Tesis que presenta: NIDIA FARFÁN ARDILA

Para optar el título te bióloga

TUNJA, BOYACÁ, COLOMBA 2013

ECOLOGÍA POBLACIONAL DE *Crocodylus acutus* (CUVIER, 1807) EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL TAYRONA, CARIBE COLOMBIANO

Presentado por:
NIDIA FARFÁN ARDILA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
TUNJA – BOYACÁ, COLOMBIA
2013

ECOLOGÍA POBLACIONAL DE *Crocodylus acutus* (CUVIER 1807) EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL TAYRONA, CARIBE COLOMBIANO

Presentado por:
NIDIA FARFÁN ARDILA

Trabajo de grado presentado para optar al título de Biólogo

Director
***Biol. Mar.* SERGIO A. BALAGUERA-REINA**
Graduate Student, Texas Tech University
UICN/SSC Crocodile Specialist Group

Codirectora
M. Sc.* LILIANA ROSERO-LASPRILLA *Ph.D.
Universidad Pegagógica y Tecnólogica de Colombia

Asesores
***Biol.* SERGIO MEDRANO-BITAR**
Vice chair para Colombia
Crocodile Specialist Group CSG/SSC UICN

***M. Sc.* ARIEL S. ESPINOSA-BLANCO**
Crocodile Specialist Group CSG/SSC UICN
Grupo de Especialista de Cocodrilos de Venezuela GEVC

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
TUNJA – BOYACÁ, COLOMBIA
2013

Nota de aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Armando H. Escobedo-Galván *Dr.*

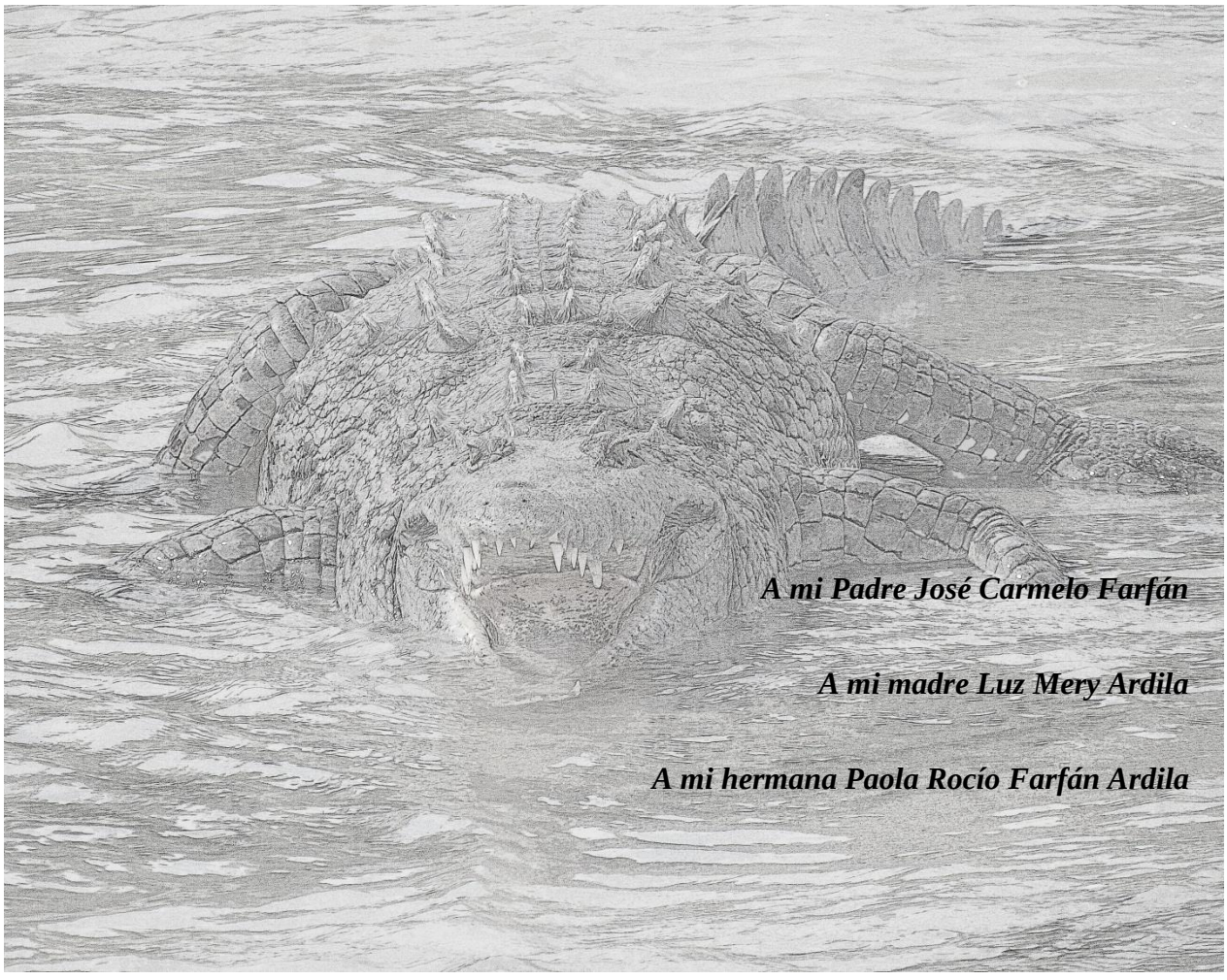
Jurado

_____

Rafael Ángel Moreno-Arias *Ph.D.*(c)

Jurado

Tunja, Diciembre de 2013



A mi Padre José Carmelo Farfán

A mi madre Luz Mery Ardila

A mi hermana Paola Rocío Farfán Ardila

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis agradecimientos:

A la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) Territorial Caribe, al Personal del Parque Nacional Natural Tayrona.

Al Grupo de Especialistas de Cocodrilos CSG/SSC de la UICN, por su apoyo a través Programa de Apoyo de Investigación para Estudiante (PAIS).

Al grupo de investigación Biología para la Conservación de la UPTC, por su colaboración en el préstamo de equipos y su apoyo incondicional.

A la Fundación para la Conservación de Caimanes y Cocodrilos de Colombia (FUNCROCO), por su contribución económica. Al señor Bernardo Maya del zoocriadero Reptiles de Bolívar Ltda. (REPTIBOL LTDA.), por permitir realizar la fase de entrenamiento en reconocimiento y manipulación de crocodílidos. A Eduardo y Lupe María Simanca, y su familia por su acogida y su gran apoyo.

A Sergio A. Balaguera-Reina (director) y Liliana Rosero-Lasprilla (codirectora) por su orientación, su esfuerzo, dedicación, paciencia y su sincera amistad, que me fortalecieron en los momentos más difíciles.

A Ariel S. Espinosa-Blanco y Sergio Medrano-Bitar, por su asesoría, sus correcciones y recomendaciones, fundamentales en la ejecución y elaboración de este documento.

A Rebeca Frankke de la Territorial Caribe de PNN por su colaboración logística y administrativa**.** A Daniel Galindo por su apoyo en el análisis estadístico, Diego Fernando Moreno por su apoyo en análisis cartográfico y su enriquecedora amistad.

De forma especial a mis amigos Nora Elizabeth Pérez Castillo y Mario Agustín Loaiza Muñoz, por apoyarme en la fase de campo, acompañarme durante los largos recorridos nocturnos y por su ayuda en la identificación de las aves y los mamíferos registrados.

A Leiner William Escobar por acompañarme en los recorridos nocturnos, diurnos, acuáticos, por enseñarme su pasión por el mar.

A mi padre, mi madre y mi hermana por su apoyo, su sacrificio, su cariño y por creer en mí y en mis propósitos. A mis tías y tíos Antonia, Teresa, Alcira, Roberto Farfán, Elsa, Nolverto y Alirio Ardila por su cuidado, su compañía y comprensión. A mis primos, Roberto Luis, Orfelina, Bladimir y Freiner Farfán, por su apoyo.

A mis amigos y compañeros Juliett González Carvajal, Ivy Otero Hernández, Jorge Leonardo Ochoa, Erika Triana, José Gómez, Natalie Gamboa, Ariel Parrales, por su amistad, su apoyo durante mis triunfos y mis derrotas. A Carmen Lucia Noriega, Alexandra Pineda Guerreo, Carolina Samudio, por su hospitalidad, compañía, apoyo en Santa Marta.

Al personal del PNN Tayrona, Marta Elena Jiménez, José Castro, Elkin H, Leinis, Yahainis, Jairo Chengue, José, Álvarito, Elkin G. Ricardo, Plinio, Cristóbal, José, Jhonatan, Walmer, Alberto, Jefferson, Cristian, Jorge, Danis, Julio, Eduardo, y demás compañeros, por su esfuerzo, dedicación, apoyo y sincera amistad.

Al cuerpo de Policía Nacional de la estación Fuerte de Carabineros de Colombia del PNN Tayrona, por su acompañamiento en las salidas de campo.

A la comunidad del PNN Tayrona, por su apoyo, su compañía y su cariño, especialmente a Julián, Manuela, Carlos, Manuel, Sra Consuelo, Luis, Don Luis, y Sra Nilce, Rigoberto.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 17

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 20

2. ANTECEDENTES 22

3. JUSTIFICACIÓN 25

4. OBJETIVOS 28

4.1 OBJETIVO GENERAL 28

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 28

5 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE 29

5.1 EL CAIMÁN AGUJA *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) 29

6 MATERIALES Y MÉTODOS 32

6.1 ÁREA DE ESTUDIO 32

6.1.1 El Parque Nacional Natural Tayrona 32

6.1.2 Factores climáticos 34

6.1.3 Características oceanográficas 34

6.1.4 Vegetación 35

6.1.5 Sectores de estudio 37

6.1.6 Características de la población humana dentro del Área Protegida 44

6.2 FASE DE PRE-MUESTREO 45

6.3 FASE DE CAMPO 47

6.3.1 Conteos nocturnos 47

6.3.2 Recorridos diurnos 49

6.3.3 Estructura poblacional 50

6.3.4 Relaciones Etno-zoológicas 51

6.3.5 Campaña de sensibilización 51

6.4 FASE DE GABINETE 52

6.4.1 Análisis de los datos 52

6.4.2 Análisis cartográfico 54

7 RESULTADOS 55

7.1 ABUNDANCIA RELATIVA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL 57

7.1.1 Abundancia relativa 57

7.1.2 Estructura poblacional 58

7.1.3 Fracción visible 59

7.1.4 Tamaño poblacional 59

7.2 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL 61
7.2.1 Distribución recorridos diurnos 65
7.3 CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT 65
7.3.1 Análisis de paisaje 65
7.3.2 Vegetación acompañante 65
7.3.3 Fauna acompañante 67
7.3.4 Componente físico 68
7.4 RELACIONES ETNO-ZOOLÓGICAS 69
7.4.1 Ecología de la especie 69
7.4.2 Percepción sobre el estado de conservación de la población por parte de las comunidades. 72
7.4.3 Uso o aprovechamiento 74
7.4.4 Conflicto 74
7.4.5 Relaciones sociales 75
7.4.6 Problemáticas generales que enfrenta la población de Caimán Aguja en el PNN Tayrona 77
7.4.7 La presencia del Caimán Aguja como una problemática para la población humana del PNN Tayrona. 80
7.5 CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN 82
8 DISCUSIÓN 86
8.1 ABUNDANCIA RELATIVA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL 86
8.1.1 Abundancia relativa 86
8.1.2 Estructura poblacional 87
8.1.3 Fracción visible y tamaño poblacional 89
8.2 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL 90
8.3 CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT 93
8.4 RELACIONES ETNO-ZOOLÓGICAS 95
8.5 CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN 99
9 CONCLUSIONES 101
10 RECOMENDACIONES 103
LITERATURA CITADA 104
ANEXOS 120

}

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Caimán Aguja (*C. acutus*) adulto en la laguna costera principal del sector de Arrecifes en el PNN Tayrona 2012. 31

Figura 2. Ubicación del Parque Nacional Natural Tayrona en el departamento de Magdalena, Caribe colombiano. 33

Figura 3. A. Río Piedras B. Desembocadura del Río Piedras al mar Caribe. 37

Figura 4. Madre vieja del sector de Castilletes. 38

Figura 5. A. Laguna costera en el sector Cañaveral. B. Puente para turistas en laguna costera en el sector Cañaveral. 39

Figura 6. A. Ejemplar de Caimán Aguja en una laguna costera en la playa de Arrecifes B. Playa escondida o Caimán en el Cabo San Juan del Guía. 39

Figura 7. A. Laguna costera en el sector de Cinto B. Playa principal de Cinto. 40

Figura 8. A. Playa de Neguanje B. Ecosistema de manglar al occidente de la playa de Neguanje. 41

Figura 9. A. Playa principal de Gayraca B. Playa del Medio 41

Figura 10. A. Laguna sur B. Playa de Chengue. 42

Figura 11. Bahía Villa Concha. A. Playa principal. B. Playa sector los Ciruelos. 43

Figura 12. Rutas de muestreo empleadas en la determinación de la población de *C. acutus* entre noviembre de 2012 y marzo de 2013 en el PNN Tayrona, Caribe colombiano..... 46

Figura 13. A. Bote de madera empleado en el recorrido de la laguna Sur en el sector de Chengue. B. Tabla inflable (Tower adventurer) empleada en el recorrido acuático en el sector de Arrecifes en el Cabo San Juan del Guía. 50

Figura 14. Categorías empleadas para el agrupamiento de los ejemplares vistos de *Crocodylus acutus* en el PNN Tayrona. 51

Figura 15. Abundancia relativa de *C. acutus* durante los meses de muestreo en el PNN Tayrona. 58

Figura 16. Estructura de la población de *C. acutus* en el Parque Nacional Natural Tayrona entre noviembre de 2012 y abril de 2014. 58

Figura 17. Clases de tamaños de *C. acutus* observadas en cada uno de los sectores en el Parque Nacional Natural Tayrona. 59

Figura 18. Sectores de estudio en el PNN Tayrona. 62

Figura 19. Distribución espacial y temporal de los avistamientos de *C. acutus* A. Sector de los Naranjos. B. Sector de Cañaveral. 63

Figura 20. Distribución espacial y temporal de los avistamientos de *C. acutus* en el PNN Tayrona. A. Los Naranjos B. Cañaveral 63

Figura 21. Distribución espacial y temporal de los avistamientos de *C. acutus* en el PNN Tayrona. D. Arrecifes E. Cinto 64

Figura 22. Vegetación acompañante registrada en los avistamientos nocturnos y porcentaje de avistamientos en playas y mar de *C. acutus* en el PNN Tayrona. 66

Figura 23. A. Ejemplar de *C. acutus* clase III rodeado por *Nymphaea* sp. en el sector de Cañaveral B. Ejemplar de *C. acutus* clase IV rodeado por *Ipomoea pes-capraeen* el setor de Arrecifes. 67

Figura 24. Relación de los grupos encuestados frente al conocimiento del Caimán Aguja. 70

Figura 25. Porcentaje de avistamientos de Caimán Aguja en sectores del PNN Tayrona por pobladores, funcionarios y turistas. 70

Figura 26. Actividades registradas por funcionarios, pobladores y turistas al avistar caimanes. 71

Figura 27. Ítems alimentarios reportados por pobladores, funcionarios y turistas del PNN Tayrona para el Caimán Aguja. 72

Figura 28. Percepción de los pobladores y Funcionarios sobre la cantidad de caimanes en el Parque. 73

Figura 29. Percepción de los pobladores y funcionarios sobre los impactos de la comunidad sobre la población de Caimán Aguja en el PNN Tayrona. 73

Figura 30. Manipulación de Caimanes en el parque por Funcionarios y Pobladores. 74

Figura 31. Efectos y medidas preventivas tomadas por Funcionarios y Pobladores encuestados en el PNN Tayrona. 75

Figura 32. Percepción de los encuestados frente al temor hacia el Caimán Aguja en el PNNT. 75

Figura 33. Percepción de los encuestados sobre la presencia del Caimán en el Área Protegida. 76

Figura 34. Percepción de los encuestados frente al Caimán Aguja en el Área Protegida... 77

Figura 35. A. Ejemplar de *C. acutus* muerto en el sector de Cañaveral. B. hostigamiento a un Caimán Aguja en la playa de Arrecifes. 78

Figura 36. Muerte de un ejemplar de *Caiman crocodilus* en el sector de Arrecifes. 78

Figura 37. Equinos en la margen y en el interior de las lagunas costeras en el sector de Arrecifes. 79

Figura 38. A. Paso de turistas por la madrevieja del sector de Arrecifes junto a un Caimán de clase IV. B. Turistas bañándose dentro de la madrevieja del sector de Arrecifes..... 80

Figura 39. A. Ejemplar de Caimán Aguja clase V en la playa principal del sector de Arrecifes. B. Ejemplar de Caimán Aguja clase IV en la laguna costera del Cabo San Juan del Guía - Arrecifes. 81

Figura 40. Número de visitantes por mes en el PNN Tayrona en el periodo de octubre de 2012 a marzo de 2013 (*cifras proporcionadas por el PNN Tayrona). 82

Figura 41. Diapositivas expuestas en las charlas. A. Algunas características morfológicas de *C. acutus* B. Características morfológicas del cráneo en *C. acutus* y *C. crocodilus*..... 83

Figura 42. A. Charla con funcionarios del PNNT en el sector de Arrecifes. B. Recorrido diurno en busca de nidos y asoleaderos con un funcionario del PNNT. 83

Figura 43. Charla a turistas del PNN Tayrona en el sector de Arrecifes sobre el Caimán Aguja. 84

Figura 44. Actividad "conociendo al Caimán Aguja" en el colegio de Calabazo, vereda de Calabazo, área de amortiguación del PNNT. 85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Playas y cuerpos de agua en cada uno de los sectores de estudio en el PNN Tayrona. 44

Tabla 2. Distancia recorridas de los sectores muestreados en los recorridos en el PNN Tayrona. 48

Tabla 3. Registro de los avistamientos de *Crocodylus acutus* en recorridos nocturnos a pie de noviembre de 2012 a marzo de 2013 en el PNN Tayrona..... 55

Tabla 4.Abundancia relativa de la población de *C. acutus* en cada sector de estudio en el PNN Tayrona. 57

Tabla 5. Comparación de la fracción visible y tamaño poblacional según los propuesto por Messel *et al.* (1981) y King & Messel en Cerrato (1991), para la población de *C. acutus* del PNN Tayrona. 60

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de registro de datos ambientales empleado en los avistamientos nocturnos de C. acutus de Noviembre de 2012 a Marzo de 2013 en el PNN Tayrona..... 120

Anexo 2. Formato de encuestas empleado para turistas, funcionarios y pobladores en el Parque..... 120

Anexo 3. Lámina Ilustrativa empleada en la encuesta..... 121

Anexo 4. Folleto informativo acerca de las principales características ecológicas y precauciones en el avistamiento de caimanes en el PNN Tayrona. 122

Anexo 5. Lámina informativa sobre el Caimán Aguja empleada en la campaña de sensibilización..... 123

Anexo 6. Guía de trabajo empleada por los estudiantes de secundaria en el colegio de Calabazo y actividad de avaluación. 124

Anexo 8. Registro de los avistamientos de *C. acutus* en recorridos diurnos a pie de noviembre de 2012 a marzo de 2013 en el PNN Tayrona. 126

Anexo 9. Lista de crustáceos registrados en los recorridos diurnos y nocturnos en el PNN Tayrona. 127

Anexo 10. Lista de mamíferos registrados en los recorridos diurnos y nocturnos en el PNN Tayrona. 128

Anexo 11. Lista de aves observadas en los recorridos en el PNN Tayrona..... 129

Anexo 12. Lista de reptiles y anfibios observadas en los recorridos en el PNN Tayrona. 130

Anexo 13. Planilla de asistencia charla del 6 de marzo de 2013 en el sector de Cañaveral en el PNN Tayrona..... 131

Anexo 14. Planilla de asistencia charla del 15 de diciembre de 2012 en el sector de Palangana en el PNN Tayrona. 131

Anexo 15. Lista de funcionarios del PNN Tayrona que participaron en recorridos nocturnos y recibieron los conceptos básicos y la explicación en campo sobre la metodología del monitoreo de Caimán Aguja durante el desarrollo de este proyecto de investigación. 132

Anexo 16. Láminas publicitarias distribuidas invitando a la comunidad en general a vincular en actividades de la conservación del Caimán Aguja en el PNN Tayrona..... 132

Anexo 17. Serie de comunicados informando al PNN Tayrona sobre las diversas problemáticas que se presentan entre humanos-cocodrilos en esta Área Protegida. 133

RESUMEN

Este es el primer estudio del Caimán Aguja en el Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT). El cual contribuye al conocimiento de su ecología y su conservación a nivel local y regional en este sector del Caribe Colombiano. Se evaluó la ecología poblacional de *C. acutus* presente en el Parque durante el periodo de agosto de 2012 a marzo de 2013. Se evaluó la abundancia, distribución, características del hábitat y relaciones etno-zoológicas en el Área Protegida. Se registró una abundancia relativa de 0,44 ind/km, una de las más bajas en el país. La población estuvo dominada por individuos adultos. El tamaño poblacional osciló entre 7 y 13 individuos. Se observaron caimanes en los sectores de los Naranjos Arrecifes, Cañaveral y Cinto. Se realizó una caracterización del hábitat, a partir de la identificación de coberturas y ecosistemas, vegetación y fauna asociada a la especie de estudio. Se realizó la evaluación de las relaciones etno-zoológicas a partir de un total 96 encuestas realizadas a pobladores, funcionarios y turistas. Se identificaron los conflictos humano-cocodrilo, los cuales están dados principalmente por la convivencia en zonas específicas del Área Protegida como en los sectores Naranjos, Arrecifes y Cañaveral. Dentro de las problemáticas que enfrenta *C. acutus* en el Parque se destacan la muerte de un ejemplar adulto, la presión por parte de pobladores y el alto afluente turístico. Se realizó una campaña de sensibilización a partir de charlas con pobladores, funcionarios del PNNT, turistas y estudiantes de secundaria. Ya que esta población de caimanes ha sido registrada recientemente, el Parque constituye un área ideal para la conservación y seguimiento de la dinámica poblacional de *C. acutus*.

