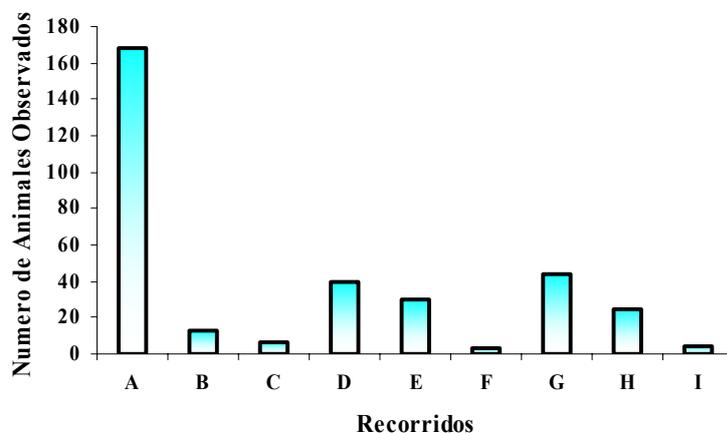


Figura 30. Frecuencia de babillas observadas por recorrido durante el periodo de estudio.

La comparación del número de individuos de babillas observadas por recorrido en la zona norte de El Embalse mediante la prueba de Kruskal-wallis evidencia diferencias altamente significativas ($H = 33,845$ gl. = 8 $p < 0,05$).

Pero al comparar los diferentes recorridos a través de la prueba de rangos de Wilcoxon para dos muestras independientes se pudo apreciar que el único recorrido dentro del embalse que no presento similitudes con el resto fue el recorrido A, los demás mostraron similitudes con al menos uno de ellos (tabla 11). A través de esta misma prueba realizada para las áreas anexas no se notaron diferencias significativas en el número de babillas observadas por recorrido (tabla 12).

Tabla 11. Resumen del análisis estadístico de la prueba de Wilcoxon para los recorridos dentro del embalse.

Recorridos	A	B	C	D	E	F
A Las Vacas -Ens. los Cocos	—	***	***	***	***	***
B Canal de JC - Cienaguita		—	NS	*	**	NS
C La Isla - La Isleta			—	NS	*	NS
D P. Camaronera - C.R.G				—	NS	*
E P. Camaronera - Las Murallas					—	**
F Veracruz - Los Cocos						—

*** Muy altamente significativo ($p \leq 0,001$).

** Altamente significativo ($p \leq 0,01$).

* Significativo ($p \leq 0,05$).

NS= Estadísticamente no significativo.

Tabla 12. Resumen del análisis estadístico de la prueba de Wilcoxon para las recorridos en las áreas anexas.

Recorridos	H	G	I
G Finca España	–	NS	NS
H Finca San Rafael		–	NS
I Hacienda Rancho Grande			–

NS= Estadísticamente no significativo.

4.3.1. Densidades relativas observadas.

Las densidades de babilla registradas (ind/km lineal) en los recorridos establecidos dentro del embalse fluctuaron significativamente por cada recorrido (Kruskall-wallis $H=28.55$ gl= 8 $p < 0.05$). El recorrido A con 5 km de línea de muestreo registro las mayores densidades dentro del embalse en casi todos los meses de estudio, presentando valores máximos para los meses de Octubre (12,6 ind/km), Marzo (8,4 ind/km) y Abril (4 ind/km), sin embargo por meses las densidades no mostraron diferencias significativas ($H=7.81$ gl= 7 $p > 0.05$). Cabe destacar que la alta densidad observada en el mes de Octubre se debió al registro de una babilla (C IV) con una camada de juveniles (C I), la densidad registrada en el mes de Marzo se realizó en solo 2,5 km de recorrido ya que las fuertes brisas no permitieron terminar de relevar el trayecto y aun así esta fue la densidad mas alta registrada para ese mes entre los demás recorridos (tabla 13).

Tabla 13. Densidades (ind/km) registradas en los recorridos dentro del embalse por meses de muestreo.

Recorrido	Meses de Muestreo							
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
A	3,6	12,6	3,8	1,6	2,6	1,2	8,4	4
B	0,5	0	0,75	0,25	0,5	0	1,25	0
C	3	2	1	*	0	0	0	0
D	0	2,6	4	1,71	0,85	0,6	0,85	0,85
E	1,42	2,6	0,85	*	1,14	*	1,71	0,85
F	*	*	*	*	0,25	0,5	0	0

* Sin registro.

Los recorridos D y E registraron valores de densidad muy similares durante los meses de conteo, estos fluctuaron entre 0 y 4 ind/km para el D y 0 y 2,6 ind/km para el E. Los recorridos B, C y F presentaron con mayor frecuencia densidades nulas respecto al número de visitas realizadas.

Tabla 14 Densidades (ind/km) registradas en las áreas anexas

Recorrido	Meses de Muestreo			
	Nov	Dic	Feb	Mar
G	*	4,28	*	8,28
H	*	4	3,14	*
I	2,67	*	*	*

*Sin registro.

Las densidades registradas en las visitas realizadas a las áreas anexas se muestran en la tabla 14; en esta se puede observar que el recorrido G presento los mayores valores con 8,28 ind/km observado para el mes de Marzo, de igual forma el recorrido H presento el mayor valor para el mes de diciembre (4,28 ind/km), el recorrido I fue el cuerpo artificial visitado mas distante del embalse en cual solo se pudo realizar un solo muestreo en el mes de Noviembre presentado una densidad de 2,67 ind/km lineal de recorrido en la represa principal de la Hacienda Rancho Grande (Corregimiento de Arroyo de Piedra).

4.3.2. Densidad media observada, probabilidades de observación, población estimada y densidad Estimada.

El promedio de babillas observadas por recorrido en el área perimetral de la zona norte del Embalse El Guájaro vario entre 21 a 0,75 individuos, el valor mayor lo presento el recorrido A, seguido de los recorridos D y E con un valor similar de 5 individuos. Los recorridos C y F presentaron valores promedio por debajo de uno. En las áreas anexas (G y H) los promedios fueron superiores a los registrados en el embalse estos fluctuaron entre 22 y 4 individuos, evento que se puede explicar por la pocas visitas realizadas, pero que no excluye como razón de esta alta densidad el uso de los cuerpos de agua artificiales como refugio y protección de las especie en la zona (tabla 15), hecho que coincide con lo reportado por De La Ossa en 1996 (citado por Rodríguez 2000b) quien advierte la importancia que estas construcciones tiene como hábitat de la especie.

La densidad media observada fue de 2,32 ind/km calculada en 29,5 km efectivo de recorrido de muestreo. Por recorrido la densidad media osciló entre 6,28 y 0,18 ind/km. La fracción significativa o probabilidad de observación en los recorridos presento valores de 76,80% a 26,19%, de estos, los mayores valores se registraron en las áreas anexas (recorridos G y H), en los trayectos perimetrales del embalse el recorrido E

registró la más alta probabilidad (58,20%), los recorridos A, B, C y F presentaron valores por debajo de 37%.

Tabla 15. Resumen de los cálculos realizados de densidad y tamaño poblacional para la población de babillas en el área de estudio.

Recorrido	Distancia (km)	Promedio observada	Densidad Observada (ind/km)	Prob. de Observación (%)	Población Estimada	Error (±)	Densidad Estimada (ind/km)
A	5	21	4,2	36,75	59	15	11,8
B	4	1,62	0,4	31,35	6	6	1,5
C	1	0,85	0,85	26,19	4	5	4
D	3,5	5	1,42	35,32	15	8	4,28
E	3,5	5	1,42	51,98	10	4	2,85
F	4	0,75	0,18	29,88	3	4	0,75
G	3,5	22	6,28	58,2	38	6	10,85
H	3,5	12,5	3,57	76,8	18	2	5,1
I	1,5	4*	2,66	*	8 ^E	*	5,3
Total	29,5	68,72			160	50	
Densidad Ind/km			2,32				5,42

*Numero de animales observados en una visita.

^E Estimación realizada a partir de entrevistas.

Por recorrido, la población y la densidad tanto observada como estimada mostraron que los sectores con mayor número de babillas fueron los recorridos A y G, mientras tanto los recorridos B, C y F presentaron los menores valores (figuras 31 y 32).

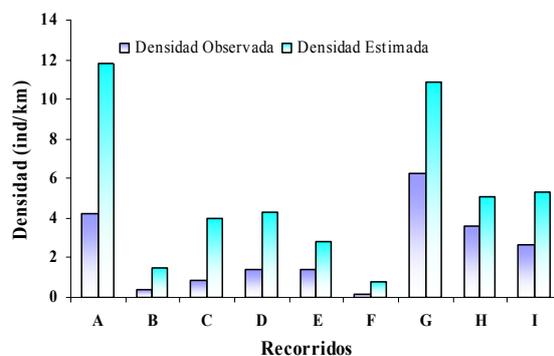
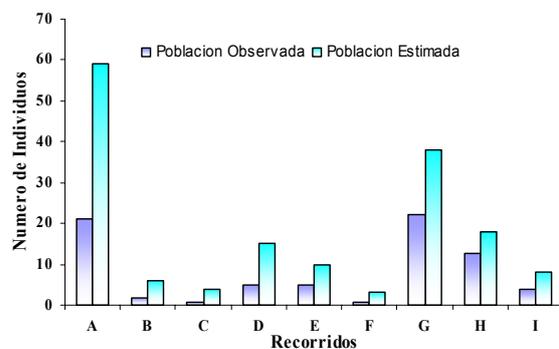


Figura 31. Población Obser vs Población Estimada.

Figura 32. Densidad Obser vs. Densidad Estimada.

En la Zona Norte del El Embalse El Guájaro la población total estimada de babillas fue de 160 ± 50 individuos. La densidad media estimada fue de 5,42 ind/km, oscilando por recorrido de 11,8 a 0,75 ind/km.

4.4. Estimación de la estructura de la población.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en materia de estructura de la población durante los ocho meses de muestreo, estos se dividen en resultados a partir de la estructura de la población y los obtenidos por medio de las capturas.

4.4.1. Estructura de la población observada.

Son tenidos en cuenta para la estructura de la población 231 animales de los 333 avistados ya que no se incluyen los individuos pertenecientes a la CI (102 avistamientos) por razones expuestas anteriormente (ver metodología). La figura 33, muestra los porcentajes de las diferentes clases de tamaño observadas en el embalse durante la realización del estudio. Observándose que la clase II es la mejor representada durante los meses de muestreo ya que concentro el 47,61% de los avistamientos (110 babillas), seguida de la clase III con el 30,32% (70 babillas) y la C IV con 6,26% (12 babillas).

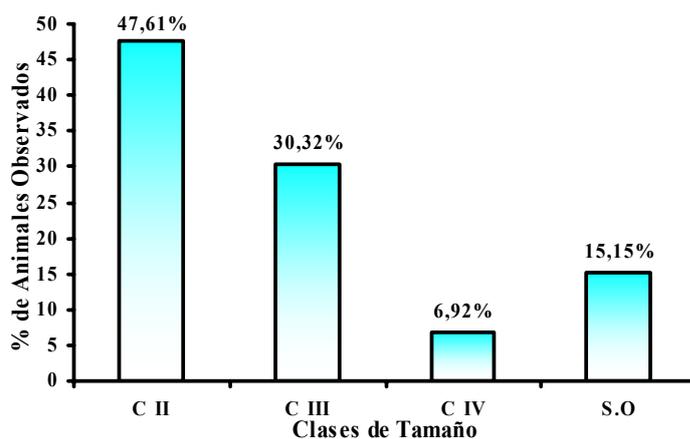


Figura 33 Estructura de la población observada discriminada por Porcentaje.

4.4.2. Estructura poblacional observada por meses.

En materia de la estructura poblacional observada en los meses de muestreo, se destaca el número de observaciones de la clase II donde fueron registrados 27 individuos en el mes de marzo y 20 para el mes de diciembre. Por su parte, la clase III aportó mayores números de individuos en los meses de octubre (16) y abril (11), respectivamente. Por último, en el caso de la clase IV se presentaron valores máximos de individuos avistados en los meses de octubre y abril, con 4 registros en cada uno (ver tabla 16).

Tabla 16. Estructura de la población por meses.

Clases/Meses	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
C II 50-100	10	17	11	20	11	8	27	6
C III 101-150	4	16	10	9	3	7	10	11
C IV >150	2	4	2	2		1	1	4
S.O	11	11	3	4	3	1	2	

4.4.3. Estructura poblacional observada por recorrido.

En términos generales, la figura 34 muestra que el recorrido A concentra los registros más numerosos de individuos de todas las clases de tamaño. Dentro de estos resultados, un hecho que merece mención es el registro de 10 individuos clase IV para este recorrido, ya que a esta clase pertenecen los animales de mayor talla aquí considerados, siendo esta clase caracterizada por babillas muy cautelosas y elusivas en lugares que como el embalse ha existido aprovechamiento de la especie (Webb y Smith, 1987, King *et al.* 1990, Llobet 2002). Otros casos interesantes se aprecian en Finca España (FEs) con 17 avistamientos y la Finca San Rafael con 13 registros, ambos para individuos clase II. Los otros recorridos a pesar de mostrar características similares y en algunos sectores de ellos exhibir condiciones aparentemente similares a los recorridos mencionados anteriormente, mostraron menor número de babillas observadas y por ende, una menor proporción de animales en cada una de las clases, llegando a exhibir en algunos casos ausencia de representantes de algunas clases. Ejemplo de ello fue recorridos C en el cual no se registro individuos de las clases III y IV, de igual forma los recorridos B y F no exhiben individuos de la CIV y muy pocos ejemplares de la CIII.

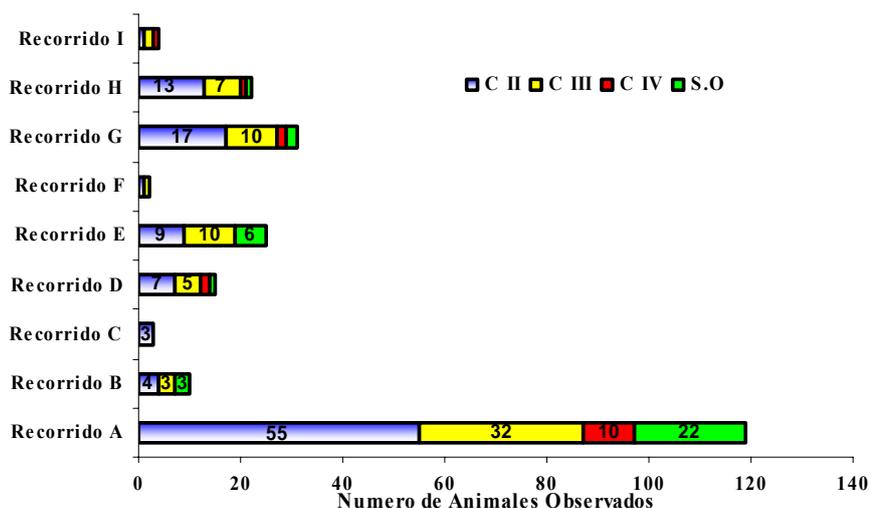


Figura 34. Estructura de animales avistados por recorrido.

4.5. Animales Capturados.

Se recopiló información de un total de 30 babillas capturadas en el área de estudio, de las cuales el 63,3% (19 animales) de estas capturas se realizaron durante los conteos nocturnos, un 10% en las visitas a las áreas de anidación y un 6,6% fueron animales recapturados. El porcentaje restante se divide en individuos capturados accidentalmente por pescadores (trasmallo) (6,6%) y animales capturados en la zona por babilleros del Corregimiento de Arroyo de Piedra (13,3%). Tanto los pescadores como los cazadores suministraron algunos de sus ejemplares capturados para ser evaluados, medidos y sexados, además proporcionaban datos acerca del lugar de captura entre otros, información que se incluye en estos resultados (figura 35).

De los nueve recorridos establecidos se efectuaron capturas en cinco de estos, de las cuales el 60% se realizaron en el recorrido A, seguido en menor número del recorrido E y D con 26% y 6,6% respectivamente (figura 36). Diciembre fue el mes en el cual se realizaron el mayor número de capturas (6) (20%), Octubre, Febrero y Marzo presentaron valores de captura similares (5) (16,6%) (figura 37).

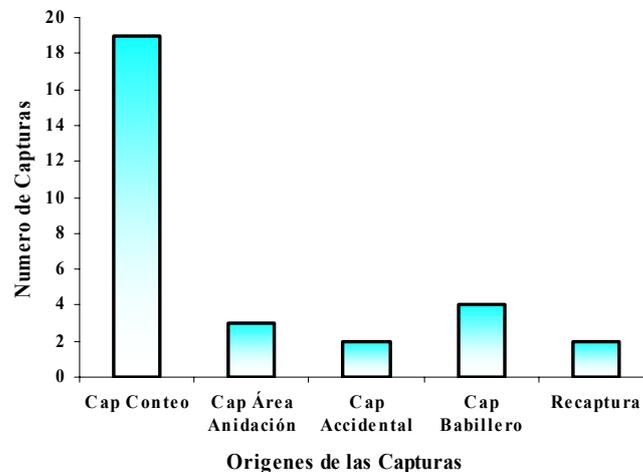


Figura 35. Origen de los animales capturados.

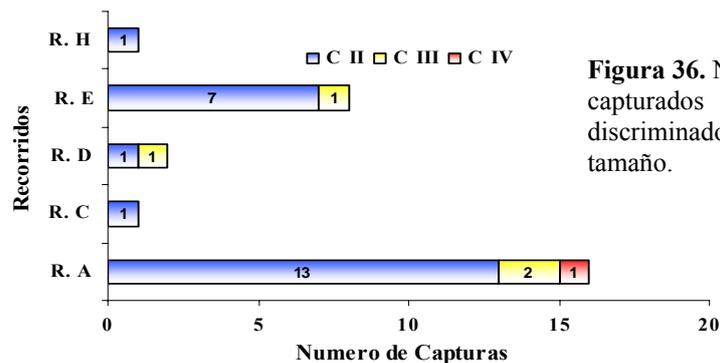


Figura 36. Numero de animales capturados según recorrido discriminados por clases de tamaño.

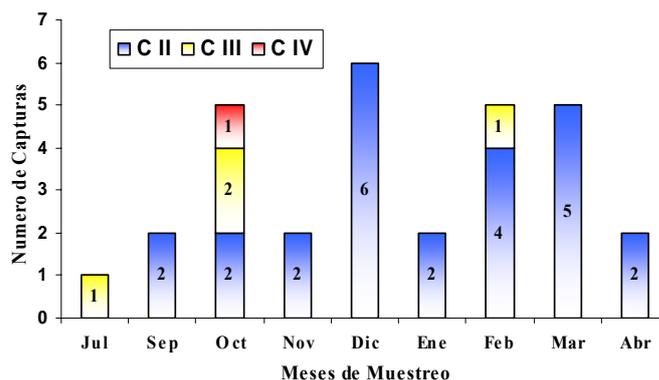


Figura 37. Distribución de los animales capturados por mes y clase de tamaño.

Del total de capturas realizadas excluyendo las recapturas el 82,14% pertenecieron a la clase de tamaño dos (CII), la CIII representó el 14,28 % y la CIV el 3,58%. La eficiencia de captura fue de 12,98% con respecto a número de babillas tenidas en cuenta en la estructura de la población observada (231 babillas) (figura 38).

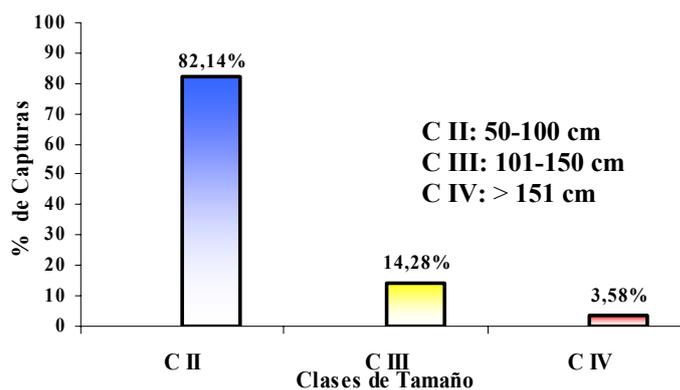


Figura 38. Distribución porcentual de las clases de tamaño capturadas de babilla en la zona norte de El Embalse El Guájaró.

La CII fue la categoría de tamaño mejor representada en las capturas, esta clase agrupa a individuos de 50 a 100 cm de longitud total, son animales juveniles inactivos reproductivamente de más de dos años (Ayarzagüena 1983). La CII mostró una proporción de sexo muy cercana de 1:1 (47,2% Machos y 52,8% Hembras) (figura 39), la captura de esta clase fue común en los recorridos A y E dentro del embalse y en todos los meses de conteo (figura 37) (figura 38).

La C III (4 individuos) representó el 14,28% de las capturas efectuadas, esta categoría agrupa a individuos subadultos y adultos jóvenes activos reproductivamente, el 50% (2 babillas) de estas capturas se realizaron en las áreas de anidación denominadas El Obispo (anexa al recorrido A) y Las Murallas (anexa al recorrido E) (ver áreas de anidación), estos animales fueron hembras anidantes encontradas cerca de los nidos que

estaban bajo su protección en los meses de Julio y Octubre respectivamente, el otro 50% fueron machos capturados en los recorridos A y D. Los individuos capturados de esta clase mostraron una proporción sexual macho-hembra de **1:1** (figura 39).

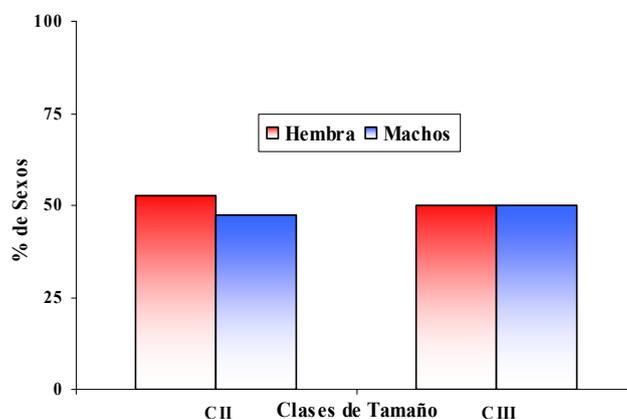


Figura 39. Proporción de sexo encontrada para las CII y CIII.

La C IV estuvo pobremente representada con un solo individuo capturado lo que equivale al 3,58% de las capturas, esta fue una hembra atrapada y posteriormente liberada por campesinos del área de Los Cocos (Recorrido A) en el mes de Octubre situación que coincidió con una visita de los investigadores al área en busca de nidos, evento que fue aprovechado para tomar los datos pertinentes al ejemplar capturado, estos campesinos aseguran haber visto al animal desplazándose en un eneal (asociaciones de *Typha* sp) con sus críos, información que fue confirmada con una visita nocturna realizada a este sitio en la cual se observó la madre con 28 babillitos evidentemente con muy poco tiempo de eclosión.

En términos generales las proporciones de sexo encontradas en las babillas capturadas no muestran diferencias, presentando una relación sexual cercana a **1:1** (n=28 ♂13, ♀15).

4.5.1. Tamaño y estado de los animales capturados.

El tamaño de los animales capturados varió de 56,3cm a 158cm siendo el promedio de 83,63cm ($\pm 24,17$ D.E.), en la C II la longitud fluctuó entre 56,3cm y 85cm, en la C III el tamaño osciló entre 110cm y 134cm, a esta clase pertenecen las dos hembras anidantes mencionadas anteriormente; las cuales presentaron una longitud total de 128 y

134cm respectivamente (figura 44) (figura 45). Como se dijo anteriormente de la clase C IV solo se logro capturar una hembra de 158cm de longitud total (figura 40).



Figura 40. Animal C IV (♀LT: 158cm) capturado por campesinos del área de Los Cocos (La Peña).



Figura 41. Animal CIII (♂LT: 111 cm) capturado durante conteos nocturnos (R.A La Peña), piel sana.

En cuanto al estado o apariencia externa de los animales capturados se encontró que el 73% (22 babillas) no presento lesiones ni parásitos externos lo que indica un aparente buen estado de salud de estos (ver figura 41), el 16% (5 babillas) presentaron algún tipo de lesión (cola mutilada, piel descamada o lesión por captura), dentro de estas la mas frecuente resulto ser las colas mutiladas (figura 42); de las hembras anidantes encontradas solo una presento lesiones en las crestas de la cola similar a los cortes realizados para marcar ejemplares en los zocriaderos y además presento parásitos externos (garrapatas).



Figura 42. Animal capturado con parte distal de la cola mutilada.



Figura 43. Individuo recapturado de clase II (♀N°11) alimentándose de *Typhlonectes natans*.

Los dos animales recapturados mostraron un incremento en tamaño de 4cm (individuo N° 11) y 5.2cm (individuo N° 14) este incremento se produjo en 86 días para el individuo N° 11y en 52 días para el individuo N° 14; uno de estos animales al ser recapturado se encontraba alimentándose de un cecilido (*Typhlonectes natans* figura 43), la tabla 17 brinda información mas detallada sobre los animales capturados.



Figura 44. Hembra anidandente (LT: 128cm) CIII capturada en el área El Obispo, se muestra técnica de captura.



Figura 45. Hembra anidandente CIII (LT:134cm) capturada en el área Las Murallas, Animal con ectoparásitos (garrapatas).

4.6. Distribución espacial relativa de los avistamientos en el área de estudio.

La distribución espacial del total de individuos contados de *C. crocodilus fuscus* en función de las clases de tamaño en la zona norte de El Embalse El Guájaro se muestra en la figura 46. En esta imagen podemos apreciar que existen dos áreas donde los avistamientos fueron abundantes y donde además se reportaron babillas de todas las clases de tamaño, estos sectores son los conformados por los recorridos E G y H, hacia la zona más al norte del área de estudio, costa occidental (área de influencia del corregimiento de Arroyo de Piedra), y por el recorrido A, costado sur oriental de la zona norte (área de influencia del corregimiento de La Peña).