Palabras claves: Abundancia, Caimán Aguja, estructura poblacional, Parque Nacional Natural Tayrona, Colombia.

ABTRACT

This is the first study of American crocodile at Tayrona National Natural Park (TNNP), concerning to evaluate ecology and conservation at local and regional levels in the Colombian Caribbean. From august 2012 to march 2013, I evaluated the population ecology of *C. acutus* in Tayrona. I estimated the abundance, distribution, habitat characteristics and ethno-zoological relationships in the Protected Area. The study area includes a route of 16.81 km, along the five bays and 10 beaches. The abundance was 0.44 ind / km, which is one of the lowest in Colombia. Adults formed the greatest percentage of crocodiles recorded in Tayrona. The population size estimated ranged from 7 to 13 individuals. Crocodiles were observed in the sectors of the Naranjos, Arrecifes, Cañaveral y Cinto. Ninety-six intoaccount about ethno-zoology relation were performed to people, officials and tourists. Some human-crocodile interactions are related with the death of an adult crocodile, harassment by residents and visitors. A conservation program was performed by talks to residents, park officials, tourists and high school students. The American crocodile in the Tayrona National Park provided an interesting model to develop a conservation and management program to crocodiles in Colombian Caribbean.

Key words: American Crocodile, abundance, population structure, distribution, Tayrona National Natural Park, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Los cocodrilos y caimanes son reptiles pertenecientes a la familia Crocodylidae, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos en el Trópico (Calderon-Mundajo *et al.,* 2000). Colombia cuenta con seis de las 23 especies de crocodílidos, las cuales representan el 26 % de la diversidad del grupo a nivel mundial. Los crocodílidos son depredadores en la cadena alimentaría de los ecosistemas donde habitan, influyendo en la abundancia y composición de sus presas (Mazzotti & Brandt, 1994). Además, generan senderos y huecos, los cuales son el hábitat de plantas y animales que de otro modo no serían capaces de sobrevivir en épocas de sequias (Mazzotti *et al*., 2009). La idoneidad de las condiciones ambientales y el cambio hidrológico, afecta a los cocodrilos, por lo que son considerados indicadores biológicos de los sitios donde habitan (Mazzotti *et al.,* 2007).

La explotación desmedida de los recursos naturales junto con el aumento de las actividades antrópicas ha acentuado la problemática ambiental, incrementado la degradación de ecosistemas y situando en un riesgo ecológico a diversas especies de flora y fauna. El Caimán Aguja o del Magdalena *Crocodylus acutus* no es ajeno a esta problemática. El estado de las poblaciones colombianas de esta especie, sigue siendo poco conocido. Se cree que las poblaciones en la costa Atlántica se han agotado o extinguido, mientras que a lo largo del río Magdalena puede estar en peligro de extinción, lo que impide definir su estado de conservación en el país (Thorbjarnarson, 2010).

Debido al alto valor comercial de su piel y el interés internacional por su curtiembre entre 1920 – 1969, el Caimán Aguja *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) afrontó una constante presión de caza (Medem, 1971), lo cual generó drásticas reducciones poblacionales y extinciones locales en gran parte de su área de distribución (Thorbjarnarson *et al*., 2006).

Por este motivo, el INDERENA en 1969 expidió la resolución 573, en la cual prohibió la caza total sobre el Caimán Aguja (Medem, 1981). Sin embargo, 44 años después de la veda total y 30 años después del establecimiento de la zoocría en Colombia (Balaguera-Reina, 2013), las poblaciones de *C. acutus* en el país cuentan con menos de 250 individuos

adultos, con algunas poblaciones fragmentadas con menos de 50 individuos reproductores (Rodríguez, 2000; Sánchez-Páez *et al.*, 2004).

Crocodylus acutus está registrada en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Redlist-IUCN) como "Vulnerable" (A2cd; Ponce-Campos *et al*., 2012). Además se encuentra en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Se estima, que existen en vida silvestre a nivel global entre 10.000 y 20.000 individuos (Jiménez, 2005). En Colombia esta especie se encuentra actualmente en Peligro Crítico "CR" (C2a- IUCN; Castaño-Mora, 2002).

Por otro lado, en la investigación y conservación de crocodílidos es necesaria la inclusión de temáticas como: la evaluación de las relaciones etno-zoológicas y la implementación campañas de sensibilización. La comprensión de este tipo de relaciones humano-animal junto con la realización de campañas educativas también pueden promover cambios en la actitud frente a determinadas especies consideradas perjudiciales o peligrosas por parte la sociedad (Vargas-Clavijo & Costa-Neto, 2010). Sin embargo, para lograr este propósito se deben identificar los estímulos a los que la gente responde, explorar lo que les motiva para emprender una determinada actitud (positiva, negativa ó ambivalente) y finalmente exponer a la comunidad los beneficios ambientales, socioculturales y económicos que el animal puede aportar (Vargas-Clavijo & Costa-Neto, 2010). Este proceso social es fundamental para garantizar la supervivencia de las generaciones futuras de *C. acutus* provenientes de programas de fomento poblacional o de la recuperación natural de las mismas.

El Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT) es el Área Protegida del Sistema de Parques Nacionales que recibe un mayor número de visitantes por año (Caño & Hernández, 2001). Hace parte de la Sierra Nevada de Santa Marta, la montaña costera más alta del mundo (5.770 msnm). Posee una gran variedad de biomas en una angosta franja continental de tan sólo 15.000 ha, donde se encuentran: matorral espinoso, bosque seco, bosque húmedo y en las zonas altas con bosque nublado, en la zona costera se presentan ecosistemas de playas, lagunas (madreviejas), rodales de manglar y litoral rocoso. En el área marina se encuentran

formaciones coralinas, fondos sedimentarios, praderas de fanerógamas marinas y las congregaciones de algas (Parque Nacional Natural Tayrona, 2006).

El PNN Tayrona forma parte de la unidad de conservación de cocodrilos (UCC) del Caribe, la cual es de alta prioridad para *C. acutus* (Thorbjanarson *et al*., 2006). Según la identificación de asociaciones regionales de hábitat que representan potencial variación en la ecología de esta especie y que son importantes para resguardar poblaciones viables a largo plazo (Thorbjanarson *et al*., 2006).

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La venta de pieles de crocodílidos silvestres empleadas en la marroquinería fue uno de los principales factores que afectó las poblaciones naturales a lo largo de Latinoamérica y el mundo entre las décadas de 1920 y 1960. El declive de las poblaciones del Caimán Aguja en Colombia es atribuido a esta sobreexplotación, la cual fue legal hasta 1969 (Medem, 1981). Para *C. acutus*, una de las primeras especies empleada en la explotación marroquinera en el país, el nivel máximo de caza se dio hacia 1928 y terminó a finales de la década de 1950 (Medem, 1981). Para 1959, las especies aprovechadas en Colombia denominadas comúnmente como caimanes (*C. acutus, C. intermedius* y *Melanosuchus niger*) y babillas (*Caiman crocodilus* sub especies, *C. c. fuscus, C. c. crocodilus*) fueron consideradas en vía de extinción (Rodríguez-Melo, 2000). Finalmente en 1969 el Ministerio de Agricultura, entonces autoridad que regulaba el recurso, estableció indefinidamente la veda de *C. acutus, C. intermedius* y *M. niger*, así como la recolección de huevos de estas especies (Rodríguez-Melo, 2000). La explotación desmedida de crocodilianos en Colombia generó la exportación aproximada de 12.500.000 pieles durante el periodo en que se permitió la caza silvestre (Medem, 1981).

La explotación no sustentable de cocodrilos y la degradación de su hábitat natural, ha generado una disminución en las poblaciones silvestres, y en ciertos casos, la extirpación local de algunas de ellas (Ulloa-Delgado & Sierra-Díaz, 2002). Actualmente, el desconocimiento de su ecología poblacional, la caza y la fragmentación de su hábitat, amenazan la conservación de *C. acutus* (Thorbjarnarson, 2010). Por otra parte, la carencia de información disponible y accesible sobre el estado de las poblaciones, limitan el desarrollo de programas de manejo y conservación adecuados (Escobedo-Galván *et al.*, 2010). Este hecho muestra la necesidad de desarrollar y divulgar investigaciones que permitan generar estrategias para mitigar el impacto antrópico sobre las poblaciones de crocodílidos en el país. La falta de información sobre algunas poblaciones hace poco factible evaluar si las poblaciones naturales se han recuperado en Colombia. Al parecer las poblaciones de la costa Caribe se han reducido drásticamente y las del Río Magdalena

pueden estar cerca de la extinción (Thorbjarnarson, 2010).

La fragmentación es uno de los principales factores que ponen en riesgo las poblaciones silvestres de *C. acutus*, influyendo en algunas interacciones biológicas tales como mutualismo, depredación y competencia (Bustamante & Grez, 1995). El disturbio antrópico de los sitios de crianza, sumado a la infertilidad de los huevos, las altas temperaturas, la depredación, las condiciones de humedad y la erosión de las zonas de anidación, ponen en riesgo el futuro de las poblaciones silvestres (Mazzotti, 1989).

Dentro de las problemáticas que enfrenta *C. acutus* en el PNN Tayrona, se encuentra el sacrificio de un ejemplar adulto de Caimán Aguja, registrado por Balaguera-Reina, (2012), el desconocimiento del estado de la población y de la especie por parte de la comunidad local y visitantes.

2. ANTECEDENTES

El Parque Nacional Natural Tayrona se encuentra dentro del área de distribución de *C. acutus.* Sin embargo, en censos realizados por Barahona *et al*. (1996) no se registró la presencia de *C. acutus* en el Área Protegida. El primer registro de avistamientos de la especie en el PNN Tayrona se realizó en el sector de Arrecifes en el 2006, luego se registraron en otros sectores del Parque con un total de 10 avistamientos en el 2011 (Balaguera-Reina *et al.,* 2012). Siendo este reporte el único trabajo realizado sobre la especie en el área de estudio.

El PNN Tayrona, junto con el Santuario de Flora y Fauna Ciénaga Grande de Santa Marta, el PNN de la Isla de Salamanca, PNN Paramillo y el Santuario de Flora y Fauna el Chorchal "el Mono Hernandez" se encuentran dentro de las áreas protegidas donde se ha registrado la especie en esta región.

Dentro de los trabajos recientes en el Caribe colombiano se encuentran los de Balaguera-Reina (2007) en el PNN Isla de Salamanca (VIPIS) quien registro 14 individuos en el periodo de agosto a diciembre de 2006, con una densidad de 0.0058 ind/ha, señalando que la población puede encontrarse en un posible desequilibrio; Balaguera-Reina & González Maya (2010) en VIPIS, quienes evaluaron las percepciones, conocimiento y relaciones entre los Crocodylia y poblaciones humanas. Realizando 67 encuestas en las cuales determinaron que existe un amplio conocimiento sobre la morfología, ecología y distribución de estas especies por parte de los pobladores. Quienes además, registraron un aprovechamiento de crocodílidos por extracción y un conflicto entre las especies y los pobladores por competencia alimentaria (pesca y fauna domestica) y espacial (hábitat).

En Bahía Portete en el departamento de la Guajira se han realizado investigaciones por Abadía (1996), quien evaluó la dinámica poblacional entre noviembre de 1992 y enero de 1993. Registrando un promedio de 7 animales observados dentro de un transecto en lancha en Bahía Portete y Caño Lagarto.

De la Hoz-Villarreal *et al*. (2008), quienes avaluaron la ecología población y reproductiva entre el 5 y 20 de julio y el 12 y 14 de septiembre de 2007. Registrando una abundancia relativa de 1.37 ind/km en 50.8 km recorridos en nueve transectos. Espinosa *et al.* (2012), quienes avaluaron la ecología poblacional y el estatus demográfico, empleando captura-recaptura a lo largo de 62 km entre 2007 y 2009. Registraron 215 individuos de los cuales 109 fueron capturados. Gómez-González (2012) quien realizó una recopilación de la información sobre el programa de conservación de *C. acutus* y Balaguera-Reina (2013), quien realizó un análisis contextual identificando vacíos y fortalecimientos metodológicos y prioridades de investigación en Bahía Portete.

En Norte de Santander en la cuenca del Catatumbo Ulloa-Delgado (2011) registró 188 caimanes en los ríos Sardinata, San Miguel, Nuevo Presidente y Tibú, con una abundancia relativa de 1.3 ind/km.

En el centro del país, en los departamentos de Boyacá y Santander en el valle medio del río Magdalena, Barrera (2004) realizó una evaluación poblacional de un relicto de *C. acutus* presente en el río Ermitaño, donde encontró 14 individuos en un total de 13 km de río monitoreados con una densidad de 1.07 ind/km.

A nivel nacional, Barahona (1996) realizó un censo entre 1994 y 1997, donde registró cinco poblaciones pequeñas e identificó 70 sitios con individuos aislados o grupos más pequeños y fraccionados. Estos registros ocurrieron dentro de tres cuencas hidrográficas en donde se distribuye la especie a lo largo de 235.006 km^2 en el país.

De acuerdo con los datos de Ulloa-Delgado & Sierra-Díaz (2002) y CVS (2012), en la Bahía de Cispatá, Municipio de San Antero departamento de Córdoba. En el 2000 inició a un proyecto de conservación de *C. acutus*, el cual actualmente es liderado por el estado colombiano y apoyado por un grupo comunitario de ex-cazadores de la especie (ASOCAIMAN). Recopilando datos de más de 10 años de investigación, con programas de monitoreo y manejo *ex situ* e *in situ*, liberando más de 3.000 individuos (Ulloa-Delgado & Sierra-Díaz, 2002).

En la Florida, Mazzotti (2011) en la bahía Biscayne y las costas continentales de Barnes y Card Sounds entre Septiembre 1996 a diciembre 2005 registro un incremento anual en el número de cocodrilos.

En México, García-Grajales *et al*. (2007) encontraron un tamaño poblacional de 29.6 ± 9.1 adultos, 37.1 ± 6.6 subadultos y 682.5 ± 39.2 juveniles. La mayor parte de los individuos estaban distribuidos en clases de menor tamaño.

En Venezuela, Barros *et al.* (2005) realizaron el reforzamiento y seguimiento de la población de *C. acutus* en la Ciénaga Los Olivitos estado de Zulia, recopilando la información sobre el programa de conservación desde 1990 hasta 2004. Realizando un proceso de liberación 83 individuos.

En Perú Escobedo-Galván & Mejía (2003), registraron en la región de Tumbes una densidad de 0.18 ind/km, una de las más bajas para la especie a lo largo de su área en América. Existen otros aportes que contribuyen a su conocimiento en este país como los de Escobedo-Galván (2004) y Pérez & Escobedo-Galván (2007).

Thorbjarnarson *et al*. (2006) presentaron los resultados de un esfuerzo internacional para identificar y priorizar los hábitats más críticos dentro del rango de distribución de la especie. Se identificaron 69 zonas clasificándolas en 8 biorregiones denominadas Unidades para la Conservación de los Cocodrilos (siglas en inglés CCUs), señalando las áreas más importantes para la conservación de esta especie a lo largo del intervalo de distribución.

3. JUSTIFICACIÓN

El estudio de la ecología poblacional ha sido una importante herramienta en el conocimiento y conservación de crocodílidos empleada ampliamente en América (Casas-Andreu, 2003; Escobedo-Galván, 2004; Carvajal *et al.*, 2005; Hernández-Hurtado *et al.*, 2011).

Establecer la abundancia de una especie animal, sumado a la información sobre su estructura poblacional, representa un primer paso para entender una serie de problemas ecológicos, relacionados tanto con el medio físico como histórico (Rabinovich, 1978; Espinosa-Blanco & Seijas, 2012). La estimación de la abundancia es una herramienta versátil y valiosa para la toma de decisiones, en el seguimiento de planes de manejo y como directriz de muchas investigaciones poblacionales, ya que es un atributo poblacional variable en el tiempo y espacio al cual se le puede dar seguimiento (Ojasti, 2000).

La presencia del Caimán Aguja en los ecosistemas genera efectos positivos en sus hábitats. Siendo una especie clave la cual contribuye con sus actividades en el mantenimiento de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas (King, 1988; Piña *et al*., 2004). Su desaparición podría generar un desequilibrio ecológico en los ecosistemas donde hábitat (Sánchez-Herrera *et al*., 2011). Por lo anterior, este tipo de investigación es primordial en Colombia dado que para el país *C. acutus* se encuentra catalogado como Peligro Crítico "CR" (C2a; Castaño-Mora, 2002), donde la recuperación de las poblaciones silvestres ha sido limitada y la investigación es escasa o insuficiente (Thorbjarnarson, 2010).

Determinar el número de individuos de *C. acutus* en el área del PNN Tayrona es una variable a la cual se le puede dar seguimiento en el tiempo, con el propósito de determinar cambios en algunos de los parámetros poblacionales (densidad, abundancia, tasas de mortalidad, de fecundidad, de inmigración, de emigración, proporciones de sexo y edad, estado de salud; Cupul-Magaña, 2009). Analizar su área de distribución y anidación es clave para conocer qué zonas están empleando y cuáles son las características de éstas, información fundamental para la planeación, manejo y conservación de la especie en el Área Protegida.

El monitoreo es una herramienta que permite evaluar tanto el estado de las poblaciones como los efectos que las medidas de gestión y administración tienen sobre ellas (Rodríguez-Melo, 2000). Estas metodologías han sido ampliamente implementadas dentro del extenso rango de distribución de la especie, brindando resultados claves en las estrategias de conservación, como lo son las Unidades de Conservación de Cocodrilos (CCUs) propuestas por Thorbjarnarson *et al.* (2006).

Al igual que otras especies de cocodrilianos, el Caimán Aguja cumple un papel fundamental dentro del equilibrio de los ecosistemas acuáticos (Kushlan, 1974), ya que es un predador natural que ocupa la cúspide de la pirámide alimentaría y cuya función es regular poblaciones de especies presa, siendo un componente clave en el ciclo de materia y energía dentro de los ecosistemas donde habitan (Mazzotti *et al.*, 2009).

El PNN Tayrona hace parte de la ecoregión Sierra Nevada de Santa Marta, la cual es una zona que encierra en un área reducida, la mayor diversidad ambiental del litoral Americano (Cano & Hernández, 2001). Hace parte de una de las unidades de Conservación de Cocodrilos (CCUs) prioritarias a lo largo de la costa Caribe (Thorbjarnarson, 2010).

En el 2006 se generó el primer reporte de *C. acutus* en el PNN Tayrona, siendo uno de los pocos relictos poblacionales registrados actualmente en el Caribe colombiano (Balaguera-Reina *et al.*, 2012). Al presente, no existen estudios poblacionales sobre esta especie en el Área Protegida que permitan determinar su estado de conservación y su relación con el amplio afluente turístico que este Parque posee, siendo esta investigación prioritaria en el aporte de conocimiento sobre su ecología poblacional a nivel local y regional.

La coexistencia entre crocodílidos y las poblaciones humanas, se ha visto intensificada debido al incremento de actividades antrópicas en las zonas costeras (Escobedo-Galván, 2004; Balaguera-Reina *et al.*, 2012). Este factor genera que la etnozoología sea una herramienta fundamental en la conservación de las poblaciones silvestres. Esta ordena y codifica los conocimientos empíricos acumulados por la cultura tradicional acerca del reino animal, donde su objetivo es hacer compresibles las nociones existentes sobre la fauna y sus interrelaciones (Grebe, 1984). En otras palabras, la etnozoología enlaza ideas y unifica

conocimientos (Durkheim & Mauss, 1963). La comprensión de este tipo de relaciones humano animal o relaciones bioculturales, permite reflexionar sobre el lugar que ocupa una especie dentro de una sociedad y generar estrategias para su control, manejo y protección (Vargas-Clavijo & Costa-Neto, 2010).