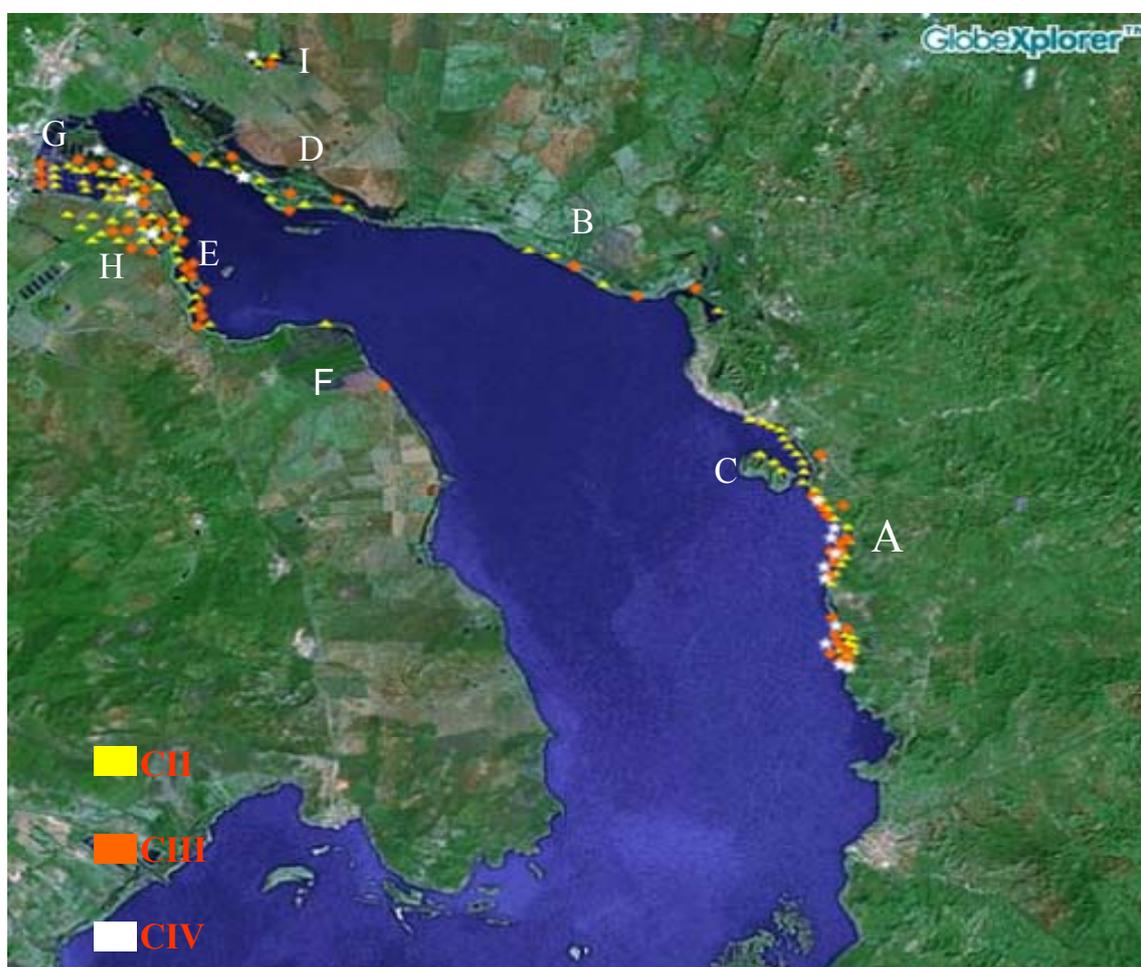


Figura 46. Distribución espacial relativa por clase de tamaño de las babillas en la zona Norte del embalse del Guájaro (Fuente imagen: www. terraserver.com).

El primer sector (recorridos E, G y H) es un área caracterizada por presentar extensas asociaciones de enea (*Typha* sp), construcciones artificiales (caños, canales, piscinas para cultivo, jagüeyes entre otros, ver descripción de los recorridos E, G y H) y un zoológico de la especie del cual se conocen (entrevistas) escapes de numerosos

individuos de *C.c. fuscus* hacia el embalse. Se puede notar que los avistamientos de individuos de babilla en la zona costera de este sector fueron reducidos, presentándose dichos avistamientos en mayor proporción hacia el interior de la costa donde se encuentran los caños y demás sistemas artificiales mencionados anteriormente.

En el sector del recorrido A se distinguen dos áreas núcleo donde se encuentra una marcada presencia de individuos de las tres clases, estos son los sectores denominados El Obispo y Ensenada Los Cocos, los cuales poseen una zona de pantano (“tembladeras”, ver descripción del recorrido A) dominada por vegetación acuática y anfibia tupida, que ofrece condiciones necesarias en términos de calidad de hábitat para sostener pequeñas poblaciones saludables, además teniendo a su favor que son áreas inaccesibles por las condiciones del terreno. Hacia el sector denominado caño de la camaronera se observó la mayor cantidad de individuos en la temporada cuando el nivel de las aguas era medio y bajo (Septiembre, Octubre y febrero) debido a que este queda expuesto utilizando las babillas el caño como refugio que mantiene vegetación acuática (*Eichornia* sp y *Sagitaria* sp) cuando el nivel de las aguas desciende.

El sector donde se estableció el recorrido F en cuanto al número de babillas es un reflejo de la calidad del hábitat disponible y a los efectos climáticos que esta expuesto (viento y oleaje), lo que determina un bajo a nulo avistamiento de babillas en la zona.

Los sectores que representan los recorridos B y C son áreas de actividad pesquera, situación que puede estar incidiendo en los bajos registros de babilla en estas zonas y limitando su distribución hacia otros sectores. El sector del recorrido D (costa nororiental) a pesar de poseer condiciones mínimas para la supervivencia de la especie los avistamientos fueron limitados pero con representantes de las tres clases de tamaño. Los anteriores resultados serán discutidos más a fondo con la ayuda del ACM (Análisis de Correspondencia Múltiple).

4.7. Resultados áreas de anidación.

En la zona norte de El Embalse el Guájaro se hallaron siete áreas con presencia de nidadas de la especie *Caiman crocodilus fuscus*, todas las áreas estudiadas presentaron grados de antropización variables, así como también, presentaron variaciones con

respecto al uso del suelo, pendiente, anegabilidad, y cobertura arbórea y/o arbustiva. Estas se clasificaron según el grado de intervención en: Áreas Fuertemente Intervenidas, Áreas Medianamente Intervenidas y Áreas Poco Intervenidas.

Las áreas fuertemente intervenidas (AFI) se definen como extensiones de tierra donde el uso del suelo esta destinado principalmente para ganadería o la agricultura, la cobertura arbórea es escasa, y la costa presenta formaciones homogéneas de vegetación, con pendientes bajas siendo suelos rápidamente anegables. Las áreas medianamente intervenidas (AMI) son aquellas que presentan un uso poco extensivo del suelo, se caracterizan por poseer una cobertura arbórea semicontinua rodeada de una matriz para el pastoreo de ganado y la agricultura, la vegetación acuática en la costa es más abundante con pendientes ligeramente pronunciadas, de suelos anegables a poco anegables. Las áreas poco intervenidas (API) presentan una formación boscosa secundaria de cobertura continua con sotobosque presente, suelos poco anegables con pendientes medianamente pronunciadas. La tabla 18 resume las áreas de acuerdo al grado de intervención y tipo de habitats y la figura 47 la localización de estas en la zona norte de El Embalse El Guájaro.

Tabla 18. Áreas de nidificación de *C. crocodilus fuscus* en la zona norte de El Embalse El Guájaro.

Nombre del Área	Cantidad de nidos	Grado de Intervención	Tipo de Habitats*
El Obispo	2	AMI	BMSG
Playita Salá	1	AFI	PA
Canal de J. C.	1	AFI	BIVAA
Caño Babilla	1	AFI	PED
Loma de Marave	5	API	BSS
Continuación...			
Las Murallas	6	AMI	MAA
Hacienda R. G	3	AFI	MDOCA
Continuación...			
Total	19		

***Convecciones:** **BMSG:** Bosque Marginal con Sucesión Ganadera **PA:** Potreo Arbolado **BIVA:** Bajo Inundable con Vegetación Arbustiva Anfibia **PED:** Potrero con Eneales Dispersos **BSS:** Bosque Secundario Suxerofilo **MAA:** Matorral Anegadizo con Árboles **MDOCA:** Matorral Denso a Orilla de Cuerpo de Agua.

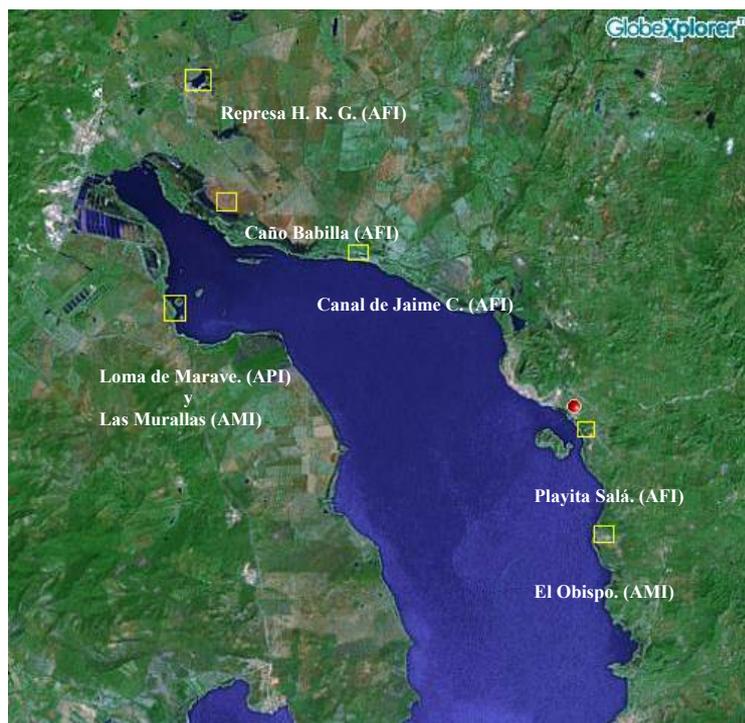


Figura 47 Localización relativa de los nidos encontrados en la zona norte de El Embalse El Guájaro
(Fuente: www.terraserver.com 2005).

El 57,1% de las áreas visitadas de acuerdo a las características descritas presentaron un alto grado de intervención (AFI), seguido de un 28,5% con grado de intervención medio (AMI). Una sola área presentó un grado de intervención bajo (API) lo que equivale al 14,2% de las áreas. De acuerdo al total de nidos encontrados (19) el 42,1% (8) se hallaron en áreas medianamente intervenidas (AMI), un 31,5% (6) fueron localizados en áreas fuertemente intervenidas (AFI) y un 26,3% (5) en áreas poco intervenidas (API).

4.7.1. Descripción de los habitats de anidación.

Las siete áreas de anidación visitadas presentaron características propias que las definen en habitats diferentes de acuerdo a la disposición de la vegetación y grado de intervención lo que da como resultado un total de siete habitats de anidación a describir.

4.7.1.1. Bosque marginal con sucesión ganadera (BMSG).

Este hábitat se encuentra ubicado en el área de anidación denominada El Obispo, y en el área con presencia de neonatos Ensenada Los Cocos las cuales son áreas consideradas como medianamente intervenidas (AMI), la vegetación acuática presente en la costa está dominada principalmente por tarulla (*Eichornia* sp), enea (*Typha* sp), *Sagitaria* sp entre otros elementos vegetales (ver descripción recorrido A), en la zona de transición hacia

el área seca se presentan asociaciones de corozo (*Bactris minor*) y corozo arroyero (*Bactris mayor*), esta última especie es característica de terrenos con altos niveles freáticos (Cuadros Com. Pers. 2004) asociaciones de cara de mulo y *Sagittaria intermedia* (Araceae) y agregaciones emergentes de heliconias (*Heliconia* spp).

La vegetación del área seca está compuesta por ejemplares arbóreos como el Higuerón (*Ficus pallidus*), *Ficus* sp, Cantagallo (*Eriquina fusca*), palma de vino (*Attalea* sp) los cuales pueden sobrepasar los 10m de altura, además de Totumo (*Crescentia cujete*), Uvito (*Cordia dentata*), Naranjuelo (*Crataeva tapia*) Bonga (*Ceiba pentandra*), Ceiba blanca (*Hura crepitans*), guacamayo (*Pithecellobium* sp), Matarratón (*Gliricidia sepium*), Guazimo (*Guazuma ulmiflora*), Pata de vaca (*Bahinia glabra*), helecho (*Acrostidium aureum*), corozo de matamba (*Desmocus orthochantus*), *Nectandra turbacensis*, entre otros, que en conjunto forman un dosel semicontinuo. Información acerca de cobertura y área basal de estas especies se halla en la tabla 19. En el sotobosque se destacan como elementos dominantes especies de hábitos herbáceos como anamú (*Petiveria alliacea*) además de representantes de las familias Apocinaceae, Acanthaceae, Piperaceae, Amaranthaceae y Malvaceae. Esta zona se caracteriza por ser de pendientes ligeramente pronunciadas, poco inundables y poco anegables, usualmente es utilizada para el pastoreo de ganado por lo que el sotobosque es retirado en algunos periodos para permitir el crecimiento de pasto (Gramíneas) figura 48 y 49. En estas áreas se reportaron dos nidos y un evento reproductivo, el material de construcción de los nidos en estos habitats fue hojarasca y ramos en mayor proporción, seguido de material vegetal en descomposición, uno de ellos fue encontrado bajo una planta de mata de corozo *Bactris minor*.

Tabla 19. Cobertura de copa, área basal y altura promedio de las especies vegetales presente en el área Los Cocos (transepto de 50mx2m).