Es por ello que esta investigación permitirá establecer las relaciones etno-zoológicas que se presentan en el área protegida. Hasta la fecha no existen trabajos previos que permitan la planificación y manejo de la especie en las áreas pobladas y turísticas del Parque, siendo fundamental concientizar e informar a la población para reducir el riesgo de accidentes y prevenir la caza de animales.

La conservación de los cocodrilos no puede ser el resultado de procesos fortuitos, por el contrario debe ser el producto de la adecuada intervención de cada uno de los sectores de la sociedad, luego que cada uno de ellos haya entendido y aceptado los valores que los crocodílidos poseen para el desarrollo (Rodríguez-Melo, 2000). Lo que refleja la necesidad de generar trabajos de investigación que contribuyan al conocimiento de la especie.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la ecología poblacional (abundancia, distribución, hábitat y relaciones etno-zoológicas) la población de Caimán Aguja (*Crocodylus acutus*) presente en el Parque Nacional Natural Tayrona.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar la abundancia relativa y la estructura poblacional de *C. acutus* en el Parque Nacional Natural Tayrona.
- Determinar la distribución espacial de *C. acutus* en el Parque Nacional Natural Tayrona.
- Caracterizar el hábitat de *C. acutus* (análisis de paisaje: tipo de cobertura, ecosistema, vegetación relevante y fauna asociada) en el Parque Nacional Natural Tayrona.
- Evaluar las relaciones etno-zoológicas (conflictos, percepciones y/o aprovechamiento) de los habitantes, personal del área protegida y turistas con *C. acutus*.
- Desarrollar campañas de sensibilización para reducir el desconocimiento de la especie, promover su conservación y reducir el riesgo de accidente en el Parque Nacional Natural Tayrona

5 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

5.1 EL CAIMÁN AGUJA *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807)

Crocodylus acutus es conocido comúnmente en Colombia como Caimán Aguja, Caimán del Magdalena, Caimán Porro o Caretabla dependiendo de la zona del país (Rodríguez-Melo, 2000). La comunidad indígena Wayuu en la Guajira lo denomina Kayuüshi (Gómez-González, 2012); en Perú se le conoce como cocodrilo de Tumbes; en Venezuela como Caimán de la Costa (Medem, 1983; Seijas, 1986); en la Florida y centro América como Cocodrilo Americano (Thorbjarnarson, 2010).

Crocodylus acutus es principalmente una especie costera (Mazzotti, 1999), habita ambas vertientes de la región Neotropical y cuenta con la más amplia distribución de los cinco géneros existentes en el nuevo mundo. Se encuentra desde el sur de La Florida hasta el Caribe venezolano, y desde Sinaloa (México) hasta el norte de Perú a través de 18 países (Thorbjarnarson, 2010). En Colombia, *C. acutus* se distribuye en los valles de los ríos Magdalena, Atrato, Sinú, San Jorge, Cauca, algunos de sus tributarios (ríos Dibulla, Palomino, Ranchería, Canal del Dique); también en complejos humedales de la costa Caribe (Ciénaga Grande de Santa Marta, bahía Portete, Honda y Castilletes), al igual que en la costa Pacífica al occidente del país, así como al noroccidente en el departamento de Norte de Santander en la cuenca del Catatumbo (Medem, 1981; CVS, 2012), ocupando cerca de 235.006 km^2 (Rodríguez-Melo, 2000).

Crocodylus acutus está catalogado internacionalmente como Vulnerable "VU" (A1ac) por la UICN (Ponce-Campos *et al*., 2012) y hace parte del Apéndice I del CITES (CITES, 2012). En Colombia ha sido descrita como Peligro Crítico "CR" (C2a; Castaño-Mora, 2002), debido ha que hay menos de 250 individuos adultos en poblaciones altamente fragmentadas (Rodríguez-Melo, 2000).

El Caimán Aguja es una de las especies más grandes de cocodrilos en América, los machos alcanzan longitudes de 5 a 6 m, aunque existen registros de individuos con 7 m (Thorbjarnarson, 2010). Las hembras en estado adulto generalmente alcanzan una longitud

de 3 a 3.5 m de largo total, sin embargo se han reportado individuos de 4.4 m (Domínguez-Laso, 2009). La reproducción se produce por una cópula "subacuática" aproximadamente unos 2 a 3 meses antes de la temporada de oviposición (Ulloa-Delgado & Sierra-Díaz, 2002). Las hembras ovipositan entre 25 a 60 huevos, con pesos que pueden variar entre 60 a 110 gramos; en estas nidadas es frecuente que una porción de los huevos sea infértil. En *C. acutus* al igual que las otras especies de crocodílidos la temperatura es un factor importante, la cual determina en el sexo de los neonatos y el tiempo de incubación, influyendo probablemente en el crecimiento post-eclosión de las crías (Webb & Cooper-Preston, 1989; Charruau, 2012).

La anidación es uno de los periodos del ciclo reproductivo en los crocodílidos que tiene mayor impacto sobre la supervivencia de *C. acutus.* La anidación puede ser gregaria o colonial, los nidos consisten en un agujero escavado en tierra o arena tipo hueco de unos 40 cm de profundidad por 70 cm de diámetro, encontrándose cerca de cuerpos de agua (Cedillo-Leal *et al*., 2013). Las hembras suelen retornar al mismo nido en años siguientes (Kushlan & Mazzotti, 1989; Cedillo-Leal *et al*., 2013).

La madurez sexual de los cocodrilianos es determinada en gran parte por su tamaño además de su edad (Wilkinson & Rhodes, 1997). La talla mínima reproductiva para ambos sexos aún no está bien establecida en *C. acutus;* sin embargo, dentro de las investigaciones realizadas se registra una variación entre zonas de estudio, donde en todos los casos los individuos sobrepasan los 2 m de largo total (De La Ossa & Sampedro, 2002).

Los hábitos alimentarios de esta especie han sido poco estudiados a lo largo del área de distribución (Medem, 1981; Platt *et al*., 2013). Se ha registrado el consumo de peces, crustáceos, aves, mamíferos e insectos, presentándose además un cambio en la dieta de acuerdo con el tamaño corporal de los individuos (Villegas & Schmitter-Soto, 2008). Platt *et al*., (2013) reportaron que las crías y los juveniles pequeños se alimentan en gran parte de insectos y crustáceos, los juveniles más grandes amplían su dieta para incluir peces y vertebrados, los subadultos consumen cada vez mayores cantidades de crustáceos con menores cantidades de insectos y vertebrados y los adultos consumen crustáceos marinos. Se han registrado casos de canibalismo (Richards & Wasilewski, 2003) y depredación de

tortugas (Ortiz *et al*., 1997). Recientemente Platt *et al*. (2013b), registraron el consumo de frutos por parte de crocodílidos, considerándolos como "frugívoros ocasionales" y dispersores eficientes de semillas.

Dentro de las características morfologías de la especie, se resalta que los individuos adultos presentan una elevación preocular bien marcada; la sínfisis mandibular se extiende hasta el cuarto diente mandibular (Medem, 1981). Los juveniles se tornan de gris oscuro, los adultos suelen tener una tonalidad clara, presentando bandas oscuras tanto en el cuerpo como en la cola. El número de placas cervicales varía entre cuatro y siete, y es frecuente que presente una distribución irregular. Poseen órganos sensoriales integumentarios claramente visibles, las escamas ventrales carecen de osteodermos (Castaño-Mora, 2002). Esta especie se caracteriza por poseer osteodermos dorsales reducidos e irregulares (Ross & Mayer, 1983).



Figura 1. Caimán Aguja (*C. acutus*) adulto en la laguna costera principal del sector de Arrecifes en el PNN Tayrona 2012.

6 MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 ÁREA DE ESTUDIO

La parte continental de la región Caribe colombiana corresponde a la porción suroccidental del cinturón árido pericaribeño, que se extiende hacia el oriente a lo largo de las costas de Venezuela e incluye las islas de Sotavento desde Aruba hasta Margarita. Esta región presenta la una amplia variabilidad en los tipos de cobertura vegetal, debido principalmente a las condiciones climáticas y del suelo, las cuales son particulares en distintas áreas, presentándose formaciones vegetales azonales (Diaz-Merlano, 2006).

6.1.1 El Parque Nacional Natural Tayrona

Es una de las 58 áreas protegidas en Colombia bajo la figura de Parque Nacional Natural del Ministerio del Medio Ambiente. Se encuentra ubicado sobre la costa oriental del departamento de Magdalena en el Caribe colombiano (Figura 2). Forma parte de la Sierra Nevada de Santa Marta, la montaña costera más alta del mundo (5.770 m). Fue creado en 1969 y cuenta con una extensión total de 15.000 ha de las cuales 12.000 ha son terrestres y 3.000 ha son marinas (Parque Nacional Natural Tayrona, 2006). Está catalogado como un destino turístico importante en Colombia, siendo uno de los más visitados, debido a la gran variedad de ecosistemas que en él se encuentran (Brüggemann *et al*., 2002).

La costa es generalmente rocosa, con diversos acantilados, bahías, ensenadas, puntas e islotes, influenciadas por la Sierra Nevada de Santa Marta (Garzón-Ferreira & Díaz, 2003). Al interior de las bahías se desarrollan arrecifes de parche y es posible encontrar una variedad de ambientes como manglares, praderas de pastos marinos, playas arenosas, pequeñas lagunas costeras y desembocaduras de riachuelos temporales (Garzón-Ferreira & Cano, 1991; Díaz *et al*., 2000).

En la parte occidental del Área Protegida las cuencas existentes son de cauce reducido (quebradas Bonito Gordo, Concha, Chengue y Gayraca) y permanecen secas durante gran

parte del año como consecuencia del régimen climático imperante. En tiempos marcados de sequía las aguas de las quebradas Concha, los Rodríguez, Cinto, Guachaquita, Palmarito, Santa Ana y Neguanje, se infiltran dentro de los suelos arenosos y profundos del lecho y corre invisible hacia el mar apareciendo en pequeñas lagunas cerca de la playa. Por su parte en el oriente los caudales aumentan paulatinamente, conservándolos durante todo el año las quebradas Arena, la Boquita, Pawewa, San Lucas y Santa Rosa (Parque Nacional Natural Tayrona, 2006).

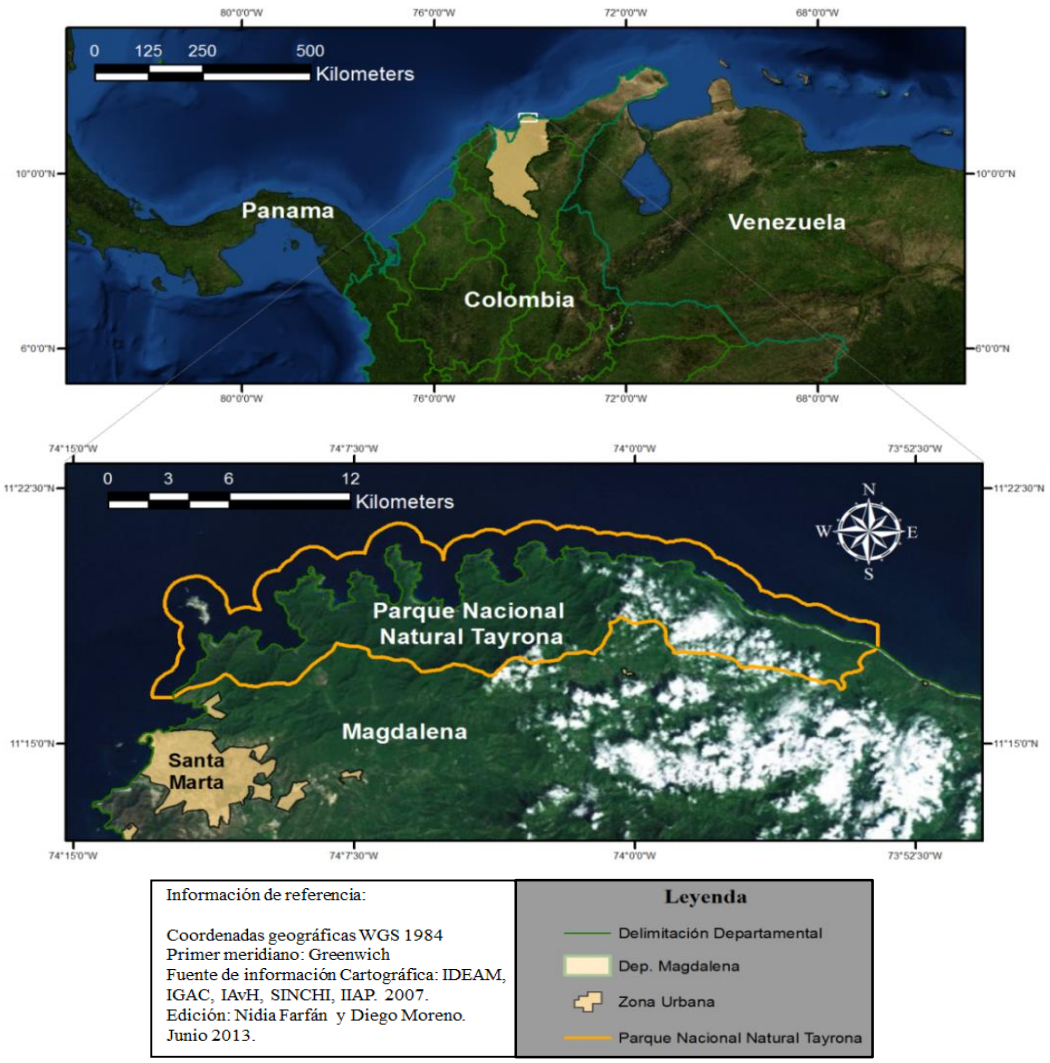


Figura 2. Ubicación del Parque Nacional Natural Tayrona en el departamento de Magdalena, Caribe colombiano.

6.1.2 Factores climáticos

La región está influenciada por los vientos Alisios del noreste entre diciembre-abril y julio-agosto. Durante estos meses se presenta una escasez de lluvias y un ambiente drásticamente seco. Los vientos son fríos y densos más que la atmósfera local, de esta manera, al soplar sobre las zonas bajas, al occidente del Parque, originan un tiempo seco y sólo al chocar contra los cerros altos en el sector oriental del parque ascienden por las laderas y forman niebla o producen lluvia (Parque Nacional Natural Tayrona, 2011**)**. Existe un gradiente hídrico que progresa en sentido oeste-este y otro gradiente que aumenta en función directa de la altitud, presentándose las lluvias en el sector occidental solo cuando baja la intensidad de los Alisios del noreste. De esta manera se registran una pluviosidad de 500 mm cerca de Santa Marta y aproximadamente 2.000 mm hacia el Río Piedras, mientras que hacia los cerros más altos (900 msnm) se estiman una precipitación de 3.000 mm. En el Área Protegida se presenta un gradiente hídrico horizontal en sentido occidente-oriente con aumento de la humedad conforme disminuyen los vientos. La temperatura promedio anual a nivel del mar es de 27º C y se estima en unos 22º C para las cimas elevadas del Parque (Parque Nacional Natural Tayrona, 2006).

El PNN Tayrona hace parte de la subregión Sierra Nevada de Santa Marta, en el cual el régimen climático está determinado por la presencia de este macizo montañoso, debido a su ubicación geográfica y su estatus como la montaña tropical más alta a nivel del mar. Estas montañas funcionan como un regulador climático regional; que entre otras acciones, amortigua los efectos de los vientos Alisios y genera la gran variedad de tipos climáticos: tropical, cálido desértico, cálido árido, seco y árido (Fundación Pro-Sierra Nevada, 1997).

6.1.3 Características oceanográficas

Entre las características oceanográficas más importantes de la región se destaca un evento de surgencia durante la época seca de diciembre-abril, provocado por la interacción de los vientos alisios con la geomorfología costera (Garzón-Ferreira *et al*., 2004). Este fenómeno consiste en el afloramiento de aguas profundas provenientes del Caribe y es el principal aporte de nutrientes a todos los ecosistemas marinos costeros en el Área Protegida (Parque

Nacional Natural Tayrona, 2006). Además, este fenómeno genera descensos en la temperatura y una alta salinidad en las aguas costeras (Garzón-Ferreira *et al*., 2004). Durante la época lluviosa, de septiembre a noviembre, los vientos del suroeste causan una contracorriente en dirección al noreste, que transporta aguas continentales de afluentes como el río Magdalena, la Ciénaga Grande de Santa Marta y ríos de menor caudal (Gaira y Manzanares) generando un aumento en la temperatura y la turbidez, y un descenso en la salinidad (Martínez & Acosta, 2005).

Las mareas presentan un rango de micro-marea cuya amplitud promedio no es mayor de 20 cm, son características las mareas semi-diurnas y mixtas. Las pleamares se producen generalmente cerca a las 12 y 24 horas del día y las bajamares hacia las 4 y 20 horas, con ciertas variaciones en el horario (Parque Nacional Natural Tayrona, 2006).

6.1.4 Vegetación

6.1.4.1 Bosque seco Tropical (Bs-T): Se distribuye entre los 0-1.000 m de altitud; presenta temperaturas superiores a los 24º C (piso térmico cálido) y precipitaciones entre los 700 y 2.000 mm anuales, con uno o dos periodos marcados de sequía al año (Espinal, 1985; Murphy & Lugo, 1986 en; IAVH, 1998).

Dentro de la vegetación predominante que se puede encontrar en el Bs-T dentro del Área Protegida se encuentran: Guamacho (*Pereskia colombiana*), Palo Santo (*Triplaris americana*), Trupìllo (*Prosopis juliflora),* Dividivi (*Caesalpinia coriaria*), Cardón (*Cereus margaritensis*), Cactus (*Untia sp*.), Cabeza de Negra (*Melocactus amoerus*), Olivo Macho (*Capparis linearis*), Trébol (*Platymiscium pinnatun*), Guayacán (*Bulnesia arborea*), Quebracho (*Astronium graveolens*), Ébano (*Caesalpinia ebano*), Resbala Mono (*Bursera simaruba*), Mamón Cotopli (*Melicoccus sp.),* Ceiba Blanca (*Hura crepitans),* Guacimo (*Guazuma tomentosa*), Uva de Playa (*Coccoloba uvifera*), Caracoli (*Anacardium excelsum*), Jobo (*Spondia mombin*), Cocuelo (*Lecythis minor*), Piñuela (*Bromelia pinguin*), Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), Aromo (*Poponax tortuosa*), Campano (*Samanea saman*), Guayacán (*Tabebuia billbergii*), Algarrobo (*Hymenaea courbaril*), Naranjuelo

(*Crataeva tapia*), Ceiba (*Ceiba pentandra*), Macondo (*Cavanillecia sp.*) y LLuvia de Oro (*Cacia fistula*) entre otras, las cuales se pueden encontrar en los sectores de Granate, Concha, Gayraca, Neguanje, Cinto, Guachaquita y Palmarito (Parque Nacional Natural Tayrona, 2006).

6.1.4.2 Bosque Húmedo Tropical (Bh-T): Se distribuye entre los 0-1.800 m de altitud; se caracteriza por zonas donde se presentan principalmente dos tipos de climas: cálido húmedo y cálido muy humeado. La precipitación media anual es superior a los 2.000 mm. No hay déficit de agua durante todo el año o este es muy escaso. La vegetación equivale a la selva lluviosa tropical, los bosques tropicales húmedos, muy húmedos y pluviosos de pisos bajos, montanos bajos y premontanos de Holdridge (1967: IDEAM *et al*., 2007)

Dentro del Bh-T en el Área Protegida se encuentran algunas especies vegetales predominantes como: Resbala Mono (*Bursera simaruba*), Ceiba Blanca (*Hura crepitans*), Guacimo (*Guazuma tomentosa*), Uva de Playa (*Coccoloba uvifera*), Caracoli (*Anacardium excelsum*), Campano (*Samanea saman*), Jobo (*Spondia mombin*), Cocuelo (*Lecythis minor*), Piñuela (*Bromelia pinguin*), Orejero (*Enterolobium cyclocarpum)*, Aromo (*Poponax tortuosa*) y el Guayacán (*Tabebuia billbergii*), entre otras. En los sectores de Pueblito, Arrecifes, Cañaveral y Naranjos se encuentran áreas de Bh-T.

6.1.4.3 Manglares: Los manglares representan el borde marítimo entre las comunidades y praderas de pastos marinos y los arrecifes coralinos (Davis *et al*., 1994). Son humedales tropicales de agua salada, estuarinos y/o lagunares establecidos en zonas intermareales, dominados por grupos de árboles conocidos como "mangle" que crecen donde se encuentran agua salada y dulce (Ramsar, 1990).

Esta formación es considerada por Rangel & Lowy (1995), para el Área Protegida los manglares se distribuyen de forma discontinua a lo largo de las bahías de Concha, Chengue, Gayraca, Neguanje, Cinto, en las playas del Cabo San Juan de Guía y Arrecifes ocupando una extensión 369 ha donde se encuentran el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*) y Mangle Salado (*Conocarpus erectus*; Parque Nacional Natural Tayrona, 2006).