Nombre	Altura promedio (m)	Cobertura*	Area basal*
<i>Erythrina fusca</i>	16,5	57,5	0,24
<i>Heliconia sp</i>	2,5	0,6	0,36
<i>Nectandra turbacensis</i>	8,9	31,61	0,225
<i>Sagittaria intermedia</i>	4	0,8	1,3 exp -4
<i>Araceae (sp NI) †</i>	3	0,18	5,7 exp -4
<i>Ficus pallidus</i>	7,3	28,25	0,115
<i>Piperaceae (sp NI) †</i>	2,4	2,1	4,6 exp -4
<i>Desmoncus orthocanthus</i>	4,5	10,5	3,87 exp -3
<i>Ceiba pentandra</i>	5,68	55,9	0,9034
<i>Ficus sp</i>	5	16,375	0,576
<i>Bahuinia glabra</i>	3,5	0,5	4,91 exp -4
<i>Hura crepitans</i>	1,8	0,75	2,27 exp -4
<i>Crescentia cujete</i>	2,8	0,75	4,53 exp -4

*Cobertura y Área basal en m²

†sp NI: especie no identificada.

4.7.1.2. Potrero inundable con árboles dispersos (PIAD).

Este hábitat representa el área de anidación denominada Playita Salá, se encuentra anexo al recorrido A es un área fuertemente intervenida (AFI). La vegetación en la costa presenta elementos tales como: tarulla (*Eichornia sp*) y zarza (*Mimosa pigra*) entre otros, son áreas de poca profundidad (pendientes bajas) las cuales se inundan y anegan rápidamente al aumentar el nivel del embalse, siendo evacuadas muy ligero al disminuir estas; la parte seca de esta unidad de paisaje la conforman áreas de potrero con árboles dispersos tales como *Pseudobombax sp*, *Pithecelobium saman*, *Prosopis juliflora*, *Spondias sp* y *Bactris minor*, además de vegetación Herbácea y presencia de Ciperáceas que no sobrepasan una altura de 20cm Este tipo habitats son el resultado de la influencia antrópica por talas y quemas que se llevan a cabo para la adecuación de la tierra con fines agropecuarios. En esta área se encontró un nido saqueado encontrado por labriegos al momento de tumbar el monte, fue encontrado bajo una asociación de Pende (*Capparidaceae*), a pesar de su deterioro fue posible identificar a la hojarasca, ramitas y Gramíneas como principales componentes de construcción.

4.7.1.3. Bajo inundable con vegetación arbustiva anfibia (BIVAA).

Áreas caracterizadas por ser rápidamente inundables con evacuación tardía de las aguas, este tipo de hábitat esta representado en el área de anidación Canal de Jaime Cierra,

presenta un alto grado de intervención (AFI), los suelos son usados principalmente para la estancia de ganado bovino. Al igual que el hábitat anterior son costas modificadas por la deforestación y construcción de canales para toma de agua, en la costa la vegetación es homogénea presentándose praderas de tarulla (*Eichornia* sp) y parches aislados de eneas (*Typha* sp), el área inundable se caracteriza por un tipo de vegetación arbustiva anfibia la cual no supera los 5m de altura con especies tales como: bijao (*Thalia* sp), corozo (*Bactris minor*), malva, trupillos dispersos (*Prosopis juliflora*), pende (*Cappariaceae*) y zarza (*Mimosa pigra*), posee una vegetación rasante compuesta por herbáceas (*Ipomea* sp y *Oriza* sp), Ciperáceas (*Cyperus* spp) y especies de gramíneas (*Paspalum* spp, *Panicum* spp). En este hábitat se halló un nido, saqueado, construido principalmente con hojarasca y material vegetal en descomposición, bajo mata de pende (*Cappariaceae*), se encontraba bastante deteriorado (ver perfil área seca recorrido B).

4.7.1.4. Potrero con eneales dispersos (PED).

Habitats dominantes en las áreas anexas al recorrido D (ver descripción recorrido D) (Caño Babilla), esta son zonas fuertemente intervenidas (AFI), con costas modificadas donde los predios de el embalse han ido siendo ocupado por terratenientes. A lo largo de estas costas se encuentran canales de alimentación que ingresan hacia las fincas, cuando el nivel de las aguas aumenta amplios sectores de la costa son inundados. La vegetación esta constituida principalmente por trupillos (*Prosopis juliflora*), aromos (*Poponax* sp) y acacias (*Acacia farnesiana*) dispersos por toda la costa, la construcción de algunos diques permiten el represamiento de pequeñas cantidades de agua lo que posibilita el crecimiento parchoso de eneales (*Typha* sp), conjunto a estas se encuentran potreros dedicados al pastoreo de ganado bovino y equino. En esta área se encontró un nido y un evento reproductivo, el nido estaba construido exclusivamente de enea (*Typha* sp) y Gramíneas.

4.7.1.5. Bosque secundario subxerófilo (BSS).

Formación de bosque secundario presente el área de anidación Loma de Marave, esta es una isla con un área no menor de 1,2ha la cual se encuentra ubicada en la margen occidental de la zona norte del embalse anexa al recorrido E (ver descripción del recorrido E), se caracteriza por poseer una vegetación de bosque seco secundario con marcada tendencia a la suxerófilia, el cual presenta árboles con alturas menores de 10m

tales como olivo (*Capparis* sp), uvito (*Cordia dentata*, *C. bidentata* y *Cordia* sp), guayacán (*Bulnesia arborea*), *Pithecellobium lanceolatum*, *Machaerium* sp, grandes asociaciones de “Pitajaya” (*Acanthocereus tetragonum*) y arbolitos de *Acalypha* sp., *Acacia farnesiana*, *Casia marginata*, entre otros (ver figura 50), además cabe destacar la formación de matorrales y enredaderas los cuales son de muy difícil acceso formado por elementos vegetales que los lugareños llama pende (Caparidaceae), pico de loro (Mimosaceae) y tiribuchi (Mimosaceae) es una zona poco intervenida (API), posee una altura de 14 msnm, con pendientes medianamente pronunciadas inundándose solo las parte baja de la isla al aumentar el nivel de las aguas, la vegetación acuática que la circunda son asociaciones de buchón o tarulla (*Eichornia* sp), la porción de la isla que mira hacia la ciénaga tiene parches aislado de enneas (*Typha* sp) en cambio el canal que se forma entre la isla y la costa esta densamente poblado por formaciones de esta planta acuática que lo hace totalmente inaccesible. Información sobre la cobertura y el área basal de algunas especies vegetales que se encuentran en esta isla se muestra en la tabla 20.

Tabla 20. Cobertura de copa, área basal y altura promedio de las especies vegetales colectadas en loma de Marave (transecto de 50m x 2m).

Nombre	Altura promedio (m)	Cobertura*	Area basal*
<i>Cordia dentata</i>	4	4	5,28 exp -3
<i>Bulnesia arborea</i>	3,67	20,55	0,0419
<i>Machaerium</i> sp	3,5	4,38	3,97 exp -4
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	4	7,5	0,01131
<i>Cordia</i> sp	3,5	13	0,0884
<i>Casia marginata</i>	3,2	4,1	5,03 exp -3
<i>Acacia farnesiana</i>	6	4,3	8,012 exp -3
<i>Capparis</i> sp	3	5,5	8,2 exp -3
<i>Acanthocereus tetragonum</i>	1,8	—	0,0145
<i>Acalypha</i> sp	2	4	5,38 exp -3

*Cobertura y Área basal en m².

En esta isla se encontraron un total de cinco nidos, la cantidad y material de construcción de estos lo determino el lugar que los animales escogieron para construirlos. Se encontraron nidos construidos con hojarasca, ramas, tierra, pequeñas piedras y material seco de *Acanthocereus tetragonus* (inclusive algunos solo presentaban este material).

4.7.1.6. Matorral anegadizo con árboles (MAA).

Hábitat presente en el área de anidación Las Murallas. Se clasifica en un grado de intervención medio (AMI), con un área ca. 0.6ha, se encuentra ubicado anexo al recorrido E sobre la costa, al sur occidente de la Loma de Marave, con pendiente baja, de suelo anegadizo, aquí la vegetación acuática está formada por asociaciones parchosas de enea (*Typha* sp) y buchón (*Eichornia* sp), de igual forma predominan herbáceas como: juncos (*Cyperus* spp) y pastos (*Panicum* spp., *Paspalum* spp.). La importancia de este hábitat radica en la formación tupida de matorrales en la cuales se combinan varios elementos vegetales, principalmente abundan árboles de ollita de mono (*Lecythis minor*) y Pende (Capparidaceae) los cuales forman agregaciones junto con enredaderas trepadoras, de igual forma se encuentran ejemplares de corozo (*Bactris minor*) y de forma dispersa algunos ejemplares de barbasco (*Jacquinia aristata*), naranjuelo (*Crataeva tapia*) y totumo (*Crescentia cujete*), ver figura 51a y 51b. En este hábitat se encontraron seis nidos de los cuales cuatro estaban saqueados, estos se hallaban distribuidos en los diferentes parches de vegetación, un alto porcentaje estaban construido con hojarasca, tierra o materia descompuesto de vegetación y ramos, se encontraron dos nidos que fueron denominados de prueba los cuales además incluían en su material de construcción Hierba (Poaceae).



Figura 51a. Vista general rincón de las Murallas área de anidación (MAA)

4.7.1.7. Matorral denso a orilla de cuerpo de agua (MDOCA).

Este hábitat se presenta de forma discontinua en una de las represas de la hacienda Rancho Grande (recorrido I) la cual esta inmersa en una matriz ganadera, en la que predominan las gramíneas, por lo que se clasifica como una AFI. En esta área se observa una formación de matorral típico semejante al presentado arriba (MAA) pero con una menor extensión y con menor grado de anegabilidad en el que también se hallan individuos de totumo (*Crecentia cujete*), naranjuelo (*Crataeva tapia*), bonga (*Pseudobombax* sp), trupillo (*Prosopis juliflora*), ollita de mono (*Lecitys minor*) y diferentes clases de herbáceas. La importancia de este sitio radica en que es la única formación vegetal alrededor de la represa que reúne un mínimo de condiciones para que las babillas presentes en esta represa puedan llevar a cabo la construcción del nido con relativa seguridad para ellas y para su nido. Se hallaron un total de tres nidos, uno saqueado y dos “venturosos”, contruidos principalmente por hojarasca y material disponible como: tierra, ramitas y hierba.

4.7.2. Tipo de nidos, estado y descripción de los nidos.

Todos los nidos encontrados (100%) resultaron ser tipo montículo, contruidos por acumulación de materiales disponibles en el hábitat de anidación, el cual fue principalmente: vegetación en descomposición, hojarasca, ramitas, piedras, frutos secos, enea (*Typha* sp), gramíneas y cactáceas (*Acanthocereuos tetragonus*).

Con respecto al estado de los nidos encontrados, se observó que el 63,15% (12) de estos fueron saqueados por cazadores de la región, el 26,31% (5) se encontró inactivo y solo el 10,52% (2) fue encontrado activo. Figura 52.

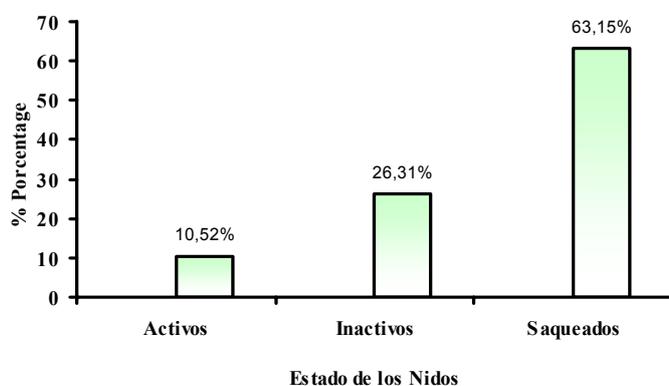


Figura 52. Proporciones del estado de los nidos encontrados.

Las medidas de altura y diámetros de los nidos saqueados se realizaron con base a las estimaciones de los tamaños reales, información que era suministrada por los babilleros guías, estos nidos habían sido saqueados por ellos mismos en la temporada reciente de reproducción. Los nidos saqueados presentaron un diámetro en la base del nido y altura promedio de 1,26 ($\pm 0,12$ D.E.) y 0,58m ($\pm 0,13$ D.E.) respectivamente, el material de construcción vario de acuerdo al hábitat donde fueron construidos y las distancias con respecto al cuerpo de agua oscilo de 2 a 300m con una media de 88,41m, el mayor número de nidos saqueados se presento en La Loma de Marave (figura 53).



Figura 53. Nido saqueado, construido bajo matorral denso, área Lomas de Marave.

De los cinco nidos inactivos hallados tres se consideraron como venturosos (nidadas posiblemente exitosas) y dos como nidos de prueba. Los nidos venturosos presentaron un diámetro promedio en la base del nido de 0,99m ($\pm 0,30$ D.E.), altura media de 0,43m ($\pm 0,15$ D.E.) y la distancia al cuerpo de agua vario de 0 a 3m. Los nidos de prueba son construidos por hembras jóvenes las cuales se inician con la elaboración de pequeños montículos posiblemente como practica para posteriores temporadas de reproducción, evento reportado por Medem (1981) para la especie, su diámetro promedio fue de 1,01m, altura media de 0,34m y la distancia al cuerpo de agua oscilo entre 2,5 y 3m. Los nidos venturosos se hallaron, dos en la represa de la Hacienda Rancho Grande y uno en El Obispo, los dos nidos de prueba se encontraron en el área de Las Murallas.

Los nidos activos fueron localizados en el área de El Obispo y Las Murallas, se describen como montículos elaborados principalmente por abundante hojarasca, pequeños ramos, material vegetal en descomposición y tierra, en el caso del nido hallado en El Obispo presento restos secos de fruto de totumo (*Crescentia cujete*) Figura 54.



Figura 54 Nido activo, área El Obispo.

El nido hallado en Las Murallas presentaba un aspecto mas compacto en su forma (ya que estaba en estado mas avanzado de incubación) con respecto al hallado en El Obispo, mostraron un diámetro promedio de 1,18 m y una altura media de 0,37m. Las distancias de los nido activos al cuerpo de agua fue mayor en El Obispo con 15m. Cabe anotar que cerca de los nidos activos encontrados se hallaron las hembras anidantes escondidas dentro de la vegetación circundante, ambas a muy poca distancia de estos 3,5m (nido El obispo) y 4m (nido Las muralla) en actitud pasiva.

En términos generales la distancia promedio del total de nidos encontrados al cuerpo de agua fue de 57,44m con un valor máximo de 300m y mínimo de cero metros. El diámetro y la altura de los nidos también resultaron variables con valores máximos de 1,44m y 0,77m respectivamente con promedios de 1,18m y 0,51m. El material de los nidos fue variable dependiendo de la disponibilidad y el tipo de materiales (vegetal, tierra y otros) que se encontraba en el sitio de construcción.

4.7.3. Áreas con presencia de neonatos.

Durante los conteos nocturnos se registro la presencia de camadas de neonatos en algunos recorridos, lo que es un fuerte indicador de la construcción de nidos en las

proximidades de estas áreas, sin embargo, la búsqueda de nidos en estos sitios resulto negativa. Los lugares en los cuales se registraron estos eventos son los siguientes:

Recorrido A, Ensenada Los Cocos.

Recorrido C, Caño La Isla – La Islita.

Recorrido D, Costa Rancho Grande.

Recorrido G, Finca España.

Recorrido H, Finca San Rafael.

La Ubicación de estas áreas se muestra en la figura 55.



Figura 55. Ubicación geográfica relativa de los sitios con presencia de neonatos (imagen fuente: www.teraserver.com).

4.7.4. Densidad de nidos.

Las densidades de nidos calculadas para cada recorrido se registran en la tabla 21. En esta también se incluyen los eventos reproductivos encontrados ya que estas son consideradas como nidadas exitosas no detectadas.

Tabla.21 Densidad general de nidos y densidad encontrada por recorrido.

Recorrido de conteo	Distancia (Km)	N° de Nidos	Evento Reproductivo (neonatos)	Densidad (nidos/km)
R.A Las Vc - ELC				
El Obispo		2		
Ens. Los Cocos	5		1	0,8
Playita Salá		1		
R.B CJC - Cg	3,5	1		0,28
Canal de JC				
R.C La IS-ISLT	1		1	1
Caño / la Is - Islt				
R.D PC - CRG				
Caño babilla	3,5	1		0,57
Costa R.G			1	
R.E PC - LM				
Costa FSR			1	
Loma de Marave	3,5	5		3,42
Las Murallas		6		
R.G Finca España	3,5		1	0,28
Caño principal				
R.H Finca San Rafael	3,5		1	0,28
Zona inundable				
R.I H.R.G	1,5			2
Represa princ. H.R.G		3		
Total	25	19	5	0,96

Como se aprecia en la tabla anterior la mayor densidad de nidos se registra en el recorrido E con 3,42 nidos/km seguida del recorrido I con 2 nidos/km, sin embargo cabe destacar la densidad encontrada en el recorrido A que con 3 nidos, un evento reproductivo y cinco kilómetros de recorrido registro una densidad de 0,8 nidos/km. De manera global se determino una densidad 0,96 nidos/km en 25km efectivos de recorrido en la zona norte de El Embalse El Guájaro.

La tabla 22 resume parámetros ambientales, ubicación, estado y demás parámetros registrados de los nidos y áreas encontradas.

4.7.5. Fauna Asociada.

Se registraron un total 61 especies de las taxa escogidas anteriormente (ver metodología sección 4.2.9) en las áreas de anidación y sectores aledaños a estas. De estas, 27 se pueden considerar como depredadores señalando las especies que aparecen en la literatura (Medem 1981, Dixon y Staton 1991) y por observaciones personales como predadores de huevos y/o neonatos, estos datos y los de predadores potenciales se muestran en la tabla 23.

Tabla 22. Numero de nidos encontrados en la Zona Norte de El Embalse El Guájaro, Coordenadas Geográficas, Estado, Distancia C.A, Diámetro, Altura y Material de Construcción.

Nido N°	Recorrido	Localidad	Coordenadas	Est. Nido	*Tipo de Hábitat	T°C prom. Regist	H% Prom. Regist	Dist. Cuerpo Agua (mt)	Ø Nido (mt)	Altura Nido (mt)	Material de Construcción			
											Hierba	Hojarasca	Tierra	Ramos
1	A	El Obispo	10° 33' 52.6'' LN	Activo	BMSG	30,5	89,9	15	1,3	0,4		X		X
2			75° 00' 50.0'' LW	Inactivo	BMSG			0	0,65	0,3		X		X
3		Playita Sala	10° 34' 46.4'' LN 75° 01' 04.4'' LW	Saqueado	PIAD	31	83,5	300	1	0,6	X	X		X
4	B	Cana J.C	10° 36' 58.3'' LN 75° 03' 50.6'' LW	Saqueado	BIVAA	35	86,5	100	1,44	0,6		X	X	
5	D	Caño Babilla	10° 37' 31.3'' LN 75° 04' 37.3'' LW	Saqueado	PED	33,5	86	300	1,2	0,33	X	X		
6	E	Marave	10° 36' 13.4'' LN 75° 05' 19.7'' LW	Saqueado	BSS	30,3	91,3	25	1,4	0,52				
7				Saqueado	BSS			40	1,31	0,65		X	X	X
8				Saqueado	BSS			80	1,3	0,5		X	X	X
9				Saqueado	BSS			100	1,26	0,4		X	X	X
10				Saqueado	BSS			100	1,15	0,52		X	X	X
11	E	Las Murallas	10° 36' 04.9'' LN 75° 05' 28.3'' LW	Inactivo	MAA	32,5	87,7	2,5	1	0,3	X	X		X
12				Inactivo	MAA			3	1,03	0,38		X	X	X
13				Saqueado	MAA			7	1,32	0,66		X	X	X
14				Activo	MAA			4	1,07	0,35		X	X	X
15				Saqueado	MAA			5	1,28	0,7		X	X	X
16				Saqueado	MAA			2	1,15	0,71		X	X	X
17				Saqueado	MDOCA			2	1,35	0,77		X	X	X
18	I	H.R.G	Inactivo	MDOCA	31	85	3	1,2	0,6	X	X	X	X	
19			Inactivo	MDOCA			3	1,14	0,4		X	X	X	

***Convecciones:** **BMSG:** Bosque Marginal con Sucesión Ganadera **PA:** Potreo Arbolado **BIVA:** Bajo Inundable con Vegetación Arbustiva Anfibia **PED:** Potrero con Eneales Dispersos **BSS:** Bosque Secundario Suxerofilo **MAA:** Matorral Anegadizo con Árboles **MDOCA:** Matorral Denso a Orilla de Cuerpo de Agua.

Tabla 23. Lista de fauna asociada a las áreas de anidación y posibles predadores de *C.c fuscus* presentes en el Área de estudio.

Fauna Asociada a los Recorridos y a las Areas de Anidación		
	Predador de huevos	Predador de neonatos
REPTILES		
<i>Boa constrictor</i>	—	X
<i>Helicops danieli</i>	—	X
<i>Thacmodinastes</i> sp	—	—
<i>Phymophis guianensis</i>	—	X?
<i>Pseudoboa newiedii</i>	—	X?
<i>Crotalus durissus</i>	—	—
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	—	—
<i>Ameiva ameiva</i>	X?	—
<i>Tupinambis teguixin</i>	X	—
<i>Iguana iguana</i>	—	—
<i>Anolis Auratus</i>	—	—
<i>Leposoma rugiceps</i>	—	—
<i>Lepidoblepharis sanctamarte</i>	—	—
<i>Mabouya mabuya</i>	—	—
<i>Tretioscincus bifaciatus</i>	—	—
<i>Gonatodes albogularis</i>	—	—
<i>Tecadactylus rupicauda</i>	—	—
<i>Trachemis scripta callirostris</i>	—	—
<i>Kinosternum scorpioides</i>	—	—
MAMALIA		
<i>Marmosa</i> sp	—	—
<i>Dydelphis marsupialis</i>	X?	—
<i>Procyon cancrivorus</i>	X	X
<i>Cerdocyon thous</i>	X	X
<i>Hidrochaeris hidrochaeris</i>	—	—
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	—	X
<i>Alouatta seniculus</i>	—	—
<i>Dasypus</i> sp	—	—
<i>Eira barbara</i>	X?	X
<i>Coendou prehensilis</i>	—	—
AVES		
<i>Pandion alliiatus</i>	—	X
<i>Egretha tula</i>	—	—
<i>Ardea alba</i>	—	X
<i>Coragyps atratus</i>	—	X
<i>Cathartes</i> spp	—	X
<i>Buteo magnirostris</i>	—	—
<i>Tygrisoma lineatu</i>	—	X
<i>Herpetotheres cachinans</i>	—	X
<i>Buteogallus nigricolis</i>	—	X
<i>Phalacrocorax olivacius</i>	—	—
<i>Ardea cocoy</i>	—	X
<i>Butorides striatus</i>	—	X
<i>Nicticorax nicticorax</i>	—	X
<i>Rostramus sociabilis</i>	—	—
<i>Aramus guararauna</i>	—	X
<i>Vanelus chilensis</i>	—	—
<i>Himantopus mexicanus</i>	—	—
<i>Milvago chimachima</i>	—	—
<i>Jaccana jacana</i>	—	—
<i>Hidranasa tricolor</i>	—	X
<i>Ceryle torcuata</i>	—	—
<i>Colinus cristatus</i>	—	—
<i>Anas discor</i>	—	—
<i>Dendrosigna Auctunalis</i>	—	—
<i>Dendrosigna bicolor</i>	—	—
<i>Agelaius icterosephalus</i>	—	—
<i>Momotus momota</i>	—	—
<i>Galbula ruficauda</i>	—	—
<i>Pelicanus occidentalis</i>	—	—
<i>Bubulcus ibis</i>	—	—
<i>Amazonas ochrocephala</i>	—	—
<i>Gallinula chloropus</i>	—	—
<i>Porphirio martinica</i>	—	—
X?	predador potencial	

4.8 Influencia de las condiciones ambientales en los avistamientos.

4.8.1 Condiciones en las que se dieron los avistamientos.

A continuación se describen las condiciones en que se dieron los avistamientos a partir de un análisis descriptivo univariado y posteriormente a través de un análisis multivariado se evaluaron las relaciones entre dichas variables (=condiciones).

4.8.1.1 Descripción univariada.

Los avistamientos de *Caiman crocodilus fuscus* en la zona norte del Embalse el Guájaro, en el desarrollo de esta investigación tuvieron lugar bajo las siguientes condiciones:

La profundidad del agua en que se encontraban las babillas fue, en un 69.36%, menor de 1.16m. Los datos de temperaturas tanto del agua como del aire muestran un comportamiento similar ya que para ambas se avistaron las babillas en las modalidades medias, 83.48% de los casos corresponde a temperaturas de agua entre 28-31°C y 90.04% a temperaturas del aire entre 24.5-27.5°C. En cuanto a la humedad el 71.47% de los animales fueron avistados por debajo de 92.6 de humedad relativa.

Por otro lado, el 97.29% de los avistamientos de *C. c. fuscus* se dieron con una vegetación acuática tupida a rala. En tanto que muchos de estos se concentraron en calidad de litoral baja con el 36.63% de ellos. Las babillas avistadas se encontraron en un 84.1% en sitios con un grado de protección contra el oleaje alto.

Los niveles de agua del embalse a los que se observaron mayor número de animales fue el normal o medio y el alto, con un 72.97%. Con lo referente a las condiciones del clima que predominaron durante el desarrollo de la investigación se observa una ligera tendencia a observar mayor número de animales con cielo nublado (52.25%) que con cielo despejado (47.75%).

En tanto, el 99.69% de los avistamientos de babillas estuvieron enmarcados por la presencia de vientos moderados (Brisa) o la ausencia de estos. La fase lunar en la que se observaron mayor número de animales fue en la luna media (cuarto creciente) con el 66.66%. Las Actividades y artes de pesca tanto lícitos como ilícitos parecen tener un

efecto negativo en el avistamiento de *C. c. fuscus* ya que solo el 12.31% de estos se presento durante la realización de estas actividades.

Por ultimo tenemos los meses de mayor avistamiento de *C. c. fuscus* en la zona norte del embalse fueron los de octubre, marzo (2005) noviembre y diciembre (2004).

4.8.1.2 Descripción multivariada.

La descripción de las condiciones en las que se dieron los avistamientos en su conjunto, puede ser obtenida con ayuda del análisis factorial de correspondencias múltiples (ACM), el cual establece una tipología de estos avistamientos. Tipología basada en una noción de semejanza de las condiciones en que se dieron, logrando así que los avistamientos están más próximos tanto mayor sea el número de modalidades que poseen en común.