6.1.5 Sectores de estudio

A continuación se describen los nueve sectores donde se realizaron recorridos mensuales:

6.1.5.1 Sector de Los Naranjos: La playa cuenta con una longitud total de 0,47 km. En este sector se encuentra la desembocadura del Río Piedras al mar Caribe (Figura 3). La longitud y caudal son variables, he influye en la dinámica de la playa, ya que puede desembocar en el sector oriental u occidental de ésta. Presenta un oleaje fuerte, pese a ello es ampliamente visitado por pescadores y turistas. Es un sector poblado dentro del Área Protegida, donde se presenta explotación agropecuaria. Los Naranjos se ubican en la zona limítrofe del parque en el extremo oriental.



Figura 3. A. Río Piedras B. Desembocadura del Río Piedras al mar Caribe.

6.1.5.2 Sector de Castilletes: La playa cuenta con una longitud total de 1,60 km. En esta playa desemboca una quebrada, la cual suele formar una laguna costera (Figura 4) y alrededor de cuatro riachuelos que reducen su caudal parcial o totalmente en los periodos de sequía. El oleaje suele ser fuerte a lo largo del año. Este sector presenta un paisaje dominado por palma de coco (*Cocos nucifera*) y cuenta con una zona de camping con capacidad aproximada de 350 personas.



Figura 4. Madre vieja del sector de Castilletes.

6.1.5.3 Sector de Cañaveral: La playa cuenta con una longitud total de 1,11 km. En la desembocadura de la quebrada de este sector ubicada en la playa principal de Cañaveral, donde en la desembocadura de la quebrada Mazon forma una laguna costera o madre vieja, en su desembocadura se encuentra un pequeño rodal de manglar (*Avicennia germinans*; Figura 5.A). En dirección occidental se encuentra la playa de la Piscinita, la cual junto con la playa principal suelen presentan un oleaje fuerte. En Cañaveral están ubicados los Ecohabs, hotel de la concesión TAYRONA, la zona de parqueadero y caballerizas. Cuenta con una gran afluencia de turistas a lo largo del año.



Figura 5. A. Laguna costera en el sector Cañaveral. B. Puente para turistas en laguna costera en el sector Cañaveral.

6.1.5.4 Sector de Arrecifes: La playa cuenta con una longitud total de 3,65 km. En este sector se encuentran las quebradas Santa Rosa, San Lucas, el Cabo y numerosos riachuelos, que forman lagunas en las partes planas las cuales desembocan al mar (Figura 6). Se caracteriza por presentar playas con salientes rocosas, en general con oleaje fuerte, excepto en la playa de la piscina, y el Cabo San Juan del Guía. Este sector es uno de los más visitados a lo largo del año dentro del Área Protegida, cuenta con seis zonas de camping con una capacidad de 250 a 350 personas cada uno.

En el sector se forman tres lagunas costeras que permanecen a lo largo del año, en la Gumarra, la playa de Arrecifes y en el Cabo San Juan del Guía, en sitios como San Felipe, la Piscina, playa del Puerto, Caimán y Boca del Saco, se forman lagunas en época de lluvias. La profundidad y la extensión de estos cuerpos de agua son variables, dependiendo de la precipitación y la marea. En época de lluvias los pobladores abren canales al mar para reducir el nivel del agua de estas lagunas, lo que también se presenta en Cañaveral y Cinto.

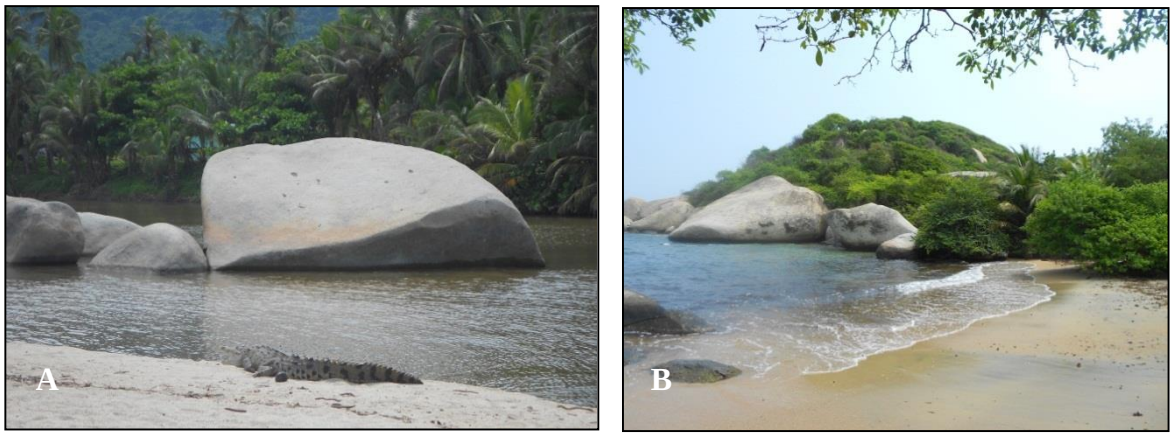


Figura 6. A. Ejemplar de Caimán Aguja en una laguna costera en la playa de Arrecifes B. Playa escondida o Caimán en el Cabo San Juan del Guía.

6.1.5.5 Bahía de Cinto: La playa cuenta con una longitud total de 1,88 km. En ella se encuentra la quebrada Cinto, la cual forma una madre vieja en el costado oriental (Figura 7.A). En el costado occidental se encuentra un manglar, donde drena una segunda quebrada. Esta bahía se localiza en la parte central de la costa del Área Protegida. Es una bahía abierta hacia el norte, formada en los costados por colonias de crestas alargadas y agudas, con laderas de pendientes fuertes, flancos irregulares y erosión moderada a severa (Fletcher & Cortes, 1975). Se encuentran las playas del estero, la playa principal de cinto (Figura 7.B) y una pequeña playa al oriente de la bahía.

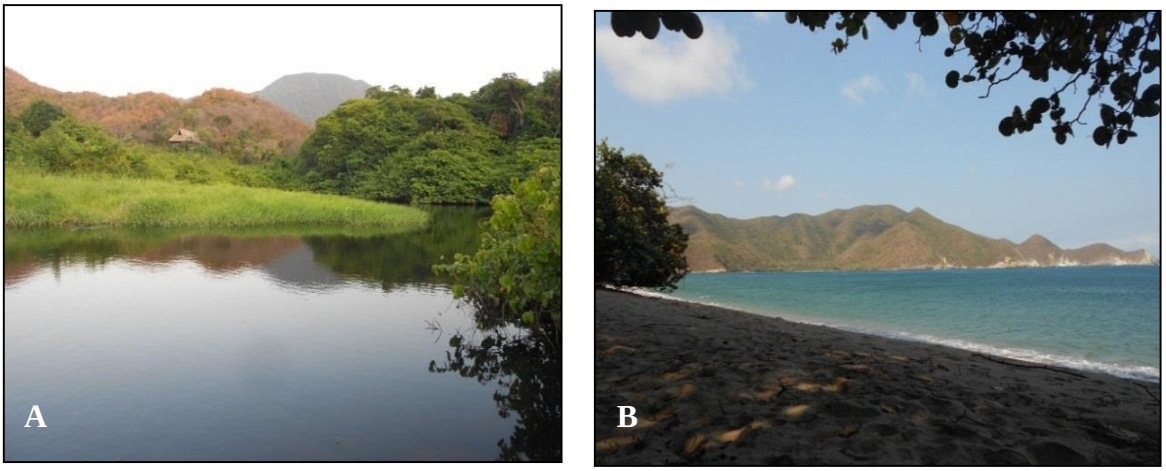


Figura 7. A. Laguna costera en el sector de Cinto B. Playa principal de Cinto.

6.1.5.6 Bahía de Neguanje: La playa cuenta con una longitud total de 0,82 km. En este sector se encuentra la quebrada de Neguanje, la cual desemboca en el extremo oriental de la playa de Neguanje (Figura 8.A). En el extremo occidental se encuentra un ecosistema de manglar donde predominan las especies mangle rojo y mangle salado (Figura 8.B). En esta bahía se encuentran las playas Siete olas, Neguanje, Pescadores y playa Cristal, las cuales presentan diferentes extensiones y usos. Esta bahía presenta acantilados rocosos en el litoral y aguas claras (Parque Nacional Natural Tayrona, 2011). Especies de flora como *Chrysobalanus icaco* conocido comúnmente como icaco, y *Coccoloba uvifera*, uvita de playa son frecuentes en el margen de la playa. Es habitual el paso de lanchas, que transportan turistas, trabajadores y víveres de la playa de Neguanje a playa Cristal.

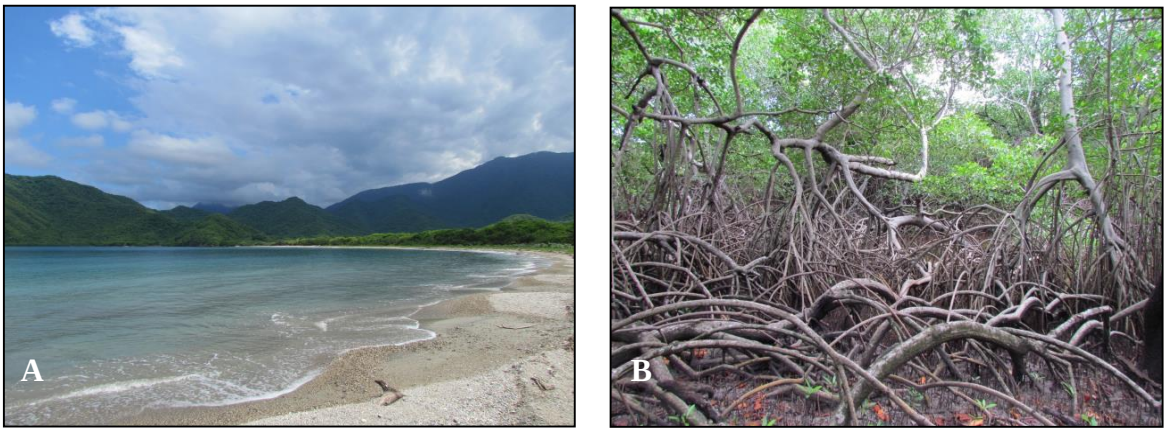


Figura 8. A. Playa de Neguanje B. Ecosistema de manglar al occidente de la playa de Neguanje.

6.1.5.4 7 Bahía de Gayraca: La playa principal cuenta con una longitud total de 0,64 km.Presenta una quebrada principal, la cual permanece seca la mayor parte del año. Está conformada por las playas de Gayraca, el Medio (Figura 9. A.B) y el Amor. Por su forma alargada hacia el continente es una de las bahías de mayor área protegida de los vientos alisios del Noreste y solo existe una pequeña porción de la costa expuesta al oleaje directo, el resto de la bahía presenta aguas quietas (Parque Nacional Natural Tayrona, 2011). Se presenta un constante flujo de lanchas principalmente de pesca.

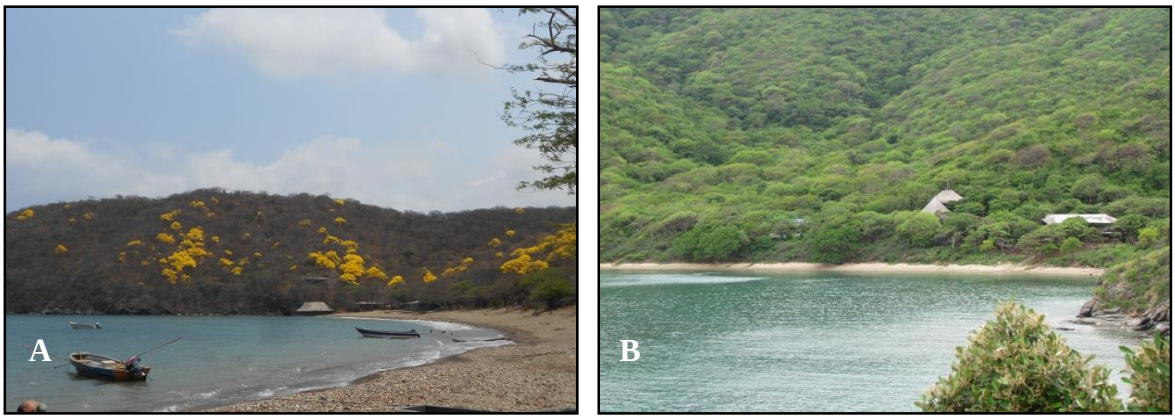


Figura 9. A. Playa principal de Gayraca B. Playa del Medio

6.1.5.8 Bahía de Chengue: La playa principal cuenta con una longitud total de 1,76 km. La quebrada de Chengue permanece seca la mayor parte del año. Cuenta con tres lagunas, una al costado occidental la cual es temporal, conocida como la Salina, una al costado sur-oriental y una tercera al sur (Figura 10.A). En la laguna sur las condiciones del agua están influenciadas por la permanente comunicación con las aguas de la bahía y por el régimen de mareas (Álvarez-León *et al.,* 1995). Aquí se establecen las formaciones de manglar más sobresalientes de todo el parque Tayrona (Garzón-Ferreira & Cano, 1991) donde predomina el mangle salado (*Rhizophora mangle*), aunque también se pueden encontrar en el área otras especies de manglares como *Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Avisemia germinans* (Rodríguez-Ramírez *et al.,* 2004). Sus particularidades se deben a la poca profundidad, aguas tranquilas y limitación de la influencia de aguas oceánicas (Márquez & Guillot, 1983 en; Parque Nacional Natural Tayrona, 2011).

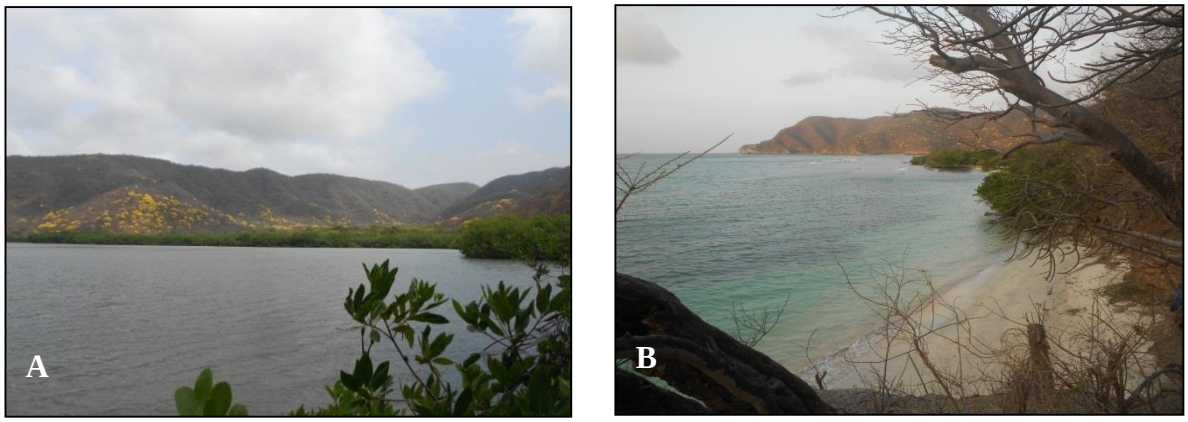


Figura 10. A. Laguna sur B. Playa de Chengue.

6.1.5.9 Bahía de Concha: La playa principal cuenta con una longitud total de 0,82 km. En este sector se encuentra la quebrada Concha, la cual forma una laguna o madre vieja en la playa principal. Dentro de las playas más conocidas están la de los Ciruelos, la playa Principal (Figura 11) y Bonito Gordo. Este sector se encuentra próximo a los límites del Área Protegida por el sector occidental. Es la bahía más próxima a la ciudad de Santa Marta, por lo que cuenta con una alta afluencia de turistas. Sobre la playa se encuentran

restaurantes y zonas de camping. La pesca es una actividad frecuente en esta bahía, se presenta un flujo frecuente de lanchas que transportan turistas y de pesca.



Figura 11. Bahía Villa Concha. A. Playa principal. B. Playa sector los Ciruelos.

En la Tabla 1 se resumen las playas y los cuerpos de agua recorridos en cada uno de los sectores de estudio.

Tabla 1. Playas y cuerpos de agua en cada uno de los sectores de estudio en el PNN Tayrona.

Sector	Playas	Cuerpos de agua	Total km recorridos
Los Naranjos	Los Naranjos	Desembocadura río Piedras	**0,47**
Castilletes	Castilletes	Madrevieja Castilletes	**1,6**
Cañaveral	Playa Principal	Madrevieja Cañaveral	**1,47**
	La Piscinita		
Arrecifes	San Felipe	Madrevieja Gumarra, Principal	**3,65**
	Principal		
	Arenilla		
	La Piscina		
	El Puerto		
	Cabo San Juan		
	Nudista		
Cinto	Principal	Madrevieja Principal	**2,55**
	Oriental		
Neguanje	Principal	Manglar Occidental	**1,42**
Gayraca	Principal		**1,05**
	Del Medio		
Chengue	Principal	Laguna Sur	**2,65**
	Oriental		
Concha	Principal	Madrevieja Principal	**1,17**

6.1.6 Características de la población humana dentro del Área Protegida

El PNN Tayrona constituye un sitio turístico ampliamente visitado por colombianos y extranjeros a lo largo del año. Esta oferta turística ha generado que pobladores locales estén vinculados directa o indirectamente con el turismo en el Área Protegida. Un alto porcentaje de la población que labora dentro del Parque está trabaja con la concesión TAYRONA, también se encuentran ocupaciones como arrieros, pescadores, vendedores, empleados de camping, restaurantes y hospedajes, guías, lancheros, entre otros.

6.2 FASE DE PRE-MUESTREO

Se llevó a cabo una fase de entrenamiento en el reconocimiento, manipulación, diferenciación del brillo ocular en *Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus*, asignación de clases según los propuesto por Seijas (1988) y grupos etarios Platt & Thorbjarnarson (2000). La asignación del largo total (LT) se realizó mediante la selección de ejemplares de diferentes tamaños, asignando un LT, luego capturando a los ejemplares y tomando su LT con una cinta métrica. En observaciones nocturnas se estimó el LT a partir de la estimación de la distancia interocular en ejemplares de diferentes tamaños y su posterior captura midiendo el LT. De esta forma se determinó que el rango de error de la tesista en la asignación del largo total es de 3 a 5 cm para ejemplares inferiores a 200 cm, y de 10 cm en ejemplares con un LT mayor. Esta práctica se realizó en el Zoocriadero reptiles de Bolívar (REPTIBOL LTDA) en el municipio de Aracata, Magdalena en agosto de 2012.

Durante octubre del mismo año, se realizaron recorridos exploratorios diurnos en el PNN Tayrona en compañía de funcionarios del Área Protegida reconociendo las rutas de acceso (Figura 12) y ubicando las zonas de avistamiento previos de caimanes, según los registro aportados por la comunidad, los funcionarios y datos de Balaguera-Reina *et al.* (2012).

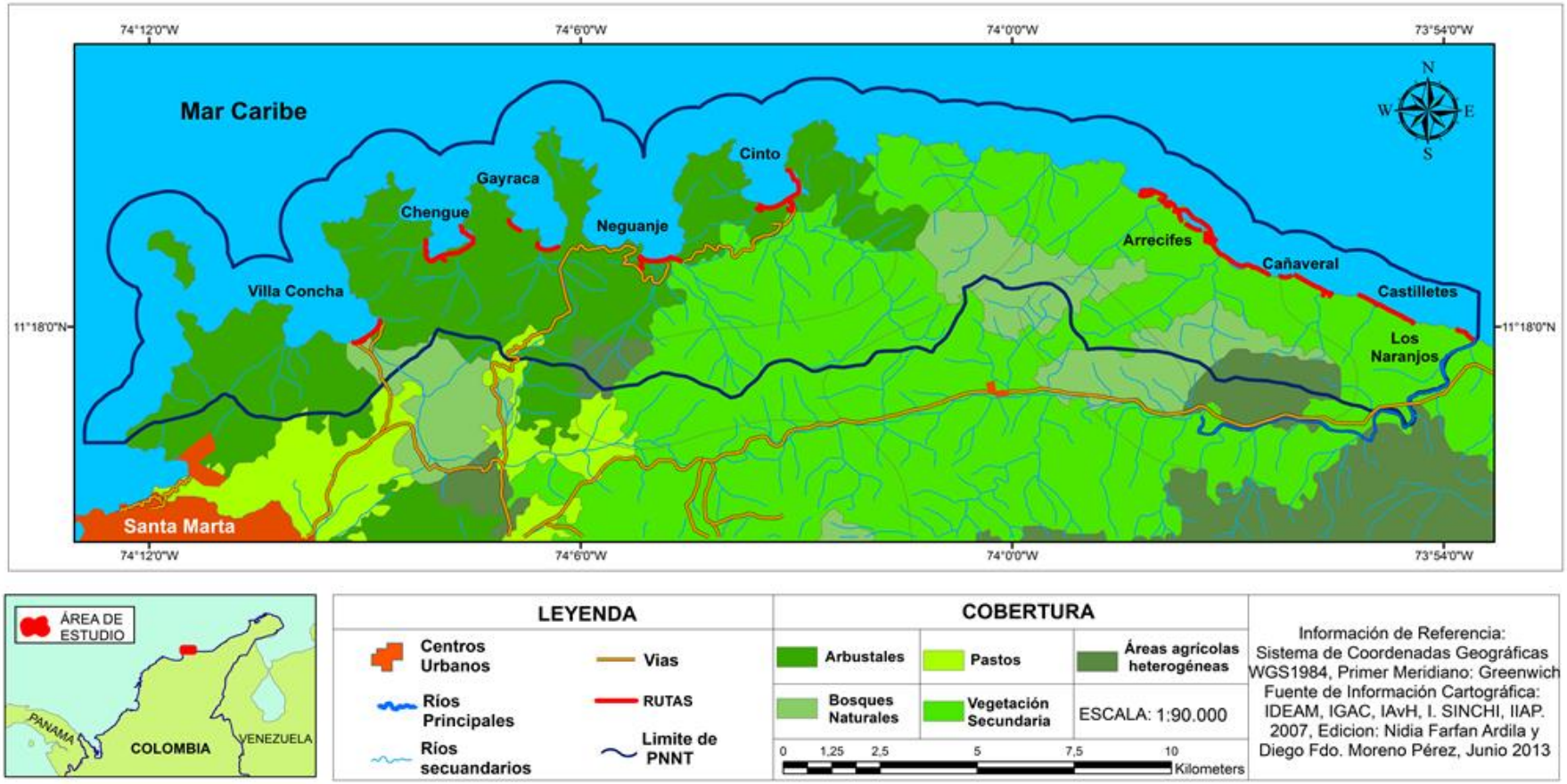


Figura 12. Rutas de muestreo empleadas en la determinación de la población de *C. acutus* entre noviembre de 2012 y marzo de 2013 en el PNN Tayrona, Caribe colombiano.