Los 333 avistamientos que se dieron en la presente investigación se agruparon en tres clases con las siguientes características:

4.8.1.2.1 Clase 1 Nivel del agua medio.

Los avistamientos incluidos en esta clase, ocurrieron bajo las siguientes condiciones: temperatura del aire y del agua altas entre $>27.5^{\circ}\text{C}$ y $>31^{\circ}\text{C}$ respectivamente, humedad alta >92.6 , nivel del agua medio, clima nublado, viento calmo, luna media (C. creciente), calidad del litoral alta y sin actividad de pesca. Estos avistamientos se dieron entre septiembre, octubre, y abril. El número de avistamientos de esta clase es 137, que representan el 41.14% del total de los avistamientos.

4.8.1.2.2 Clase 2 Nivel del agua bajo.

Los avistamientos en la clase dos se caracterizaron por presentarse en las siguientes condiciones: la profundidad a cual se avistaron los animales fue media (1.17m-2.33m), temperatura del agua baja $<28^{\circ}\text{C}$, humedad baja <90.3 , nivel del agua baja, clima despejado, con presencia de brisa, vegetación acuática nula, y un grado de protección contra el oleaje medio. Estos avistamientos se dieron en los meses de febrero y marzo. Esta clase se halla compuesta por 84 avistamientos que corresponde al 25.23% del total de las babillas avistadas en la investigación.

4.8.1.2.3 Clase 3 Nivel del agua alto.

La clase tres se caracteriza por presentar avistamientos de babillas bajo el siguiente juego de condiciones: nivel del agua alto, temperatura del agua media (28-31°C), temperatura del aire baja <24.5°C, humedad media (90.3-92.66), luna ausente, presencia de brisa al igual que en la clase dos, un clima despejado y presencia de actividad de pesquera. Los avistamientos de esta clase se presentaron en los meses de noviembre, diciembre y enero. A esta clase la conforman 112 avistamientos lo que equivale al 33.63% de los animales avistados.

5. DISCUSION.

Los estudios poblacionales de *Caiman crocodilus fuscus* son imprescindibles en la carrera para aunar esfuerzos en pro de la conservación de esta especie que ha sido sometido a un aprovechamiento irracional de tipo cultural y comercial no solo en El Embalse El Guájaro sino en todo su área de distribución en Colombia, por lo tanto esta investigación es un aporte significativo que junto con otros estudios en el territorio nacional dirigidos a estas taxa (Abadía 1993, Naranjo 1995, 1996 citado por Rodríguez 2000b, Barahona y Bonilla 1999, Rodríguez 2000b, , Barrera 2005, entre otros) contribuyen al conocimiento de su estado actual, biología y ecología con perspectivas para la conservación y manejo racional de estas especies.

5.1. Entrevistas y problemática de la babilla en la zona.

La metodología de entrevistas utilizada en esta investigación brindo buenos resultados para la ubicación de las áreas con presencia de la especie. Esta información fue muy valiosa para el posterior establecimiento de los recorridos lo que indica que para este estudio dicho procedimiento resulto ser un soporte importante y de mucha utilidad en la localización de áreas potenciales para la observación de animales y áreas de anidación. Resultados similares han sido obtenidos por otros autores en lugares en los que por primera vez se realizaban estudios de este tipo y con poblaciones naturales de las especies blanco muy reducidas (Thorbjarnarson y Hernández en 1992 citado por Barahona y Bonilla 1999, en Colombia Barahona y Bonilla (*ibid*), Barrera 2004 y Platt y Van Tri 2000).

Adicionalmente, la información suministrada por las personas entrevistadas en lo que respecta a la abundancia de la especie en la zona norte del embalse el Guájaro sugiere que anteriormente (décadas de los 50', 60', 70' y principio de los 80') las poblaciones de *Caiman crocodilus fuscus* (inclusive las de *Crocodylus acutus*) eran abundantes en la zona pero que también, desde esas épocas se venia presentando un aprovechamiento regular y continuado de la especie, los datos recolectados en las entrevistas también indican que dicho aprovechamiento inicialmente era promovido por comerciantes independientes, principalmente de la ciudades de Barranquilla y Cartagena que comercializaban las pieles y algunos subproductos de la especie, lo anterior sugiere que a pesar del traslado de algunos cazadores por disminución del recurso de la región al bajo Atrato y Arauca (Medem 1981) la caza continuo en los cuerpos de agua del

departamento que como el embalse el Guájaro, fueron de los primeros en que se inicio dicha actividad. A pesar de esta situación un alto porcentaje de las personas entrevistadas afirmo que la babilla solo evidencio una disminución real hace unos 11 a 15 años atrás, exponiendo como razón principal la caza indiscriminada (41.37%) a la que fue sometida y a la progresiva destrucción del hábitat (34.48%) lo que coincide con lo hallado por De La Ossa (2002) para la *C. c. fuscus* en la región de la Mojana (Sucre). Coincidentalmente, esta observación de la disminución concuerda con el inicio de la actividad de cría comercial en zoocriaderos para la especie a los cuales se le autorizo la caza de fomento para establecer los pie parentales de sus granjas, si bien el establecimiento de estos no debería causar ningún detrimento en las poblaciones de babillas lo cierto es que muchos de los zoocriaderos como lo afirma Rodríguez (2000b) entraron a reemplazar a los comerciantes arriba citados ya que ellos adquieren pieles, animales vivos de todos los tamaños y también incentivan la extracción de huevos del medio para mantener sus inventarios.

A esta situación se suma, mencionan los entrevistados, el deterioro de las costas del embalse, la deforestación de extensiones de tierra aledañas a él, el ocupamiento ilegal de terrenos pertenecientes a este, el uso inadecuado del suelo y la quema irresponsable de grandes extensiones de eneaes (*Typha* sp), estos son hechos que repercute en la disminución del hábitat potencial de la especie dejando las poblaciones de babilla y a otras especies como la hicoitea (*Trachemys scripta callirostris*) diezmadas y restringidas a pocas áreas, lo cual además de aniquilar un gran porción de animales que están estiviendo, se deterioran las nidadas existentes generando un daño irreparable (Medem 1975 citado por De La Ossa *op. cit.*) adicionándose la contaminación causada por el vertimiento de aguas servidas por parte de las poblaciones y establecimientos acuícolas y de zoocría (Camaroneras y Zoocriaderos) que podría estar empeorando el estado de las poblaciones de babilla, no de manera directa sino por el deterioro de la calidad del ecosistema.

5.2. Población estimada, Fracción Visible, Densidades, Estructura de la Población y Distribución Espacial.

El resultado de la estimación del numero de individuos de *Caiman crocodilus fuscus* realizada a partir de la medias de observación de los conteos en esta investigación (160 ± 50 individuos) fue muy similar a la media (140 individuos) de los conteos efectuados

por Rodríguez (2000b) para toda el área del canal del Dique en el periodo de 1994-1997, tanto los datos de la presente investigación, como los de Rodríguez reflejan el aprovechamiento inadecuado del cual ha sido objeto la especie ya que por lo general la presencia reducida o ausencia de las clases III y IV como se pudo observar en la figura 45, indican un pasado de caza activa y eficaz en dichas zonas (Waller y Micucci 1991).

Este pasado de caza posiblemente puede estar reflejando en los bajos porcentajes de avistamiento hallados por recorridos dentro del embalse para la zona norte de El Embalse El Guájaro en este estudio (entre 26.19% y 51.98%), en algunos recorridos los porcentajes estuvieron muy por debajo de los registrados para la subespecie en estudios similares como los realizados por Cabrera *et al.* (2003) quien reporta una probabilidad de observación entre 35.49% y 54.71% en el refugio Caño Negro en Costa Rica, de igual forma Allsteadt & Vaughan en 1992 y Junier (2000) registran altas probabilidades para la especie en la misma área de estudio (77.5% para los primeros y entre 80% y 98% para el ultimo, citados por Cabrera *et al. ut supra*), además estas comparaciones son congruentes con lo hallado por King y otros (1990) en Honduras, los cuales reportan una probabilidad de observación del 60% para la subespecie hermana (*C. c. chiapasius*) en toda su área de estudio, estos mismo autores señalan que dicha probabilidad (60%) es una de las mas bajas reportadas para la subespecie. Globalmente estos datos al ser comparado por los hallados en esta investigación, evidencian que la población objeto de estudio se encuentra diezmada y severamente golpeada.

Lo anterior también explicaría el bajo estimativo global para la densidad en el área de estudio 5.42 ind/km estos resultados son similares a los hallados por King *et al.* (1990) en Honduras para áreas como las Lagunas: Ibans (6.3 ind/km), el Lirio (4 ind/km), Brus (2.6 ind/km) y Bacalar (4.45 ind/km) las cuales presentan similar problemática e historial de aprovechamiento que el área del presente estudio y los encontrados por Martínez *et al.* (1997) en un zona pesquera en Chiapas, México (6.44 ind/km). Esta densidad (5.42 ind/km) es bastante baja comparada con las halladas por Allsteadt y Vaughan (53.0 ind/km) en 1992 y Junier (66.1 ind/km) en el 2000 para el refugio de vida silvestre Caño Negro en Costa Rica, todos citados por Cabrera y otros. (*ut supra*) los cuales reporta densidad estimada mas alta registrada para la subespecie (74.36 ind/km) para la misma área en el 2003.

Situación diferente se presentó en las áreas anexas las cuales mostraron altas probabilidades de observación (entre 58.2% y 76.8%) y densidades (entre 5.1 y 10.58 ind/km), estos eventos podrían ser explicados por dos motivos: el primero debido al alto número de individuos observados por visita en los sistemas de caño y jagüeyes lo que deja de manifiesto la colonización y utilización de estos hábitats artificiales como posible refugio de la babilla en el área de estudio, lo cual es congruente con lo reportado para la subespecie por De la Ossa en Colombia (1996 citado por Rodríguez 2000b) y Villaroel *et al* (2002) para *C. c. crocodilus* en Venezuela. Como segunda razón se podría exponer las pocas visitas realizadas a estas áreas y la poca variación en cuanto al número de babillas observadas lo que se tradujo en una baja dispersión de los datos recolectados.

En general los recorridos dentro del embalse registraron densidades relativas muy bajas para todos los meses de muestreo, salvo en algunos casos donde se observaron eventos reproductivos (madres+crías) (recorrido A en Octubre y recorrido D en Noviembre), lo que pone de manifiesto la alta extracción de animales por acción de caza en los recorridos B, C, D y E ya que dichos recorridos presentan características favorables a la presencia de la especie y en algunos casos similares a el recorrido A (ver sección 6.2). En el recorrido F esta baja densidad sería explicada por la alta modificación de la costa, la ausencia de vegetación acuática, poca protección contra el oleaje y la baja calidad del litoral, lo que limita la dispersión de individuos de babilla hacia estas áreas, situación demostrada en el Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM).

La alta densidad en el recorrido G puede estar influenciada como ya se dijo por el sistema de caños de la finca que ofrece refugio y protección a los animales que se desplazan del embalse hacia ellos, desplazamiento posiblemente causado por la presión de caza y el descenso en el nivel de las aguas que se presenta en los meses de sequía (Marzo).

En tanto que la alta densidad y población estimada de babillas en el recorrido A con respecto al resto de recorridos establecidos dentro del embalse podría estar sujeta a dos factores, el primero la presencia de dos sitios en este recorrido, en los cuales el hábitat existente en ellos ofrecería las condiciones necesarias para las actividades relacionadas con la supervivencia de la especie (reproducción, alimentación y refugio) situación que

podría estar indicando que en estas áreas actúan como núcleos de dispersión para la población de babillas en la zona norte del embalse proporcionando individuos disponibles de clases jóvenes (CII y CIII) para la migración y colonización de nuevos ambientes en el área, procesos generalmente asociados al concepto de metapoblaciones (Ims & Yoccoz, 1997 citados por Villaça, 2004), y la segunda es que a pesar de haber sido una zona de cacería frecuente, actualmente esta se ejerce muy poco en el área quedando activos algunos cazadores que realizarían sus faenas con poca frecuencia lo que posiblemente podría reflejar una recuperación satisfactoria de la población de babilla en esta zona.

La población de babillas en la zona norte del embalse El Guájaro en cuanto a su estructura refleja un desequilibrio en las proporciones de clases e individuos por cada una de ellas, prueba de lo anterior es el bajo número de individuos clase III y IV que se registraron en este estudio, Dicha ausencia dificulta los procesos reproductivos y de reemplazo de la población (King *et al.* 1990) ya que a estas clases pertenecen las babillas reproductivamente activas. Estructuras de población similares son registradas por King y otros (*Ibid.*) en Honduras y Rodríguez (2000b) para todas las poblaciones muestreadas en el censo de 1994-1997 en Colombia. Este desequilibrio se agrava aun más, teniendo en cuenta que muchos cazadores en la zona no solo se dedican a la captura de estas clases de tamaños sino, que también, capturan babillas juveniles y neonatos e incluso embriones (huevos); para venderlos a los zoocriaderos según lo afirman dichos cazadores. Lo anterior conlleva graves consecuencias ya que una población con estas características y sometida a este tipo de aprovechamiento es desde cualquier punto de vista inviable. Fenómeno que no es exclusivo para la especie y mucho menos de la zona de estudio, sino que se presenta para toda la fauna silvestre de Latinoamérica (De La Ossa 2002).

En cuanto a la estructura de sexos observada para los animales capturados en este estudio (1:1 ♂ y ♀) muy probablemente no represente la distribución real de sexos por cada clase de tamaño en el área, dada la baja tasa de captura (28 animales = 12.98%). Dicha tasa no representa una distribución de sexos esperada para cualquier población saludable de *Crocodylia* viviente, de acuerdo a lo expuesto por Ayarzagüena (1983) y Webb y Smith (1987) quienes afirman que en una población de crocodilianos las proporciones de sexos para las diferentes clases de tamaño estaría sujeta tanto a factores

ambientales al momento de la incubación, depredación en juveniles y factores agonísticos en los periodos reproductivos para las clases III y IV, encontrándose las poblaciones mayormente sesgadas hacia las hembras en la C III y hacia los machos en la C IV.

La distribución espacial y abundancia de las babillas en la zona norte de El Embalse El Guájaro puede estar muy posiblemente ligadas a la presión de caza ejercida tradicionalmente, sin dejar de mencionar que modificaciones en el paisaje pueden influenciar directamente en estos aspectos alterando los patrones de dispersión y la dinámica poblacional de la especie (Verdade, 1996 citado por Villaça, 2004). Es probable que estos factores determinísticos sean en gran medida los causantes de la distribución espacial de la babilla en cuanto a la abundancia y estructura de la población en la zona de estudio. Fue posible observar cierta tendencia de la babilla por lugares que poseían vegetación marginal boscosa, además de vegetación subacuática y acuática abundante que brinden una alta protección contra el oleaje, poca profundidad, además de características favorables para la reproducción (disponibilidad de material para construcción de nidos), mostrándose en la zona norte dos sectores bien definidos que concentra el mayor número de avistamientos (ver figura 45) coincidiendo con lo reportado por Cabrera *et al.* (2003) para Costa Rica.

Los sectores que no mostraron diferencias significativa con respecto al número de babilla observadas (B-C, B-F, C-D, C-F) (test de Wilcoxon pag. 58) coinciden con las áreas fuertemente intervenidas ya sea por modificación total de las costas para pastoreo de ganado bovino o adecuadas para cultivos, presentado algunas de ellas antecedentes de fuerte presión de caza lo que podría explicar los bajos avistamientos en estos sectores.

En cuanto a las diferencias mostradas por el recorrido A de forma individual con los demás recorridos, estas no son relevantes al comparar este recorrido gráficamente (ver figura 45) con los recorridos E, G y H de forma conjunta, mostrando similitudes tanto en el número de avistamientos como en la frecuencia de clases de tamaño.

Si bien, la vegetación acuática en el embalse esta actualmente representada en gran proporción por asociaciones de *Typha* sp, esta no es un elemento autóctono de dicha vegetación (Cuadros y Borja Com. Pers. 2004), lo que ocasiona problemas de

sedimentación en este cuerpo de agua ya que las asociaciones de esta planta favorecen dichos procesos (Cuadros Com. Pers. 2004). Pese a lo anterior, estas asociaciones de *Typha* sp son consideradas en el presente estudio como habitats favorables para *Caiman crocodilus fuscus* ya que no solo le ofrece refugio sino, que también, es utilizado como sitio y material de construcción de nidos por parte de la especie.

El ACM mostró que los Avistamientos de *Caiman crocodilus fuscus* en este estudio se realizaron bajo condiciones similares a las reportadas y establecidas por otros estudios en cuanto a: vegetación acuática, profundidad de observación, temperatura del agua y del aire, calidad de la costa, grado de protección contra el oleaje, luna, vientos y actividad de pesca (Bayliss 1987, Waller y Micucci 1991, Martinez *et al.* 1997, Pinheiro *et al.* 2001, Cabrera *et al.* 2003 Villaroel *et al.* 2004 y Sarkis-Gonçalves *et al.* 2004), los cuales mencionan que la influencia de estos factores son de gran relevancia en los conteos nocturnos, siendo algunos (T° del agua, vientos y vegetación acuática) fuertes limitantes, y encontrándose una asociación en el número de babillas observadas con respecto a la ausencia o presencia de las modalidades de alguna de estas variables.

5.3. Áreas de anidación.

Son pocos los estudios realizados sobre el hábitat natural de anidación de la babilla en la costa Caribe de Colombia, por lo que los resultados encontrados en esta investigación representarían uno de los primeros acercamientos relacionados con algunos aspectos de la ecología de anidación de *Caiman crocodilus fuscus* en la región.

El grado de intervención de los sectores donde se hallaron nidadas y presencia de neonatos, es el producto de la alta modificación que ha sufrido la vegetación nativa del área y el reemplazo de esta por potreros en su gran mayoría para la estancia de ganado bovino y ampliación de la frontera agrícola, sin una planificación ordenada y total irrespeto de la franja costera, además, de la subutilización del terreno, problemática expuesta por el Minambiente (2002).

El número de nidos encontrados de acuerdo al grado de intervención (ver pag 73), posiblemente de manera general indica que no existe una preferencia de áreas en la zona para la construcción de los nidos, utilizando la babilla los ambientes y materiales disponibles en dichos lugares para la fabricación de estos. Resultados que concuerdan

con lo expuesto por Villaça (2004) para la especie en Brasil, el cual menciona a través del análisis que no es correcto afirmar que exista una adaptación plena de la especie a nuevos ambientes, sean modificados y/o alterados. Cabe destacar que se hallaron dos sitios de nidificación gregarios anexos al recorrido E, denominados: Lomas de Marave (Área Poco Intervenida) y La Murallas (Áreas Medianamente Intervenidas), la preferencia de las babillas por estos sitios puede estar sujeta al tipo de hábitat, alta disponibilidad de material para construcción de nidos y “poca intromisión humana”, situación que en conjunto se reflejó en la mayor densidad de nidos por kilómetro (aunque la mayor parte de estos se encontró saqueado) encontrada en la zona norte de El Embalse El Guájaro (3.42 nidos/km).

La búsqueda de nidos en algunas áreas estuvo limitada por la inaccesibilidad de estas, más sin embargo, el hallazgo de “camadas de neonatos” en los conteos nocturnos evidencia su utilización por parte de la especie con este fin. Esta situación de no detección de nidos puede ser mayormente atribuible a la virtud del animal para la escogencia del sitio de construcción como posible respuesta a la presión de caza a la que es sometida que a error del método de búsqueda.

La cantidad y calidad de los habitats de nidificación encontrados en este estudio para la zona norte de El Embalse El Guájaro están fuertemente influenciados por las condiciones de vegetación, encontrándose una tendencia en el número de nidos construidos hacia los habitats que mostraron una vegetación marginal boscosa, formación de bosques seco secundarios y matorrales enmarañados donde predominaban especies vegetales nativas. Lo anterior posiblemente puede indicar una cierta sincronía de la babilla con el ambiente, ya que este tipo de vegetación es caducifolia y la mayoría de las especies pierden sus hojas en la temporada seca, quedando expuesto abundante material para la construcción de los nidos en la primera temporada lluviosa, la cual va de Mayo hasta Agosto. Esto concuerda con los datos colectados en las entrevistas y en campo ya que se observó una nidada activa en julio, indicando que esta es la temporada pico de reproducción (desove) para la especie en el área, presentándose la eclosión de las primeras nidadas a finales de esta temporada o inicio de la temporada seca corta (Agosto a Septiembre), evento que también fue observado y que son congruente con lo reportado por Medem (1981) para la subespecie en la Costa Atlántica y para la subespecie *C. c. crocodilus* en el norte de Surinam (Ouboter y Nanhoe 1991), encajando

estos eventos en la estrategia de nidificación tipo II de acuerdo a la clasificación propuesta por algunos autores (Rivero-Blanco, 1974 y Staton & Dixon 1977, citados por: Ouboter y Nanhoe *Ibid*). No obstante, la información colectada en esta investigación reportó nidos sin eclosionar para el mes de Diciembre, contruidos por hembras tardías, situación que puede influir directamente en el éxito de eclosión ya que para esta temporada el nivel de la aguas en el embalse alcanza su máximo nivel pudiendo quedar estos rápidamente sumergidos.

Se confirma el tipo de nido construido por la especie y sus diferentes subespecies, el cual consiste en un montículo de material disponible en el área de anidación (Medem 1981, 1983; Ayarzagüena 1983; Dixon y Staton 1991; Ouboter y Nanhoe 1991; Gorzula 1978 y Pérez 1999). Las dimensiones de las nidadas tanto las distancias de los nidos al cuerpo de agua encontradas se encuentran en los rangos de las dimensiones reportadas por los anteriores autores. Entre los depredadores naturales (no humanos) de mayor importancia para la especie a nivel de nidos encontramos por observaciones personales y revisión bibliográfica a los tegüs o lobos polleros (*Tupinambis teguixin*) y (*Ameiva ameiva*), algunos mamíferos (*Procyon cancrivorus*), (*Cerdocyun thous*) y posiblemente (*Eira barbara*). Entre los depredadores de nonatos mas importantes encontramos principalmente Garzas (*Ardea cocoi* y *Ardea alba*) y aves rapaces (*Pandion haliaetus* y *Herpetotheres cachinans*), entre otras. Su incidencia en la depredación de la babilla seria inocua con respecto a la ejercida por los cazadores de la región (Medem 1981, 1983; Ayarzagüena 1983; Dixon y Staton 1991).

El alto numero de nidos saqueados manifiesta la fuerte presión de caza que se ejerce sobre la especie y el aprovechamiento inadecuado a la que es sometida, lo cual incide de manera directa en el tamaño y estructura poblacional, desequilibrando su dinámica, disminuyéndose las tasas de reclutamiento (ingreso de nuevos individuos a la población) (Webb y Smith 1987, King *et al.* 1990) y golpeando fuertemente la población actual reproductiva ya que esta practica va acompañada con la captura de la hembra anidante.

Globalmente el bajo índice de densidad de nidos encontrado para cada recorrido esta limitado a la longitud de estos últimos, reflejando valores que podrían ser producto de una población reproductivamente diezmada, con poca cantidad de hembras anidantes y

pocas áreas con habitats de calidad adecuado para llevar a cabo estos procesos de vital importancia para la sobrevivencia de la especie en la zona.

5.4. Posibles causas de éxito reproductivo.

Es posible que el éxito reproductivo de las hembras anidantes en el área de estudio este ligado a uno de los siguientes factores o por la combinación de estos. El primero tendría que ver con la construcción de los nidos en áreas de difícil acceso para los cazadores y recolectores de huevos tales como las “tembladeras”, interior de eneales y matorrales espinosos densos, el segundo estaría relacionado con la conducta pasiva de la hembra anidante al paso de los cazadores o de personas cerca del nido ya que de las dos babillas encontradas cerca de los nidos hallados activos durante este estudio no presentaron ningún despliegue agresivo con miras a la protección de este, sino que, se mantuvieron inmóviles a cierta distancia del nido lo que no delata la presencia de ella evitando inútilmente ser capturada, por ultimo, otra conducta que podrían estar presentando las hembras de babillas es el ausentismo o no cuidado del nido durante el día o parte de él, lo que también dificulta la detección del nido por parte de los recolectores de huevos. Comportamientos similares fueron hallados por Crawshaw en 1991 para *Caiman yacare* en el pantanal de Mato Grosso en áreas que estuvieron sometidas a aprovechamiento

A pesar, que los comportamientos señalados anteriormente para *Caiman* apuntan a la consecución del éxito reproductivo en zonas que son sometidas a recolección de nidadas por parte de cazadores como es el caso del área de estudio, dichas estrategias se tornarían inútiles cuando los cazadores realizan búsquedas sistemáticas de nidos en las zonas donde ellos consideran pueden encontrar nidos ya que, una vez hallado el nido, inician de inmediato la búsqueda de la hembra anidante para darle captura y en caso de no hallarla algunos de estos motan guardia cerca del nido hasta lograr dicho propósito, situación que se presenta en el embalse el Guájaro. Crawshaw en ese mismo estudio expone que estos comportamientos tiene un efecto negativo en el éxito de eclosión ya que las hembras anidantes disminuyen su tiempo de permanencia al cuidado de los nidos situación que puede ser aprovechado por depredadores naturales para el saqueo de los mismos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

De conformidad a los resultados obtenidos en este estudio durante los ocho meses de muestreo sobre el estatus poblacional de la babilla en la zona norte del embalse El Guájaro y de acuerdo a los objetivos y metodología planteada al inicio de esta investigación se puede concluir que:

Las entrevistas dirigidas a personas con conocimiento y manejo de la babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) en el área de estudio, previas al inicio de los conteos constituyó una herramienta de mucha utilidad para la ubicación de las áreas potenciales de observación de individuos de babilla, localización de sitios utilizados por la especie para la nidificación además de obtener una perspectiva global del historial de aprovechamiento al que ha sido sometido la especie en la zona.

Las poblaciones naturales de babilla son poco abundantes mostrando densidades, estructura poblacional y una distribución espacial que evidencia procesos intensivos de caza y reducción del hábitat a la que ha estado enfrentada la especie en las ultimas cinco décadas.

Las actividades de caza y extracción de *C. c. fuscus* en la región son patrocinadas en gran porcentaje por la zocría comercial con el fin de cubrir los déficit de su producción y cumplir con sus cuota de exportación.