6.3 FASE DE CAMPO

6.3.1 Conteos nocturnos

Se realizaron recorridos nocturnos a pie a lo largo de 5 bahías y 10 playas en nueve sectores (Tabla 2). Desde los Naranjos donde se encuentra el límite oriental del Área Protegida hasta la bahía de Villa Concha cercana a los límites del Parque en el extremo occidental. Entre octubre de 2012 hasta marzo de 2013. Se efectuó una salida nocturna mensual en cada sector, exceptuando Chengue donde el primer recorrido en el mes de noviembre de 2012 fue cancelado por problemas de orden público.

La estimación de la abundancia poblacional (ind/km) se basó en conteos nocturnos estandarizados mensuales entre noviembre de 2012 y marzo de 2013 en cada uno de los nueve sectores. Se realizaron recorridos a pie a lo largo de las playas, en las márgenes de las lagunas y quebradas (exceptuando la laguna de Chengue y el recorrido de buceo libre). Se emplearon lámparas recargables modelo LEDVARTA-110V de 19 LED y frontales. Se realizaron barridos laterales detectando los individuos por la luz reflejada en sus ojos. La incidencia de la luz sobre la estructura denominada *tapetum lucidum*, permite detectarlos hasta una distancia de 200 m, reflejando tonalidades rojo-amarillentas en *C. acutus* y rojizas en *Caiman crocodilus* (Salas, 1985).

Mediante una aproximación, teniendo en cuenta el brillo del ojo e identificando características morfológicas de la especie, se determinó si el ejemplar era Caimán Aguja o Babilla. En lagunas costeras y manglares fue necesario ingresar a las márgenes de los cuerpos de agua para observar al mismo nivel de la película de agua, ya que al hacerlo de pie la vegetación impide la observación del brillo ocular.

En la bahía de Chengue se recorrió la laguna sur en una canoa de madera de 7 m (Figura 13) de largo por 1 m de ancho impulsada por remo, debido a que la laguna está rodeada por una franja de mangle que obstaculiza la observación.

El esfuerzo de muestreo fue de nueve noches al mes teniendo en cuenta la fase de la luna, donde esta no estuviese visible, antes, durante y después de luna nueva. Ya que la ausencia de luminosidad permite ubicar con facilidad el destello de los ojos de los caimanes con el haz de luz de lámparas (Sánchez-Herrera *et al*., 2011). Los recorridos se realizaron entre las 19:00 y 02:00 h en compañía de un funcionario del PNN Tayrona y en algunas ocasiones con alguna persona del sector y dos miembros de la Policía Nacional. Cada avistamiento fue geoposicionado por medio de un GPSmap 60cCSx GARMIN para 12 satélites (±3 m). En los avistamientos se registraron características como: sector, hora, especie, largo total (cm), clase, grupo etario, hábitat, temperatura de agua (termómetro de mercurio a 5 cm de profundidad), ambiente y humedad relativa (termohigrometro a 2 m de altura), salinidad (refractómetro), fauna y flora acompañante (Anexo 1).

Tabla 2. Distancia recorridas de los sectores muestreados en los recorridos en el PNN Tayrona.

Sector	Tipo Ecosistema	Km recorridos
Los Naranjos	Vegetación de playa	**0,47**
Castilletes	Vegetación de playa	**1,60**
Cañaveral	Vegetación de playa	1,11
	Laguna costera	0,36
	Total	**1,47**
Arrecifes	Vegetación de playa	3,65
	R. acuático*****	2,78
	Total	**6,43**
Cinto	Vegetación de playa	1,88
	Manglar	0,22
	Laguna costera	0,44
	Total	**2,55**
Neguanje	Vegetación de playa	0,82
	Manglar	0,33
	Laguna costera	0,26
	Total	**1,42**
Gayraca	Vegetación de playa	**1,05**
Chengue	Vegetación de playa	1,76
	Laguna sur ******	0,88
	Total	**2,65**
Concha	Vegetación de playa	0,82
	Laguna costera	0,35
	Total	**1,17**
Recorridos nocturno	**Total**	**15,14**
Total recorridos		**18,81**

*****Recorrido acuático diurno ******Recorrido nocturno en canoa

6.3.2 Recorridos diurnos

Se realizaron caminatas diurnas desde octubre de 2012 hasta marzo de 2013, a lo largo de las playas, salientes rocosas, márgenes de lagunas y manglares, buscando asoleaderos, rastros y huellas, describiendo fauna y flora del lugar.

En el sector de Arrecifes se realizó un recorrido acuático diurno empleando una tabla inflable Tower Adventurer de 3,50 m de largo por 1 m de ancho impulsada con remo (Figura 13. B). Se realizó un recorrido en el décimo día de muestreo entre las 09:00 y las 15:00 h, en compañía de un guía local del Área Protegida, partiendo del cabo San Juan del Guía. En dirección este se recorrió una distancia de 2 km y en dirección oeste el recorrido fue de 0,865 km. En cada recorrido se buscaron ejemplares en salientes rocosas, o movilizándose en el agua. Esta ruta se incluyó, debido al registro de varios encuentros de pobladores y turistas con la especie dentro del agua en playas como: Caimán, Piscina, La Arenilla y Nudista. Esta metodología solo se aplicó en este sector, por contar con la compañía de un guía en todos los recorridos y los equipos necesarios.

Durante los recorridos en cada uno de los sectores se realizó la identificación de la fauna y la flora acompañante, tomando registros fotográficos para su posterior identificación en el laboratorio del grupo de investigaciones Biología para la Conservación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).

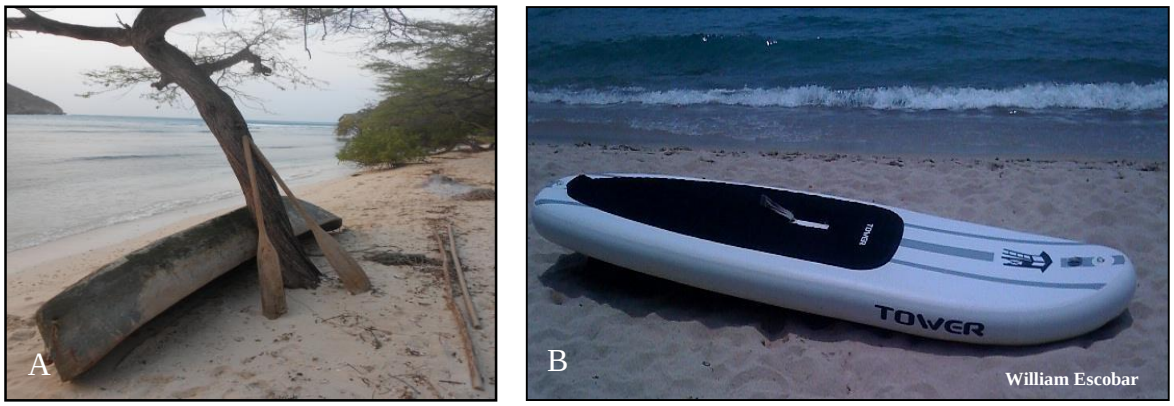


Figura 13. A. Bote de madera empleado en el recorrido de la laguna Sur en el sector de Chengue. B. Tabla inflable (Tower adventurer) empleada en el recorrido acuático en el sector de Arrecifes en el Cabo San Juan del Guía.

6.3.3 Estructura poblacional

La estimación de la estructura poblacional se realizó agrupando los ejemplares avistados en clases (intervalos o categorías de tamaño de 60 cm) con base en las categorías propuestas por Seijas (1988; Figura 14). Aquellos individuos de *C. acutus* que no fueron agrupados en una clase se clasificaron como "solo ojos" (SO).

Los caimanes clase IV y V, fueron considerados como adultos. Los individuos clase III como sub-adultos. La clase II se consideró como sub-adultos o juveniles según corresponda (Figura 15). La clase I como crías o juveniles, teniendo en cuenta el largo total aproximado del ejemplar, el cual fue asignado en cada avistamiento. Lo que permite ubicar dentro de uno de los cuatro grupos etarios propuestos por Platt & Thorbjarnarson (2000) a cada uno de los individuos observados (Figura 14).

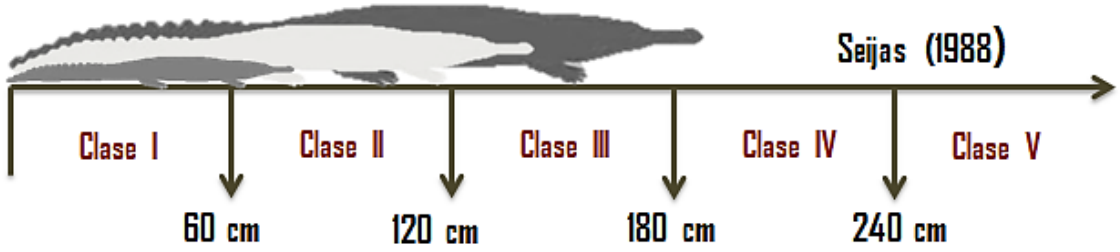


Figura 14. Categoría empleada para el agrupamiento de los ejemplares vistos de *Crocodylus acutus* en el PNN Tayrona.

6.3.4 Relaciones Etno-zoológicas

Mediante recorridos a pie dentro del Área Protegida se realizaron encuestas semi-estructuradas trianguladas a habitantes, turistas y personal del PNN Tayrona (Anexo 2). En septiembre de 2012, con el fin de identificar el conocimiento, la percepción y las problemáticas de estos tres grupos de la población. Se evaluaron cinco temáticas generales: ecología de especie, percepción sobre el estado de conservación, uso o aprovechamiento, conflicto y relaciones sociales. En caso particular de las encuestas en el grupo de los pobladores, las entrevistas fueron dirigidas hacia personas que pudieran tener conocimiento sobre la temática (González-Maya *et al*., 2008; Balaguera-Reina & González-Maya, 2010). Cada encuestado identificó inicialmente la especie de estudio en una lámina con una fotografía de *C. acutus* y *C. crocodilus*, evitando posibles confusiones en la información suministrada. Al finalizar cada encuesta se realizó una explicación general sobre las características ecológicas y la importancia del Caimán Aguja en los ecosistemas.

6.3.5 Campaña de sensibilización

Se realizaron charlas en los sectores de estudio. A partir de una exposición se reconocieron las principales características ecológicas y morfológicas de la especie, pautas para la interacción segura entre caimanes y población humana, enfatizando en las precauciones y el respeto por la especie. Los asistentes, manifestaron dudas y opiniones sobre la temática en un espacio de discusión al finalizar cada una de las exposiciones.

Las charlas también se realizaron en un centro de educación secundaria dentro del área de amortiguación del PNN Tayrona. Mediante el uso de folletos (Anexo 4), láminas informativas (Anexo 5) y carteleras alusivas al tema, los estudiantes desarrollaron una guía de trabajo relacionada con las temáticas de las charlas (Anexo 6). Al finalizar la actividad los estudiantes resolvieron un cuestionario de evaluación

6.4 FASE DE GABINETE

6.4.1 Análisis de los datos

Se determinó la abundancia relativa con base en el número de animales observados por kilómetros recorridos (ind/km). Este análisis se efectuó espacial y temporalmente con el fin de realizar análisis comparativos que permitan determinar la dinámica de la población en el Área Protegida.

El cálculo la fracción visible de la población representa el porcentaje de individuos observados, ya que cierto número de individuos no fueron detectados por diferentes factores como el efecto de la vegetación entre observador y cocodrilo, porque se sumergieron antes de que el observador pudiera detectarlos, por la cautela de los ejemplares, condiciones climáticas, o experiencia del investigador entre otros factores (Escobedo-Galván, 2003; Cupul-Magaña, 2009). A partir de la estimación de la fracción visible se calcula el tamaño de la población, el cual tendrá implicaciones en el estatus y situación de la población de estudio (Escobedo-Galván, 2003).

La fracción visible se calculó empleando dos métodos: con base en Messel *et al.* (1981) quien se basa en una distribución normal de frecuencias, asumiendo la normalidad en los datos producto de los conteos nocturnos.

$$p = \frac{m}{(2s + m)1.05}$$

Dónde: **p** es porcentaje de la población observada, **m** es el valor promedio del número de cocodrilos observados, y **s** es la desviación estándar, asumiendo una normalidad en los datos obtenidos en cada uno de los muestreos, ya que este modelo se basa en una distribución normal de frecuencias.

En el segundo método se empleó el valor mínimo del número de individuos observados propuesto por King & Messel en Cerrato (1991), plantea un método sencillo que no se encuentra relacionado con el tipo de distribución de la probabilidad como lo mencionó Cupul-Magaña (2009). Donde el promedio o media de las observaciones para el total de los cinco muestreos, es divido en el mayor valor de avistamientos registrados, obteniendo la fracción visible observada.

p= $\overline{X}$/valor mayor de avistamientos durante los muestreos.

Para establecer el tamaño de la población (N) se empleó la fórmula propuesta por Messel *et al.* (1981):

$$N = \frac{m}{p} \pm \frac{\left[1.96(s)\right]^{1/2}}{p}$$

Donde: **m** es el valor promedio del número de cocodrilos observados, **p** es fracción visible y **s** es la desviación estándar. Se emplearon los valores obtenidos a partir de los dos métodos de la fracción visible, seleccionando el menor valor del tamaño poblacional subestimando la población.

Se realizó un análisis de tendencia central de los datos ambientales y los avistamientos empleando el programa InfoStat, evaluando media ($\overline{X}$), medidas de variabilidad (desviación estándar (s)).

Se empleó un análisis de componentes principales (ACP) para establecer si se presentan relación entre las variables ambientales (temperatura ambiente, agua, humedad, salinidad) y el valor de la abundancia en cada sector.

En la evaluación de las relaciones etno-zoológicas, el análisis de resultados consistió en tablas e histogramas de frecuencia.

6.4.2 Análisis cartográfico

Para realizar este análisis se empleó el software ArcGIS® 10.1 (Esri 2010) sobre el mapa de ecosistemas marinos y terrestres de Colombia (IDEAM *et al.,* 2007), de acuerdo con lo propuesto por Balaguera-Reina & González-Maya (2010).En ésta se encuentra información de coberturas, ecosistemas y usos del suelo para todo el país a escala 1:500.000. A partir de esta información se analizaron los tipos de coberturas y ecosistemas, predominantes en el Área Protegida. Con estadística espacial se realizó un análisis por agrupamientos el cual consistió en el empleo de la herramienta vecino más cercano para cada ruta (sector con avistamientos), estableciendo si los datos exhiben un patrón agrupado o disperso. De esta manera, si el índice (relación de vecino más cercano promedio) es menor que 1 el patrón tiende a un agrupamiento y si es mayor que 1, la tendencia es la dispersión.

Para el análisis de paisaje, se tomó 1km para cada uno de los avistamientos, esta área se determinó teniendo en cuenta los requerimientos ecológicos y las pautas de desplazamiento conocido para la especie (Medem, 1981; Balaguera-Reina *et al*., en revisión). Se consideraron atributos paisajísticos como el tipo de cobertura (vegetal, áreas urbanas, rurales habitadas, vías, áreas de producción agropecuaria; Balaguera-Reina & González-Maya, 2010) los cuales se expresan en porcentaje, estableciendo los más representativos. La definición de cobertura se manejó según lo propuesto por Gámez (1992) quien mencionó la cobertura como un todo o una parte de algunos de los atributos de la tierra que ocupan una porción de superficie ya que están localizados sobre esta.

7 RESULTADOS

En el Parque Nacional Natural Tayrona se recorrieron nueve sectores a pie desde el extremo oriental y hasta el extremo occidental. Con un esfuerzo de muestreo de 152 h para un total de 15,14 km recorridos, de los cuales 0,88 km se recorrieron en una canoa a lo largo de la laguna sur de Chengue. Además 2,78 km en una tabla inflable a aproximadamente 0,250 km de costa (Figura 13).

Durante los cinco meses de muestreo se registraron 34 avistamientos nocturnos. De los cuales el 94% se observaron en el flanco oriental del Área Protegida en los sectores de los Naranjos, Cañaveral, Arrecifes. El 6% restante en la bahía de Cinto, de los cuales uno fue clasificada como "solo ojos" (Anexo 1). Con un promedio de avistamientos de 6,8 ± 2,8 individuos. En los sectores de Castilletes, Neguanje, Gayraca, Chenge y Villa Concha, no se observaron caimanes durante el periodo de estudio. En los recorridos diurnos los cuales se realizaron a lo largo de seis meses, se registraron 29 avistamientos en el flanco oriental del Parque. En los sectores de los Naranjos, Castilletes, Cañaveral y Arrecifes. Con un promedio de avistamiento de 4,8 ± 1,4 individuos.

Tabla 3. Registro de los avistamientos de *Crocodylus acutus* en recorridos nocturnos a pie de noviembre de 2012 a marzo de 2013 en el PNN Tayrona.