El estado natural de las poblaciones silvestres de babilla en el área es el resultado del descuido total de las entidades territoriales encargadas de ejercer control y vigilancia sobre los recursos naturales, no haciendo cumplir la veda vigente (impuesta a la especie desde 1973) y las tasas de reposición (por extracción y producción) exigidas por el estado colombiano a la zocría comercial.

Las construcciones como: canales, caños, reservorios y jagüeyes artificiales constituyen un hábitat alternativo para la babilla en la zona norte de El Embalse El Guájaro.

Los factores que tuvieron mayor influencia negativa en los conteos nocturnos fueron principalmente: el estado del viento, temperaturas del agua bajas (< 28°C), actividades de pesca (legal y/o ilegal) y ausencia de vegetación acuática.

La anidación de *Caiman crocodilus fuscus* en la zona norte de El Embalse El Guájaró ocurre en los ambientes disponibles los cuales posean características mínimas como: disponibilidad de material para la construcción del nido y refugio tanto para la nidada y la hembra anidante.

Las áreas de anidación gregarias solo se presentan en zonas de mediana a poca intervención caracterizadas por vegetación marginal boscosa, bosque seco secundario y matorrales densos.

La babilla presenta una estrategia de nidificación tipo II en la cual la época de construcción de los nidos y desove ocurre en la temporada lluviosa corta (Mayo a Julio) y las eclosiones ocurren al final de esta, en la temporada seca corta o a inicio de la temporada lluviosa larga (Agosto a Noviembre).

La anidación en la zona norte de El Embalse del Guájaró ocurre en muy bajas densidades siendo ésta atribuible a la reducción de habitats e individuos disponibles en las clases reproductivamente activas como producto de la presión de caza dirigida principalmente a estas categorías de tamaño.

Con base a estos resultados se realizan las siguientes recomendaciones:

Estructurar y ejecutar programas de educación y sensibilización tendientes a fomentar programas de conservación con miras a un aprovechamiento sostenible de la especie que involucre a todos los sectores de las comunidades del área, enfatizando en las posibilidades que brinda el manejo sostenible no solo del recurso babilla sino también del ecosistema en general.

Declarar zonas de amortiguamiento para proteger aquellas áreas que aún presenten características favorables para la permanencia y reproducción de la especie, y propender por la creación de nuevas zonas, proponiendo una franja de conservación mínima de 300 m a partir de la cota máxima del embalse que garantice no sólo el desarrollo de los ciclos vitales de la babilla sino también, de manera más amplia, a todas la fauna presente en este cuerpo de agua.

Estructurar programas de recuperación y manejo serios de las costas del embalse que incluyan el aumento de la cobertura vegetal nativa y la disminución de vertimientos de residuos sólidos y líquidos a éste.

Aumentar las acciones de tipo policivo con miras a controlar la caza, pesca ilegal y destrucción del ecosistema (quemadas) dentro del embalse.

Implementar programas pilotos de liberación con el fin de evaluar la adaptación al medio de los individuos de babilla liberados y monitorear los cambios en las densidades que se puedan presentar en las poblaciones blanco de estas liberaciones.

Desarrollar estudios que profundicen en el conocimiento de la ecología y biología reproductiva de la babilla con el fin de utilizarlos como herramientas en el mejoramiento de cría y conservación *in situ* y *ex situ*.

BIBLIOGRAFÍA

Abadía K. G. 1993. Estimación de la Población de Caimanes (*Crocodylus acutus* Cuvier 1807) de Bahía Portete, Guajira. Cartagena. (Mimeografiado). Pp. 15-48.

Ayarzagüena, J. 1983 Ecología del Caiman de anteojos o baba (*Caiman crocodilus* L.) en los llanos de apure (Venezuela). Acta vertebrata: estación biológica de Doñana, 10 (3). Pp: 1-136.

Barahona-B.,S.L. & Bonilla-C.,O.P. 1999.Evaluación del *estatus* poblacional del caimán llanero (*Crocodylus intermedius*, Graves, 1819) en un subareal de distribución en el departamento de Arauca (Colombia). Rev.Acad. Colomb.Cienc., 23 (Suplemento especial). Pp: 445-451.

Barrera. L. 2004. Estado actual de un Relicto poblacional del Caimán de agujero (*Crocodylus acutus* Cuvier, 1807) en una Zona del Magdalena Medio. ProAves Colombia y Fundación Omacha.. Disponible en Internet: URL: <<http://www.proaves.org/>> [25 Enero de 2005].

Bayliss, P. 1987. Survey methods and monitoring within crocodile management programmes. Cap.16 Pp:157-175. En: Webb,G.J.W., S.C.Manolis; & P.J.Whitehead (Eds.) "Wildlife Management: Crocodiles and Alligators". Survey Beatty & Sons, Ltda., Chipping Norton, Australia.

Brazaitis P. 1991. Determinación de sexos en los Crocodylia vivos. Pp: 1-5. En Crianza de Cocodrilos: Información de literatura científica. Volumen de referencia publicado por: El grupo de especialistas en Cocodrilos de la comisión para la sobrevivencia de las especies IUCN-The world conservation union, Gland, Suiza.

Britton A. 2002. Crocodilians Natural History and Conservation. Disponible en Internet.<http://.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/brittoncrocs/abritton.html>.

Cabrera. J., Protti. M., Urriola. M., Cubero. R. 2003. Distribución y Abundancia de *Caiman crocodilus* en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 51(2). Pp: 571-578..

Crawshaw, P. 1991. Efectos de la caza en la reproducción del caiman paraguayo (*caiman yacare*) en el Pantanal de Mato Grosso, Brazil. Pp: 181-190. En Robinson, J.G. Y Redford, H. K. (Eds) Neotropical Wildlife and conservation. The University of Chicago Press.

De La Ossa-Velasquez, J. 2002. Programa de desarrollo sostenible de la región de La Mojana, Colombia. Informe final consultaría manejo de fauna silvestre tropical. FAO, Republica de Colombia Departamento nacional de planeación. Proyecto: UTF/COL/0024. Informe técnico. Pp: 48.

Dixon J. R. y Staton. M. A. 1991. Caiman Crocodilus (Caiman, Lagarto, Baba, Babilla, Cuajipal, Cayman). Pp. 6-8. En: Crianza de los Cocodrilos: Información de la Literatura Científica. Volumen de Referencia Publicado Por: El Grupo de Especialistas en

Cocodrilos de la Comisión Para la Supervivencia de las Especies IUCN – The World Conservation Union, Gland, Suiza.

Godshalk, R. E., F. W. King. 2002. Status of *Caiman yacare* in Bolivia: Results of 1995 and 1966 Cites Surveys. Pp. 269-314 En: Crocodiles. Proceeding of the 16th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK.

Gorzula, S. J. 1978. An ecological study of the *Caiman crocodilus crocodilus* inhabiting savanna lagoons in the Venezuelan Guayana. *Oecologia (Berl.)* 34: Pp: 21-34.

Heyer, W.R., Donnelly, M., McDiarmid, R. W. Hayek, L.C., & Foster, M. 1994 *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians.* Smithsonian Institution. Cap 6. Pp: 84-91.

Herrera, O. y Galvis, O. 1992. Recursos Hidrobiológicos del Departamento del Atlántico. *Dugandia, Rev. Dep. Biol. Universidad del Atlántico.* Vol 4 (1) Pp: 9-13

IGAC. 1994. Características Geográficas Del Departamento Del Atlántico. Santafé de Bogotá. .Pp: 93.

King, F.W., and Burke R. L. 1997. Crocodylian, Tuataras and Turtles Species of the World, An Online Taxonomic and Geographic Reference. Disponible en Internet: URL: <<http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/turtcroclist/content.htm>> [Junio 20, 2005].

King, F.W., M. Espinal, Cerrato, C.A. 1990. Distribution and Status of the Crocodylians of Honduras. En: *Crocodiles. Proceedings of the 10th Working of the Crocodile Specialist Group, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland.* Pp: 313-354.

Martinez-Ibarra, J, E. Naranjo, Kristen. C. 1997. Las poblaciones de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y caimanes (*caiman crocodilus*) En una Zona Pesquera de la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, Chiapas. *Vida Silvestre Neotropical* Vol. 6 (1-2). Pp: 21-28

Medem, F. 1981. Los Crocodylians de Sur America. Los Crocodylians de Colombia. Volumen I. Colciencias. Bogota. Pp: 53-105

Medem, F. 1983. Los Crocodylians de Sur América Volumen II. Universidad Nacional de Colombia, Colciencias. Bogota. Pp: 23-73.

Ministerio del Medio Ambiente, Banco Interamericano de Desarrollo, C.R.A y CARDIQUE. 2002. Plan de manejo ambiental del complejo de ciénagas El Totumo, Guájaro, y El Jobo en la ecoregión estratégica del Canal del Dique. (Convenio # 201680). Pp: .243.

Ouboter, P; Nanhoe, L. 1991. Notas sobre la anidacion y la protección de las crías por los padres en *caiman crocodilus crocodilus* en el norte de Surinam y un análisis sobre el hábitat de anidacion de los CROCODYLIA. En: *Crianza de Cocodrilos: Información de*

literatura científica. Volumen de referencia publicado por: El grupo de especialistas en Cocodrilos de la comisión para la sobrevivencia de las especies IUCN-The world conservation union, Gland, Suiza. Pp: 65-79

Perez, A. 1999. Estrategias de Nidificación del *Caiman crocodilus crocodilus* (BABA) en Caicara del Orinoco, Estado Bolívar, Venezuela. Fundación La Salle de ciencias naturales. Tomo LIX (152). (Memorias). Pp: 105-114

Pinheiro, M. S, Andreotti e Silva, R. And Santos, S. A. 2001. Observations on the thermal selection of the Pantanal Caiman (*Caiman crocodilus yacare*) hatchlings (*Crocodylia: Alligatoridae*). Rev. Brasil. Biol., 61(2). Pp: 323-327

Platt, S and Van Tri. N. 2000. Status of the Siamese crocodile in Vietnam. Oryx. Vol: 34 (3). Pp 217-221.

Rada Q. Andres y Sarmiento Q. Javier. 2003. Evaluación de la eficiencia de dos sistemas de incubación para huevos de babilla (*Caiman crocodilus fuscus*) y su respectivo sistema de manejo de neonatos en un zocriadero comercial. (Tesis de pregrado, programa de Biología, Universidad del Atlántico).

Rodríguez. M. 2000a. Zoocría en Colombia Evolución y Perspectivas. Ministerio del Medio Ambiente. Bogota. Pp.: 87-180.

Rodríguez M. 2000b. Estado y Distribución de los Crocodylia en Colombia. Pp: 71. Ministerio del Medio Ambiente & Instituto Alexander von Humbolt.

Rodríguez. M. 2000c. Guía Para La Evaluación De Poblaciones De Fauna Silvestre. Bogota. Colombia. Pp: 99

Sarkis-Gonçalves, F. Castro, A. M. and Verdade, L. M. The influence of weather conditions on Caiman night-counts En: Crocodiles. Proceeding of the 16th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK. Pp: 387-393.

Seijas, A. E. 1986. Estimaciones poblacionales de babas (*Caiman crocodilus*) en los Llanos Occidentales de Venezuela. Vida Silvestre Neotropical, 1(1). Pp: 24-30.

Seijas, A and Carlos A. Chavez. 2002. Reproductive Status and Nesting Ecology of the Orinoco Crocodile (*Crocodylus intermedius*) in the Cojedes River System, Venezuela In: Crocodiles. Proceeding of the 16th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK. Pp: 269-314.

Staton, M.A. & J. R. Dixon. 1975. Studies on the Dry Season biology of *Caiman crocodilus crocodilus* from the Venezuelan Llanos: Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle. 35. Pp: 237-265.

Thorbjarnarson J., S. Platt and U. Saw Tun Khaing. 2000. A population Survey of the Estuarine Crocodile in the Ayeyarwady Delta, Myanmar. *Oryx* Vol:34 (4). Pp: 317-324.

Thorbjarnarson J. and Alvaro Velasco. 1999. Economic Incentives for Management of Venezuela Caiman. *Conservation Biology*. Vol 13. (2). Pp: 397-406.

Velasco. B.A. 2004. Status of Crocodilians in South America. En: *Crocodiles. Proceedings of the 17th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Crambridge UK*. Pp: 188-193.

Villaça. M. Andres. 2004. Uso de Habitat por *Caiman crocodilus* E *Paleosuchus palpebrosus* No Reservorio da UHE de Lajeado, Tocantins. Disertación para obtener titulo de master, Universidad de Sao Paulo, Brasil. Pp 75

Villarreal H., M. Alvares, S. Cordoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2004. Manual de Metodos Para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biologicos Alexander von Humboldt. Bogota, Colombia. Pp 236.

Villarreal. G., A. Velasco., G. Colomine., R. De Sola., A. Lander., T. Pino., W. Vásquez and J. Corazzelli. 2004. Monitoring wild populations of *Caiman crocodiles* (babas) in Guarico and Llanos Boscosos Ecological Regions, Venezuela. En: *Crocodiles. Proceeding of the 16th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK*. Pp: 224-230.

Webb G. J. W and Smith A. M. A. 1987. Life history parameters, population dynamics and the management of Crocodilians. Cap. 19, Pp: 199-210. En: Webb,G.J.W., S.C.Manolis; & P.J.Whitehead (Eds.) “Wildlife Management: Crocodiles and Alligators”. Survey Beatty & Sons, Ltda., Chipping Norton, Australia.