Mes	Sector	Nº Ind.	km	Abun. relativa	Clase	LT	Estado etario	Cuerpo de agua y vegetación asociada
Noviembre	Naranjos	2	0,47	4,3	IV	220	Adulto	Rio-Espejo de agua
					V	290	Adulto	Rio-Espejo de agua
	Castilletes	0	1,60	-	-			
	Cañaveral	3	1,47	2,0	II	80	Juvenil	Laguna-*Nymphaea* sp.
					II	110	Subadulto	Laguna-*Nymphaea* sp.
					V	3	Adulto	Laguna- *Avicennia germinans*
	Arrecifes	1	3,65	0,3	IV	210	Adulto	Mar
	Cinto	1	2,55	0,4	SO	-		Laguna - Espejo de agua
	Neguanje	0	1,42	-	-			
	Gayraca	0	1,05	-	-			
	Chengue	-	1,76	*No se realizó recorrido.				
	V. Concha	0	1,17	-	-			
	Total	**7**						
Diciembre	Naranjos	1	0,47	2,1	V	290	Adulto	Rio - Espejo de agua
	Castilletes	0	1,69	-	-			

	Cañaveral	6	1,47	4,0	II	65	Juvenil	Laguna-*Typha latifolia*
					III	130	Subadulto	Laguna- *Nymphaea* sp, *Typha latifolia*
						140		
						150		
						180		
					V	250	Adulto	Laguna- - Espejo de agua
	Arrecifes	2	3,65	0,5	IV	210	Adulto	Laguna- *Avicennia germinans*
					V	270		Laguna - Espejo de agua
	Cinto	0	2,55	-	-			
	Neguanje	0	1,47	-	-			
	Gayraca	0	1,05	-	-			
	Chengue	0	1,76	-	-			
	V. Concha	0	1,17	-	-			
	Total	**9**						
Enero	Naranjos	1	0,47	2,1	IV	230	Adulto	Rio - Espejo de agua
	Castilletes	0	1,60	-	-			
	Cañaveral	2	1,47	1,4	IV	230	Adulto	Laguna - *Avicennia germinans*
					V	280		Laguna- Rio - Espejo de agua
	Arrecifes	0	3,65	-	-			
	Cinto	0	2,55	-	-			
	Neguanje	0	1,42	-	-			
	Gayraca	0	1,05	-	-			
	Chengue	0	1,76	-	-			
	V. Concha	0	1,17	-	-			
	Total	**3**						
Febrero	Naranjos	1	0,47	2,1	V	260	Adulto	Rio - Espejo de agua
	Castilletes	0	1,60	-	-			
	Cañaveral	6	1,47	4,0	II	80	Juvenil	Laguna - *Nymphaea* sp
					II	110	Subadulto	Laguna - *Nymphaea* sp, *Typha latifolia*
					III	130	Subadulto	Laguna - *Nymphaea* sp, *Typha latifolia*
						150		
					IV	200	Adulto	Laguna – *Avicennia germinans*
					IV	230		
	Arrecifes	2	3,65	0,5	IV	240	Adulto	Laguna – Espejo de agua
					V	350		Laguna - *Typha latifolia*
	Cinto	1	2,55	0,4	III	170	Subadulto	Laguna – Espejo de agua
	Neguanje	0	1,42	-	-			
	Gayraca	0	1,05	-	-			
	Chengue	0	1,76	-	-			
	V. Concha	0	1,17	-	-			
	Total	**10**						
Marzo	Naranjos	2	0,47	4,3	IV	220	Adulto	Rio- Espejo de agua
					V	290		
	Castilletes	0	1,60	-	-			
	Cañaveral	2	1,47	1,4	IV	210	Adulto	Laguna - *Avicennia germinans*
					V	250		Laguna – Espejo de agua
	Arrecifes	1	3,65	0,3	V	350	Adulto	Playa
	Cinto	0	2,55	-	-			
	Neguanje	0	1,42	-	-			
	Gayraca	0	1,05	-	-			
	Chengue	0	1,76	-	-			
	V. Concha	0	1,17	-	-			
	Total	**5**						
TOTAL		**34**						

7.1 ABUNDANCIA RELATIVA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL

7.1.1 Abundancia relativa

La abundancia promedio de *C. acutus* para el Parque Nacional Natural Tayrona fue de 0,44 ind/km entre noviembre de 2012 y marzo de 2013. En cada uno de los sectores se presentó una variación a lo largo del periodo de estudio (Tabla 4). En los Naranjos, la abundancia fue de 3,0 ind/km, donde en noviembre y marzo se registró el valor más alto (4,3 ind/km), mientras que en los meses restantes el valor de la abundancia relativa fue constante (2,1 ind/km). En el sector de Cañaveral fue de 2,58 ind/km, siendo febrero y diciembre donde se presentó el valor más alto a lo largo del estudio con 4,81 ind/km, seguido de noviembre con 2,04 ind/km, enero y marzo con 1,36 ind/km en cada mes. Para el sector de Arrecifes la abundancia relativa tuvo un valor de 0,32 ind/km, donde en diciembre y febrero se presentó el mayor valor (0,53 ind/km), seguido de noviembre y marzo (0,27 ind/km), en enero no se registraron avistamientos. Finalmente el en la bahía de Cinto se presentó el valor más bajo (0,15 ind/km). En este sector solo se registró a la especie en noviembre y febrero (0,39 ind/km). En los 5 sectores restantes no se presentaron avistamientos. Los valores de la abundancia relativa por sector en cada uno de los meses se pueden consultar en la Tabla 3.

Tabla 4. Abundancia relativa de la población de *C. acutus* en cada sector de estudio en el PNN Tayrona.

	Naranjos	Castilletes	Cañaveral	Arrecifes	Cinto	Neguanje	Gayraca	Chengue	Concha
Km	0,47	1,60	1,47	3,65	2,55	1,42	1,05	2,65	1,17
Promedio de individuos observados Σ 5 recorridos	1,4	0	3,8	1,2	0,4	0	0	0	0
Abundancia relativa (ind/km)	3,0	-	2,58	0,32	0,15	-	-	-	-

Al comparar la abundancia en general por meses de muestreo, el máximo se presentó en febrero (0,62 ind/km) y el mínimo en enero (0,18 ind/km; Figura 15**)**.

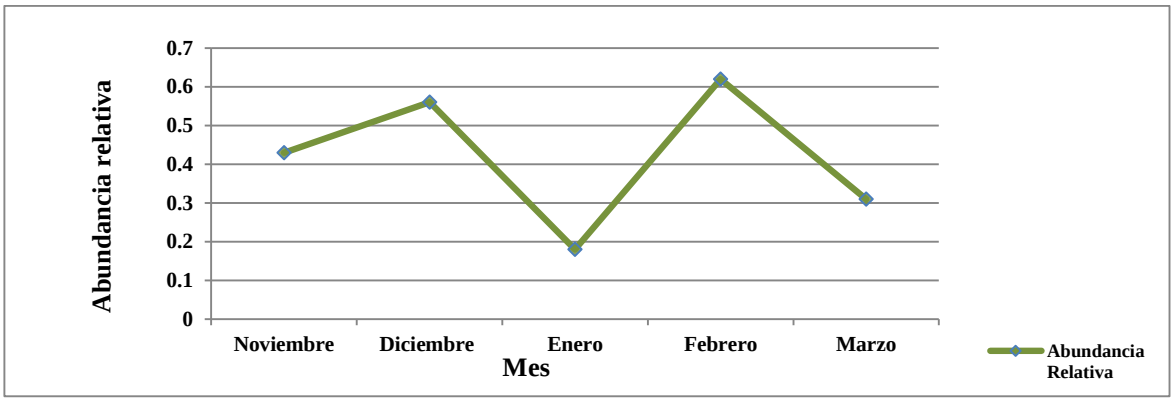


Figura 15. Abundancia relativa de *C. acutus* durante los meses de muestreo en el PNN Tayrona.

7.1.2 Estructura poblacional

Las clases de tamaño de la población de *C. acutus* que se estimó para el PNN Tayrona estuvo dominada por individuos adultos clase V, seguida de las clases IV, III y II. No se registraron individuos clase I (Figura 16).

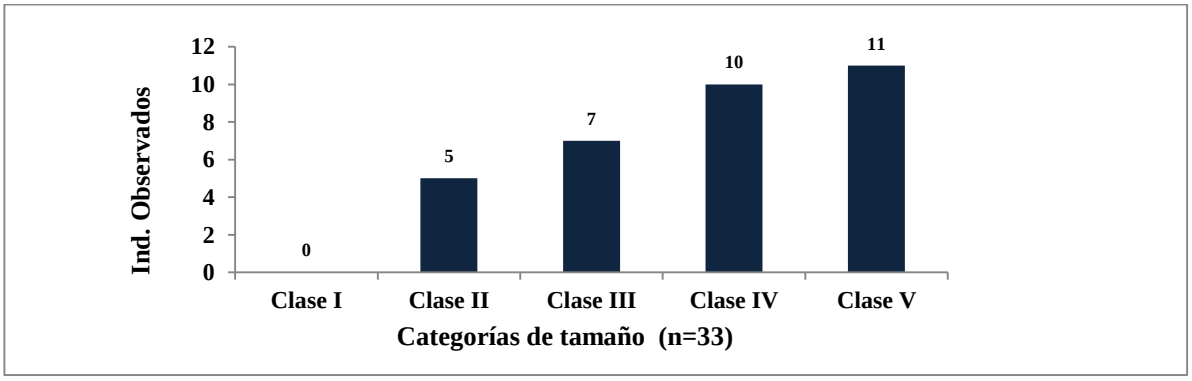


Figura 16. Estructura de la población de *C. acutus* en el Parque Nacional Natural Tayrona entre noviembre de 2012 y abril de 2014.

En los Naranjos se registraron siete (21%) avistamientos nocturnos dentro del cuerpo de agua del Río Piedras, el cual desemboca en este sector, de los cuales tres pertenecen a la clase IV y cuatro a la clase V (Figura 18). En Cañaveral se presentaron 19 (56%)

avistamientos, de los cuales seis fueron clase III y cinco clase II. En Arrecifes se registraron seis (18%). En el sector de Cinto se registraron dos (5%) avistamientos, uno clase III y un registro de "solo ojos".

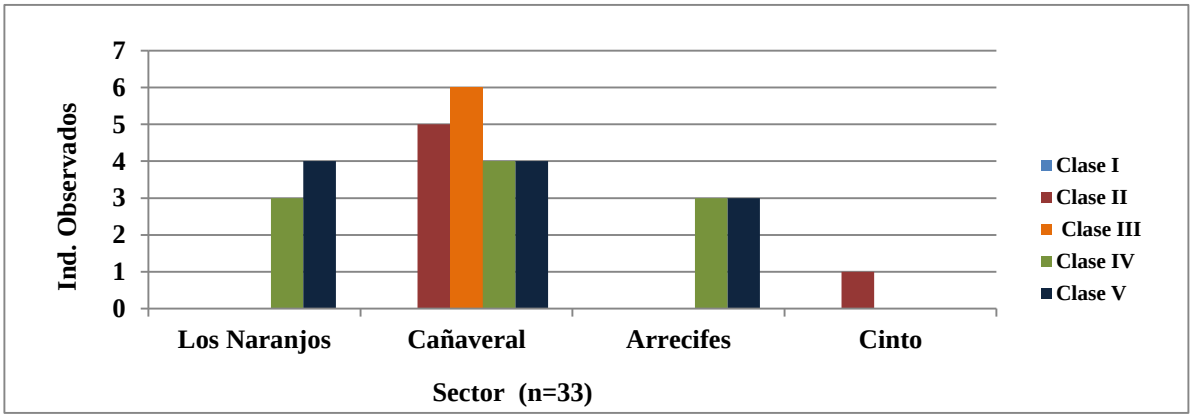


Figura 17. Clases de tamaños de *C. acutus* observadas en cada uno de los sectores en el Parque Nacional Natural Tayrona.

7.1.3 Fracción visible

La fracción visible de la población de *C. acutus* empleando la fórmula propuesta por King & Messel en Cerrato (1991) es de 68%. Al emplear este método en cada uno de los sectores el mayor porcentaje se presentó en los Naranjos (70%) y el menor en Cinto (40%) respectivamente (Tabla 5).

7.1.4 Tamaño poblacional

Para establecer el tamaño poblacional se empleó lo propuesto por Messel *et al*. (1981), teniendo en cuenta el valor de la fracción visible obtenida a partir de lo propuesto por King & Messel en Cerrato (1991).

Tabla 5. Fracción visible y tamaño poblacional según los propuesto por King & Messel en Cerrato (1991), para la población de *C. acutus* del PNN Tayrona.

	Naranjos	Castilletes	Cañaveral	Arrecifes	Cinto	Neguanje	Gayraca	Chengue	Concha
Porcentaje observado (P)	70	-	63	60	40	-	-	-	-
Tamaño de población (N) Messel *et al*. (1981)	0,54±3,46	-	2,85±9.15	0±4,12	0±3,57	-	-	-	-
Porcentaje observado (P) para PNN Tayrona				**68**					
Tamaño de población (N) para PNN Tayrona Messel *et al*. (1981)				**6.52±13.48**					

El tamaño de la población para *C. acutus* en el PNN Tayrona osciló entre N= 6.52 ± 13.48 ejemplares empleando el valor de la fracción visible a partir de lo propuesto por King & Messel en Cerrato (1991). Cañaveral presentó el mayor valor (N= 2,85 ± 9.15) y Cinto el menor (N= 0 ± 3,57; Tabla 4). Por otro lado empleando lo propuesto por Messel *et al*. (1981), N= 8.43 ± 17.57 siendo Cañaveral el sector con el más alto valor (N= 8,27 ± 4,35) y Cinto el menor (N= 2,29 ± 7,59).

Finalmente para este estudio se tuvo en cuenta el resultado del tamaño poblacional que se obtuvo a partir del valor de la fracción visible calculada según lo propuesto por King & Messel en Cerrato (1991) que fue de 6.52 ± 13.48 individuos, subestimando el valor del tamaño de la población.

7.2 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Se observó a *C. acutus* en cuatro sectores en el flanco oriental del Parque Nacional Natural Tayrona (Figura 18). La distribución de los avistamientos en cada uno de los cuatro sectores estuvo asociada a lagunas costeras. En los Naranjos la distribución de los avistamientos presentó una tendencia a la dispersión. En los dos meses iniciales de muestro se registraron avistamientos en el costado oriental de la playa, sin embargo, en los tres meses restantes se registraron en dirección occidental (p-valor: 0.01; Figura 20.A). En Cañaveral fue agrupada, los avistamientos se encontraron restringidos a la laguna costera de este sector, el cual es un cuerpo de agua permanente a lo largo del año (p-valor: 0.01; Figura 20.B). En el sector de Arrecifes y Cinto los avistamientos presentaron una tendencia a la dispersión (p-valor: 0.01; Figura 22. D y E). En Arrecifes se observó a los ejemplares a lo largo de la playa principal, asociados a la madrevieja de la Gumarra y la laguna costera principal.

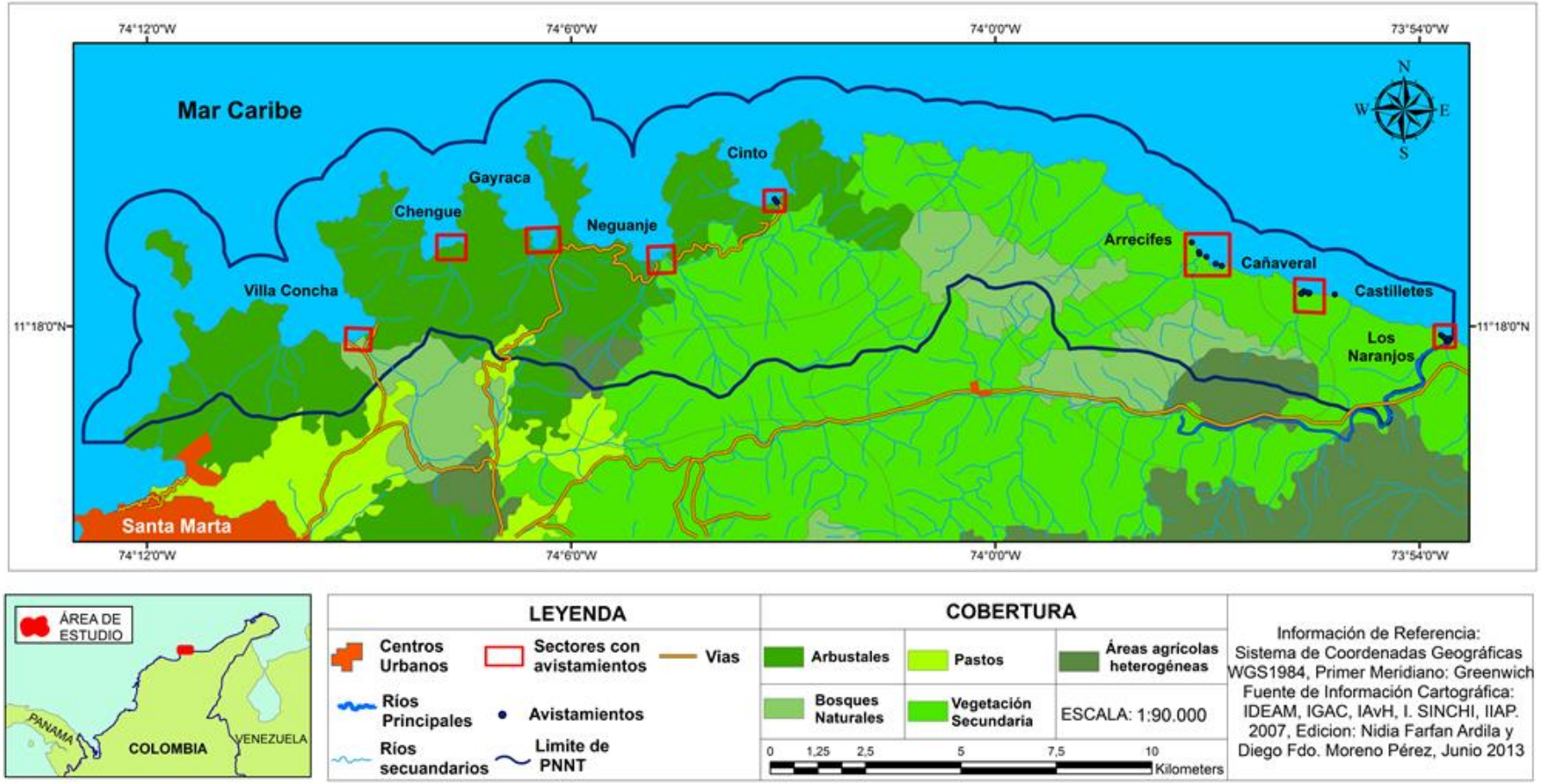


Figura 18. Sectores de estudio en el PNN Tayrona.

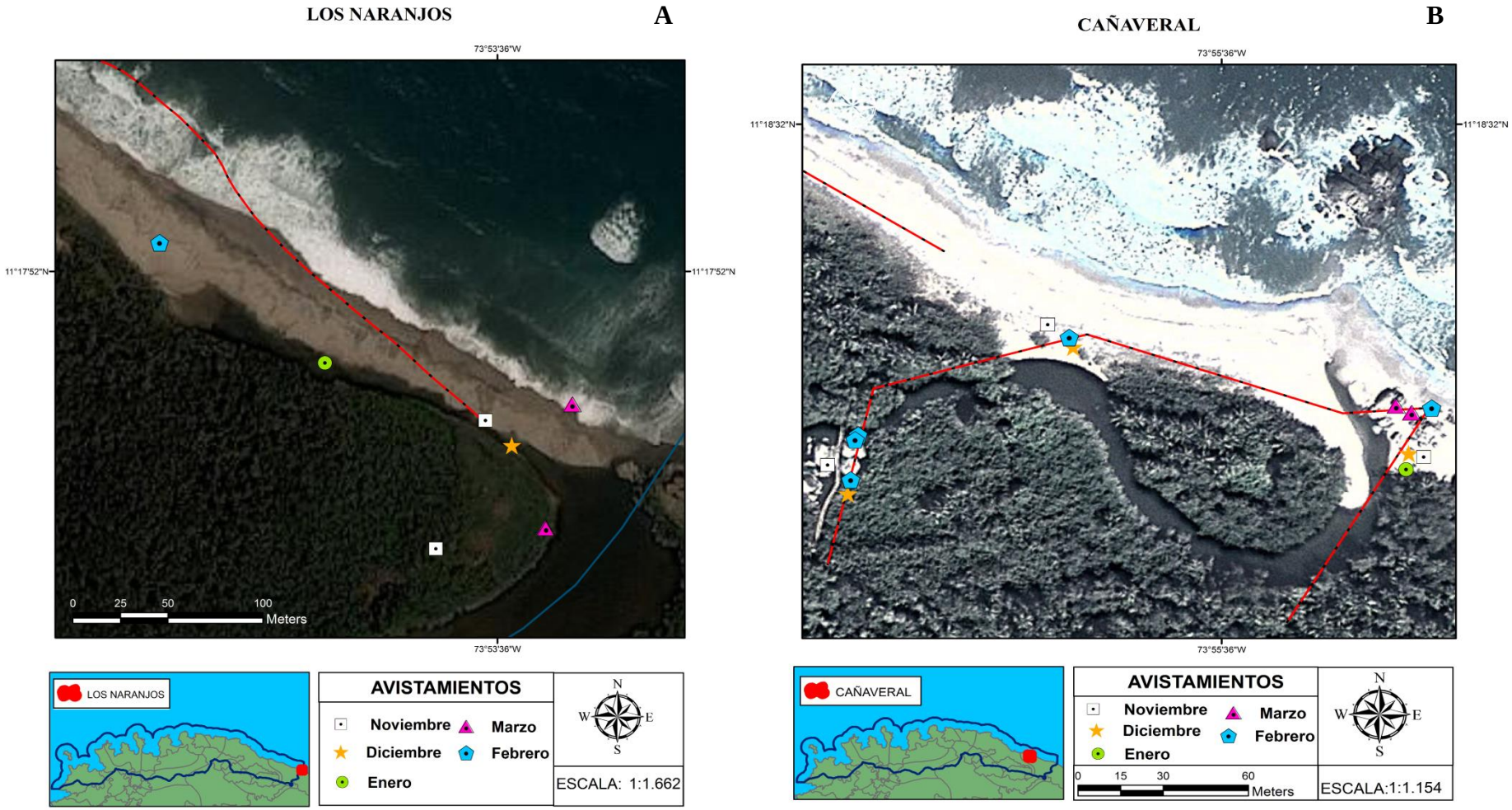


Figura 20. Distribución espacial y temporal de los avistamientos de *C. acutus* en el PNN Tayrona. A. Los Naranjos B. Cañaveral

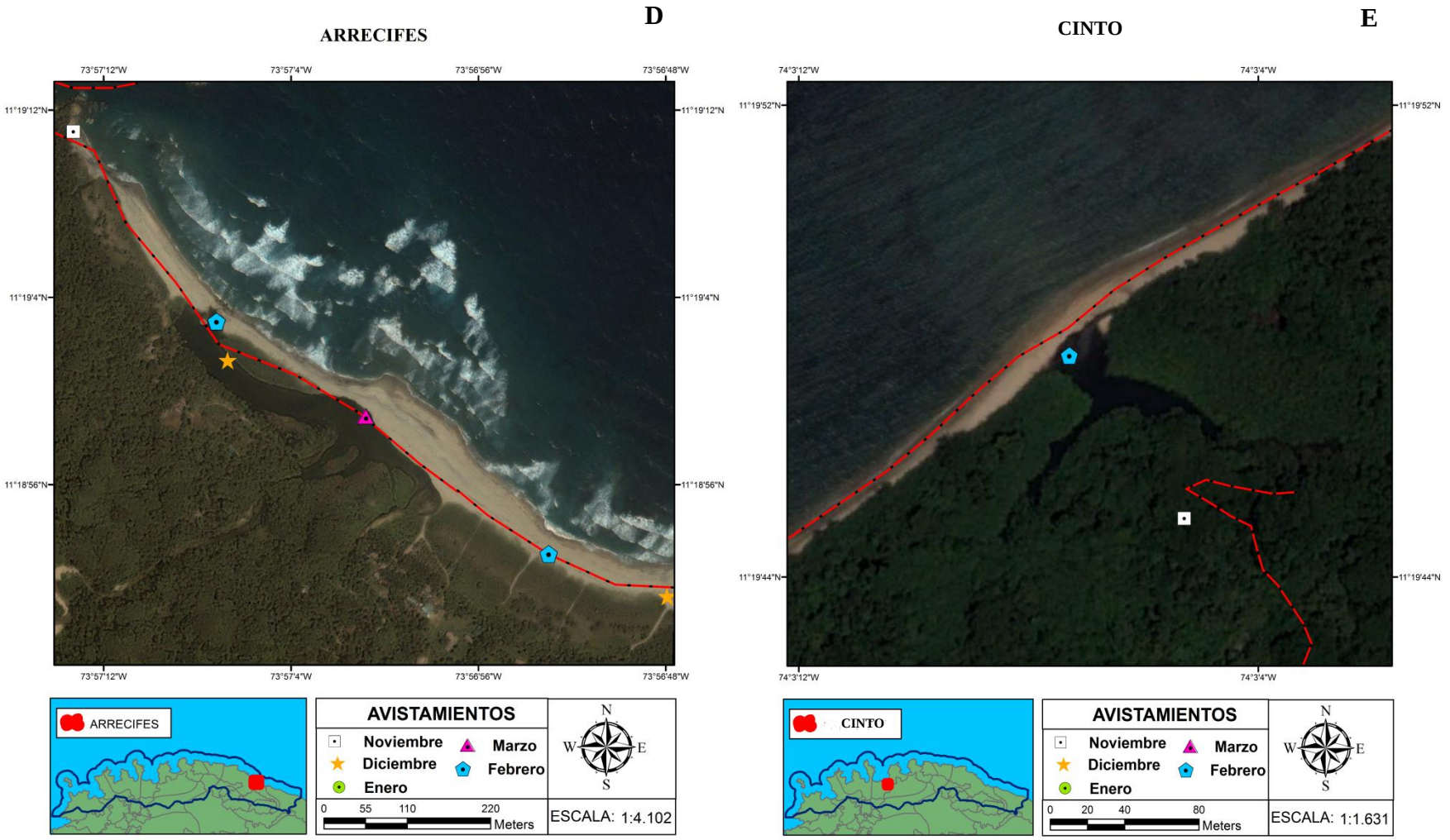


Figura 21. Distribución espacial y temporal de los avistamientos de *C. acutus* en el PNN Tayrona. D. Arrecifes E. Cinto

7.2.1 Distribución recorridos diurnos

Durante los seis meses donde se realizaron recorridos diurnos entre octubre de 2012 y marzo 2013, se registraron 29 avistamientos, los cuales solo se presentaron en la parte oriental del Área Protegida (Anexo 7). El mayor número se presentó en el sector de Arrecifes (14; 55%; Figura 21) seguido por Cañaveral (9; 31%), los Naranjos (3; 10%) y Castilletes (1; 3,4%). En este último sector, solo se presentó un avistamiento durante la fase de estudio de un ejemplar clase V en el mes de enero de 2013. El Caimán fue hostigado por pobladores y turistas, ingresando al mar. En cuanto a la distribución de clases por sector, la clase V (12; 41%) fue dominante, seguida por la clase IV (9; 31%), clase II (6; 20%) y la clase III (2; 7%). Al analizar el número de avistamientos por mes, el mayor número se presentó en noviembre (7; 24%), seguido por octubre (6; 21%), diciembre, enero, febrero y marzo (4 cada uno 13%).

7.3 CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT

7.3.1 Análisis de paisaje

El análisis de coberturas con base en la cartografía de IDEAM *et al.* (2007) en el PNN Tayrona mostró tres tipos de coberturas, mar (9,05 km^2; 53%) siendo la cobertura dominante, seguida de vegetación secundaria (8,05 km^2; 47%) y arbustales (1,40 km^2; 8%).

El área total donde se encontró el Caimán Aguja fue de 34,22 km^2 donde se registraron tres unidades ecosistémicas siendo vegetación secundaria del zonobioma seco tropical del Caribe (65%) la unidad dominante seguido por vegetación secundaria del orobioma bajo de la Sierra Nevada de Santa Marta y Macuira (23%) y arbustales del zonobioma seco tropical del Caribe (11%).

7.3.2 Vegetación acompañante

En cuanto al tipo de vegetación donde se observó a *C. acutus* en los avistamientos nocturnos (Anexo 7) se encontró *Nymphaea* sp. y *Typha latifolia* (20% avistamientos), *Avicennia germinans* (18%; Figura 22). El 41,17% de los avistamientos se presentaron en espejos de agua principalmente en el río Piedras y en la madrevieja de Cañaveral (Figura

22). Los avistamientos diurnos se registraron principalmente en la playa (34%), espejo de agua (27%), tan solo el 17% se registró en *Ipomoea pes-caprae* (Figura 23) el 13% enrocas y el 7% estuvo asociado a *Avicennia germinans.*

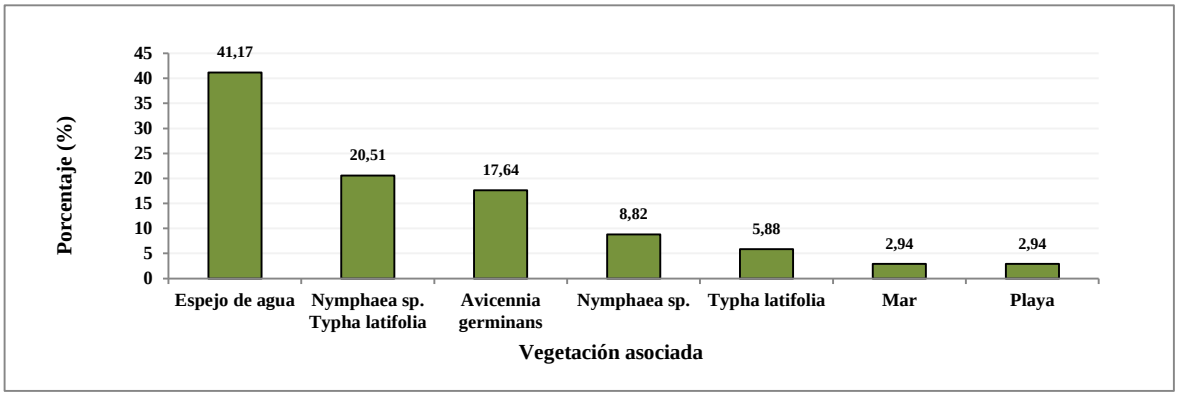


Figura 22. Vegetación acompañante registrada en los avistamientos nocturnos y porcentaje de avistamientos en playas y mar de *C. acutus* en el PNN Tayrona.

A continuación se mencionan las especies más relevantes en cada uno de los sectores donde se observaron caimanes en el Área Protegida.

En el sector de los Naranjos la playa se encuentra cubierta por *Ipomoea pes-capra* y *Coccoloba uvifera,* la ribera occidental del rió Piedras está cubierta por *Pennicetum clandestinum*, *Cocos nucifera, Terminalia cattapa, Spondia mombin, Psidium caudatum, Ficus* sp. *Guazuma tomentosa, Hibiscus tiliaceus.* El área contigua a la playa esta rodea por potreros de pastores y cultivos.

A lo largo de la playa de Cañaveral se encuentra *Ipomoea pes-capra, Chrysobalanus icaco, Coccoloba uvifera, Cocos nucifera, Guazuma tomentosa.* En la desembocadura de la laguna costera se encuentra un pequeño rodal de *Avicennia germinans* y en menor medida *Rhizophora mangle,* en el costado occidental de este cuerpo de agua se encuentran *Typha latifolia*, *Nymphaea* sp, *Cocos nucifera, Thespesia populnea*, e individuos *Coccoloba uvifera.*

Las playas del sector de Arrecifes están dominadas por *Chrysobalanus icaco, Coccoloba uvifera, Cocos nucifera,* en las lagunas costeras se encuentras *Typha latifolia, Thespesia populnea, Piper peltata, Phytolacca icosandra, Centrosema* sp. *Gonzalagunia* sp. *Mucuna* sp. *Spilanthes* sp. *Bromus* sp. En la playa del puerto se encuentra un rodal de manglar conformado principalmente por *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle,* y en menor medida *Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa,* rodeado por *Cocos nucifera.*

A lo largo de la playa de Cinto también se encuentran *Coccoloba uvifera, Cocos nucifera, Ipomoea pes-capra.* La laguna costera de este sector está rodeada por *Polygonum* sp. *Amnona* sp. junto con *Bromus* sp, *Paullinia* sp. *Ludwigia* sp. y *Typha latifolia.* En el costado occidental se encuentra una densa zona boscosa con especies como: *Anacardium excelsum, Ceiba pentandra, Bursera simaruba, Guazuma tomentosa, Tabebuia billbergii,* entre otros. En el costado occidental está ubicado un rodal de manglar conformado principalmente *Rhizophora mangle* y en menor medida *Avicennia germinans.*



Figura 23. A. Ejemplar de *C. acutus* clase III rodeado por *Nymphaea* sp. en el sector de Cañaveral B. Ejemplar de *C. acutus* clase IV rodeado por *Ipomoea pes-capraeen* el setor de Arrecifes.

7.3.3 Fauna acompañante

Dentro de las especies de fauna que se registraron en los avistamientos de caimanes en recorridos nocturnos y diurnos se encuentran crustáceos, mamíferos, aves y reptiles.

Se registraron cinco especies de crustáceos, dentro de las que se encuentran *Cardisoma guanhumi* y *Callinectes sapidus,* y una especie de camarón de agua dulce de la familia Palaemonidae (*Macrobrachium heterochirus*; Anexo 9). Para el grupo de los mamíferos se registraron 17 especies, entre las que resalta la presencia de: Ñeque (*Dasyprocta punctata),* Zorro (*Cerdocyon thous),* Múrciela pescador, *(Noctilio albiventris),* y Trigrillo *(Leopardus pardalis),* entre otros. Se registró Jaguar (*Panthera onca)* a partir de huellas en los sectores de Cañaveral, Cinto y Chengue (Anexo 10).

Se registraron 38 especies de aves. La familia Ardeidae fue la más representada con ocho especies, dentro de las cuales resaltan *Ardea alba, Egreta thula, Ardea herodias,* Recurvirostridae, *Himantopus mexicanus*, Icteridae, *Quiscalus mexicanus,* Phalacrocoracidae, *Phalacrocorax brasilianus*, Pelecanidae, *Pelecanus occidentalis* entre otras (Anexo 11). Para el grupo de los reptiles, se registraron 25 especies, de las cuales las que más resaltan son: *Caiman crocodilus, Basiliscus basiliscus, Iguana iguana*, *Tupinambis teguixin, Ameiva ameiva* y *Eretmochelys imbricata,* en anfibios *Rhinella marina* (Anexo 12).

7.3.4 Componente físico

La temperatura promedio del agua donde se encontraron los caimanes fue de 26 ± 5,0 y temperatura ambiente 27 ± 0,5. La humedad presento una oscilación entre el 73 y 99.9% con un promedio de 95 ± 10. La salinidad fluctúo entre los 2 y 23 ups con un promedio 1,7 ups. El 82% de los avistamientos se registraron en lagunas costeras con un valor de salinidad de 0. Al realizar un ACP se encontró que ninguna variable ambiental presenta alguna relación significativa con respecto al valor de la abundancia en cada sector (p-valor: 0.9649).

7.4 RELACIONES ETNO-ZOOLÓGICAS

Para analizar las relaciones entre la población y el Caimán Aguja se realizaron 96 encuestas a lo largo de los nueve sectores de estudio. Las encuestas contemplan cinco temáticas principales: ecología de la especie, percepción sobre el estado de conservación, uso y aprovechamiento, conflicto y relaciones sociales (Anexo 1). Se encuestaron a 46 pobladores, 20 funcionarios del PNN Tayrona y 30 a turistas. De los cuales el 76% fueron hombres entre los 20 y 56 años y el 23% mujeres entre los 19 y 55 años. Los encuestados reconocieron en una lámina ilustrativa al Caimán Aguja y la Babilla.

Los pobladores son habitantes y trabajadores (vendedores, propietarios de camping, pescadores, arrieros, guías, cuidadores de cabañas, trabajadores de la concesión TAYRONA), de los cuales el 83% fueron hombres y el 17% mujeres. Se registró un tiempo de residencia y/o trabajo entre 1 y 56 año en el Área Protegida.

Funcionarios, grupo conformado por contratistas del PNN Tayrona. Se encuestó a la totalidad de trabajadores que permanecen continuamente dentro del Área Protegida. El 90% son hombres entre los 25 y 52 años, y el 10% mujeres entre los 25 y 37 años.

Turistas, son visitantes del Área Protegida. Se encuestaron 30 personas de las cuales el 73% fueron hombre y el 27% mujeres. Entre los 22 y 48 años de edad.

7.4.1 Ecología de la especie

El 93% de los pobladores, el 95% de los funcionarios y el 40% de los turistas encuestados conocen el Caimán Aguja. Más del 50% de los funcionarios y los pobladores lo han visto, mientras 77% de los turistas han escuchado hablar de la especie (Figura 24).

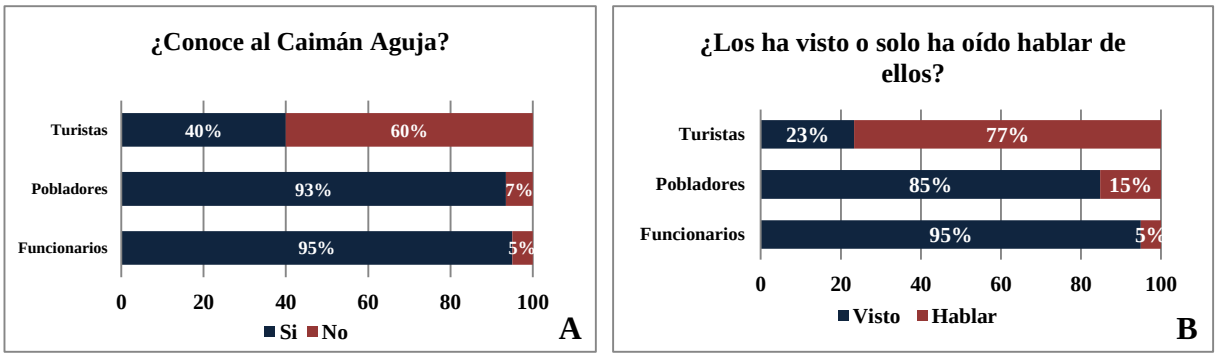


Figura 24. Relación de los grupos encuestados frente al conocimiento del Caimán Aguja.

Arrecifes y Cañaveral fueron frecuentes los avistamientos de caimanes (Figura 25). En Neguanje, Concha, Chenge se presentó un menor porcentaje de avistamientos por parte de los tres grupos encuestados (Figura 25).

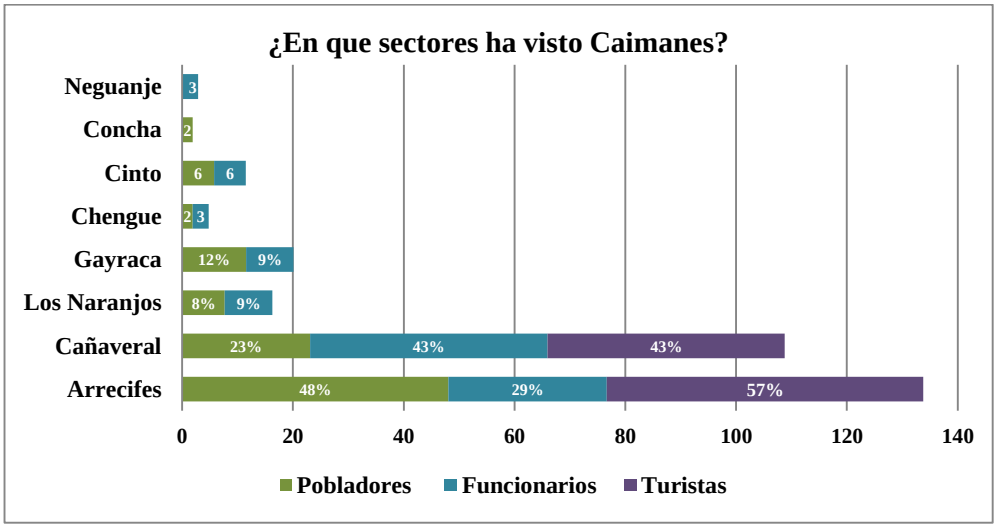


Figura 25. Porcentaje de avistamientos de Caimán Aguja en sectores del PNN Tayrona por pobladores, funcionarios y turistas.

Los encuestados registraron un mayor porcentaje de avistamientos cuando los individuos se encontraban asoleándose, nadando o flotando (Figura 26).

Los pobladores afirmaron avistarlos principalmente en horas de la mañana (05:00 a 12:00 h), y en la tarde (12:00 a 18:00 h), asoleándose (61%). La mayoría de los encuestados no recuerda la época en que los ha visto (76%).

Los funcionarios afirman obsérvalos principalmente asoleándose (43%), a final de año (15%).

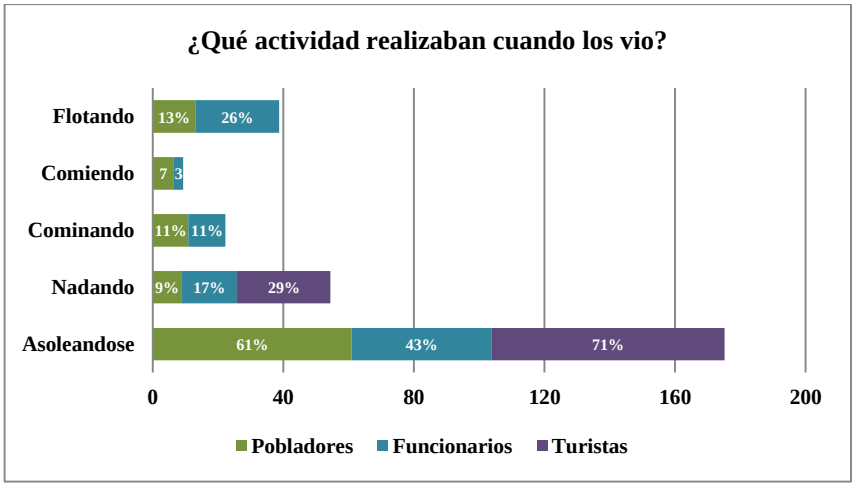


Figura 26. Actividades registradas por funcionarios, pobladores y turistas al avistar caimanes.

Al consultar a los pobladores si habían visto crías, el 24% de los encuestados afirman haber visto crías (en el sector de Cañaveral), durante el segundo semestre del año (17%). El 82% no saben reconocer los nidos de la especie, tan solo el 17% los reconoce. De estos el 37% afirman haberlos visto nidos en la madre vieja del sector de Cañaveral, 25% en el sector de Arrecifes, y el 12% en el sector de Cinto.

Los rastros de los caimanes son reconocidos por el 49% de los pobladores, los cuales suelen encontrarse en el sector de Arrecifes (47%), Cañaveral (27%), y en menor medida en Cinto, los Naranjos y Gayraca.

El 45% de los Funcionarios afirmaron reconocer los nidos y haber observado crías (45%); en la madrevieja del sector de Cañaveral (30%), a final de año (15%). El 100% de los funcionarios afirmaron no haber visto nidos en el periodo en que se realizó la investigación. Mientras que el 65% reconoce los rastros del Caimán, los cuales son frecuentes en Cañaveral (50%), Arrecifes (20%).

Al consultar a los turistas sí reconocen los rastros de Caimán y si han visto crías o reconocen los nidos, el 100% afirma que no.

Dentro de los principales ítems alimenticios del Caimán Aguja, los encuestados reportan principalmente pescado, mamíferos, aves, de todo y un bajo porcentaje de los Funcionarios y Pobladores encuetados incluyó gente (Figura 27).

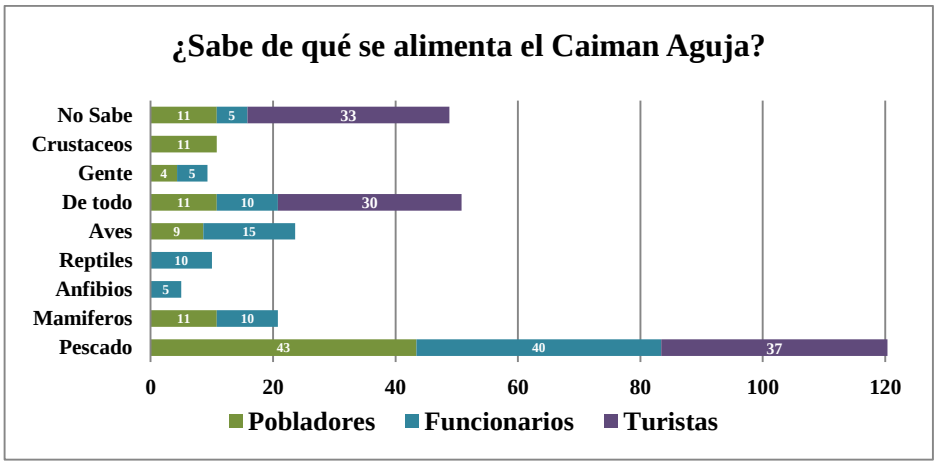


Figura 27. Ítems alimentarios reportados por pobladores, funcionarios y turistas del PNN Tayrona para el Caimán Aguja.

7.4.2 Percepción sobre el estado de conservación de la población por parte de las comunidades.

Al consultar a Funcionarios y Pobladores si antes se veían más o menos Caimanes que en la actualidad, el 40% y 56% respectivamente considera que antes se veía más (Figura 28).

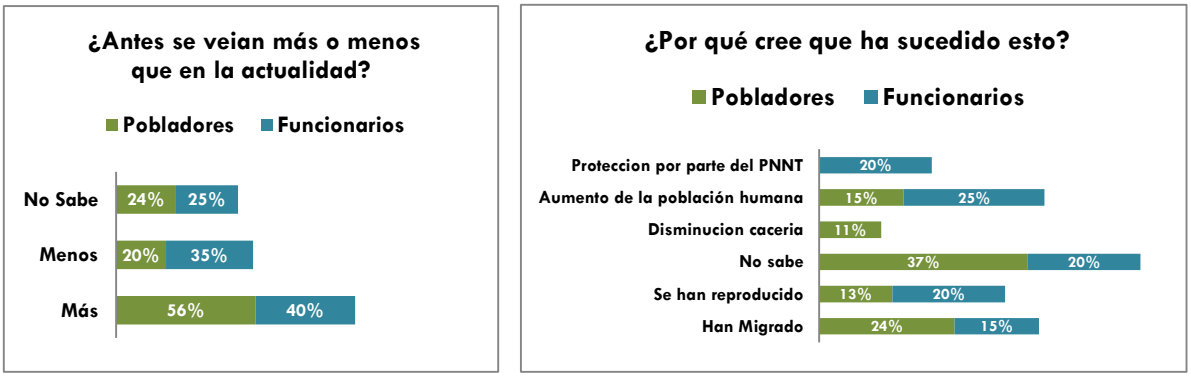


Figura 28. Percepción de los Pobladores y Funcionarios sobre la cantidad de caimanes en el Parque.

Los pobladores afirman que dentro de los principales impactos de la comunidad sobre el Caimán Aguja, se destaca la muerte de un Caimán (28%) en el 2011 dentro del Parque, la cual se atribuyó al temor de los pobladores frente al ejemplar. Sin embargo, el 70% considera que la comunidad no ha tenido impacto sobre estos. En el caso de los funcionarios, el 80% considera que la comunidad ha tenido impactos sobre la población de caimanes, al matar caimanes por temor (58%; Figura 29).

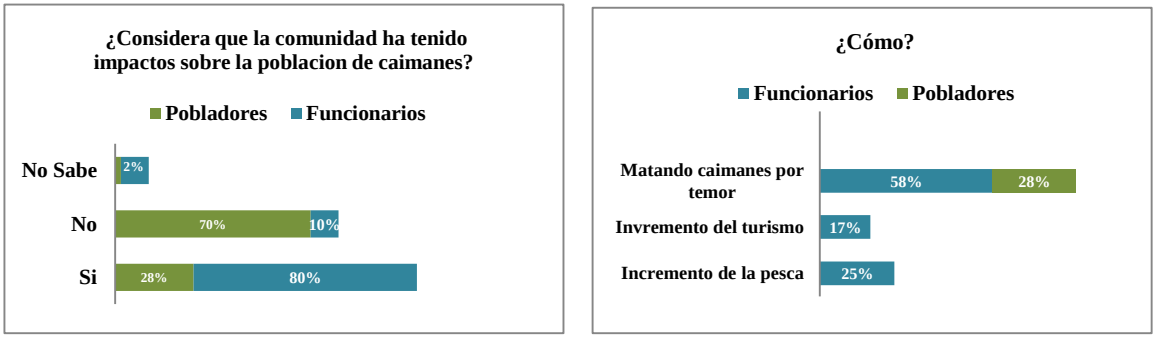


Figura 29. Percepción de los pobladores y funcionarios sobre los impactos de la comunidad sobre la población de Caimán Aguja en el PNN Tayrona.

7.4.3 Uso o aprovechamiento

El 11% de los pobladores afirma haber capturado ejemplares para trasladarlos fuera de zonas de camping o por curiosidad (Figura 30). Para el 100% de los encuestados la especie no representa una fuente de ingreso, ya que manifiestan dedicarse a actividades como turismo (79%), pesca (13%), entre otros (8%). El 30% de los Funcionarios encuestados afirma haber capturado caimanes para trasladarlos a lugares con baja afluencia de turistas.

El 95% de los funcionarios no ha sido afectado por caimanes, mientras el 5% se ha encontrado ejemplares de forma repentina, razón por la cual dentro de las medidas preventivas optaron por caminar con prudencia en los sectores donde suelen avistarse (65%) y colocar avisos de presencia de Caimán en la zona (15%).

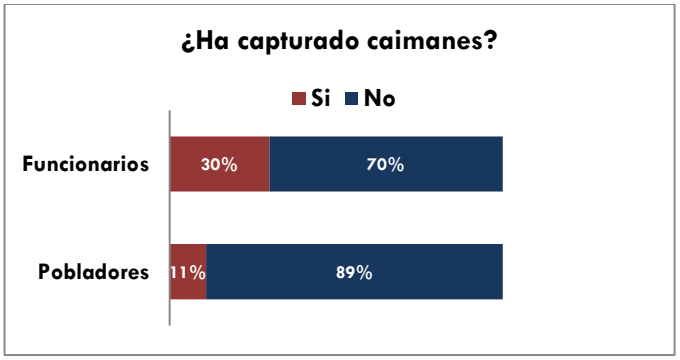


Figura 30. Manipulación de Caimanes en el parque por Funcionarios y Pobladores.

7.4.4 Conflicto

En el Área Protegida no se han presentado accidentes entre caimanes y pobladores. El 11% de los pobladores encuestados manifiesta haber sido perturbado por los caimanes, al encontrar ejemplares de forma repentina generando miedo en los pobladores. El 89% manifiesta no haber sido afectado por la especie (Figura 31). Como medidas preventivas para evitar encuentros fortuitos, el 56,2% reconoce las principales áreas de avistamientos de caimanes, en donde transitan con cuidado o rodean el lugar para evitar a los cocodrilos. El 36,9% afirma que su comunidad ha tomado medidas preventivas frente al manejo de estos

animales, como lo son dos letreros de aviso de presencia de caimanes ubicados en el sector de Cañaveral y en el sector de Arrecifes.

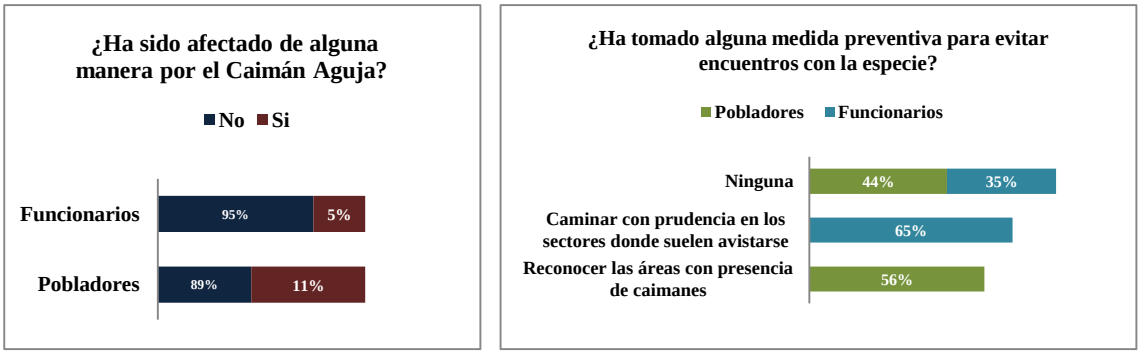


Figura 31. Efectos y medidas preventivas tomadas por Funcionarios y Pobladores encuestados en el PNN Tayrona.

7.4.5 Relaciones sociales

En relación al temor hacia la especie, el 57% de los pobladores afirma temerles, ya que son agresivos y pueden devorar personas (Figura 32). El 50% de los funcionarios afirma temerles, ya que son animales peligrosos (50%), sin embargo el 50% afirma tenerle respeto, razón por la que no sienten temor hacia el Caimán. El 87% de los turistas manifiesta tenerle miedo a la especie, principalmente porque atacan (50%).



Figura 32. Percepción de los encuestados frente al temor hacia el Caimán Aguja en el PNNT.

Un alto porcentaje de los pobladores consideran (63%) considera que los caimanes no generan ningún beneficio para otros animales. Mientras que el los turistas (60%) y los funcionarios (53%) consideran que la presencia del Caimán Aguja si puede generar beneficios a otros especies animales (Figura 33).

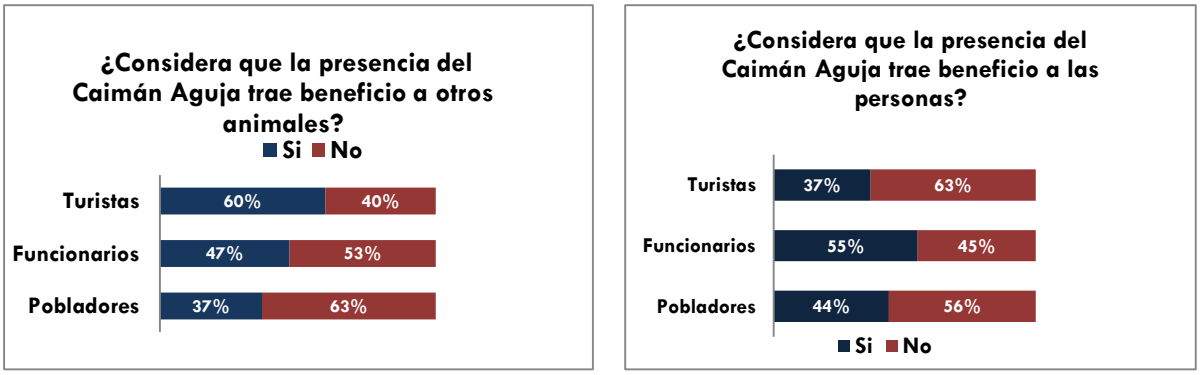


Figura 33. Percepción de los encuestados sobre la presencia del Caimán en el Área Protegida.

El 44% considera que la presencia del Caimán Aguja dentro del Área Protegida puede traer beneficios a las personas, principalmente de tipo turístico (41%). En relación a las funciones ecológicas del Caimán dentro de su hábitat, los encuestados mencionaron que la presencia no conlleva beneficios a otras especies de animales (63%).

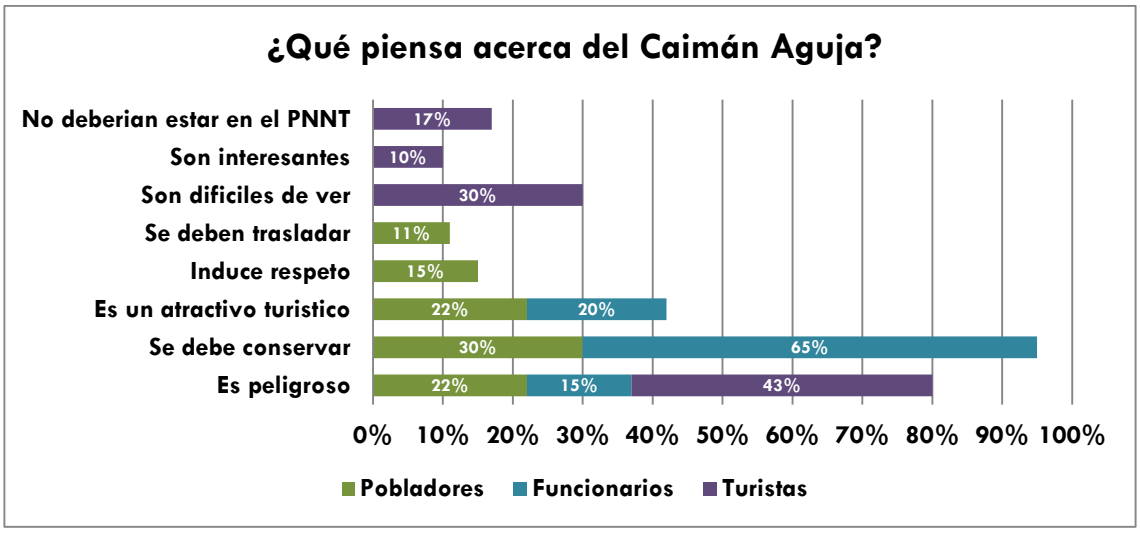


Figura 34. Percepción de los encuestados frente al Caimán Aguja en el Área Protegida.

Finalmente, la opinión de los tres grupos encuestados sobre los caimanes es amplia. El 17% de los turistas consideras que los caimanes no deberían estar en el Parque, el 65% de los funcionarios y el 30% de los pobladores consideran que se deben conservar (Figura 34).

7.4.6 Problemáticas generales que enfrenta la población de Caimán Aguja en el PNN Tayrona

Dentro de las principales problemáticas se destaca: (1) la muerte de un ejemplar adulto (Figura 35.A), (2) la captura accidental con redes de pesca, las cual se han presentado en el sector de los Naranjos y Arrecifes, (3) el hostigamiento de ejemplares al asolearse en las playas (Figura 35.B), (4) el desconocimiento por parte de los turistas de la presencia de la especie en el Área Protegida y de la importancia ecológica de la especie tanto por turistas y pobladores.

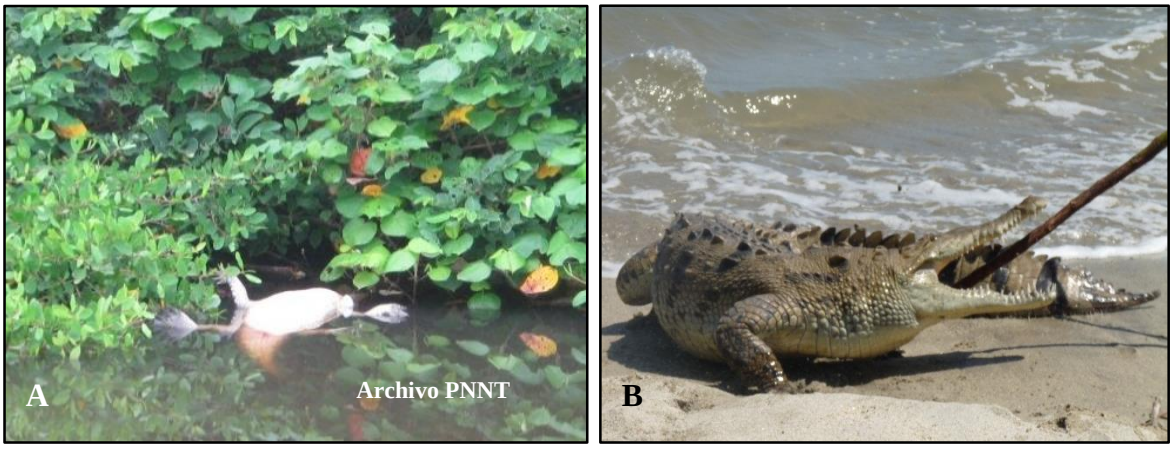


Figura 35. A. Ejemplar de *C. acutus* muerto en el sector de Cañaveral. B. hostigamiento a un Caimán Aguja en la playa de Arrecifes.

Añadido a esto se registró la muerte de un ejemplar de 70 cm de *Caiman crocodilus* (Figura 36), al cual le cortaron la cabeza en el sector de Arrecifes, acción que también se puede presentan en ejemplares menores a un metro de *C. acutus.*

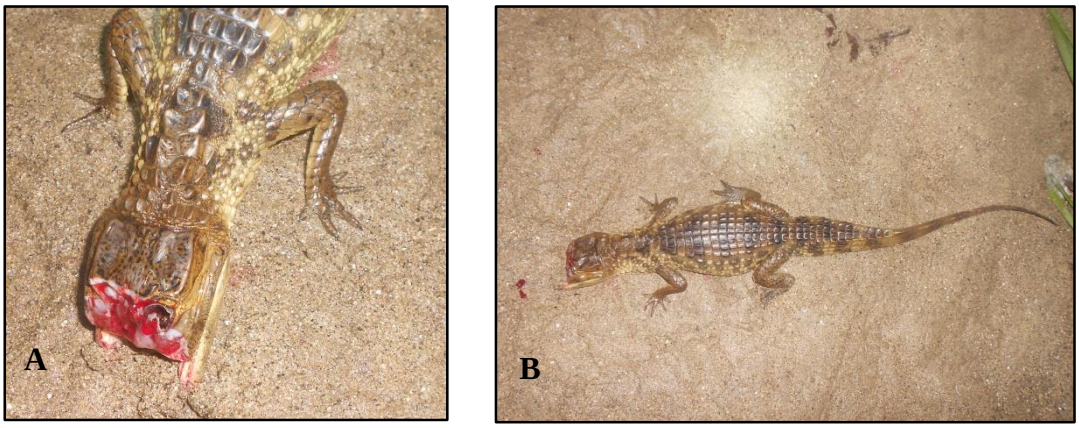


Figura 36. Muerte de un ejemplar de *Caiman crocodilus* en el sector de Arrecifes.

En años anteriores a este estudio el PNN Tayrona se registró un caso donde se estaban extrayendo ejemplares de *C. crocodilus*. Esta problemática también puede afectar a los

individuos de *C. acutus* ya que pueden ser extraídos ilegalmente fuera del Área Protegida, sin embargo no se encontró evidencia de que esta situación se presentara durante el desarrollo de esta investigación.

En el sector de Arrecifes se registró el pastoreo de equinos en torno a la laguna costera principal. Esto genera un impacto directo sobre este ecosistema e incrementa encuentros fortuitos con ejemplares de Caimán Aguja (Figura 37).

La pesca en las lagunas costeras y en la desembocadura del Río Piedras ha propiciado que los pescadores capturen accidentalmente caimanes, los que rompen las redes de pesca y en ocasiones capturan peces cuando son alados fuera del agua. Esta información no fue verificable a partir de los resultados de las encuestas, ya que los pobladores y turistas temían sanciones por parte del Parque y sus entes de control; sin embargo, estos datos se registraron principalmente a través de rigurosas observaciones y entrevistas a pobladores locales.



Figura 37. Equinos en la margen y en el interior de las lagunas costeras en el sector de Arrecifes.

7.4.7 La presencia del Caimán Aguja como una problemática para la población humana del PNN Tayrona.

En épocas de lluvias las lagunas costeras incrementan su nivel, extensión y profundidad ocasionando que los pobladores, trabajadores, turistas, y funcionarios del PNN Tayrona que se desplazan por la playa tengan que ingresar a los cuerpos de agua en horas del día y de la noche. Este hecho se presenta principalmente en Arrecifes y Cañaveral.

Se tiene registro a partir de entrevistas con dos vendedoras (las cuales manifestaron no tener tiempo para resolver la encuesta aplicada en esta investigación), de que al ingresar al cuerpo de agua de la madrevieja de Arrecifes en la noche, pisaron un Caimán, las entrevistadas manifestaron que el animal no mostró señales de defensa o agresión, sin embargo este hecho generó temor en la comunidad local.

Esta situación se puedo corroborar, a partir de observaciones diurnas y nocturnas en los sitios donde las lagunas costeras desembocan al mar, principalmente en el sector de Arrecifes y Cañaveral (Figura 38.A).



Figura 38. A. Paso de turistas por la madrevieja del sector de Arrecifes junto a un Caimán de clase IV. B. Turistas bañándose dentro de la madrevieja del sector de Arrecifes.

Los turistas ingresan a las lagunas costeras a bañarse desconociendo que en ellas se pueden encontrar ejemplares de Caimán Aguja **(**Figura 38.A), también transitan por las playas en la noche sin linternas, donde se presentan encuentros con los caimanes que deambulan por las playas (Figura 39. B).

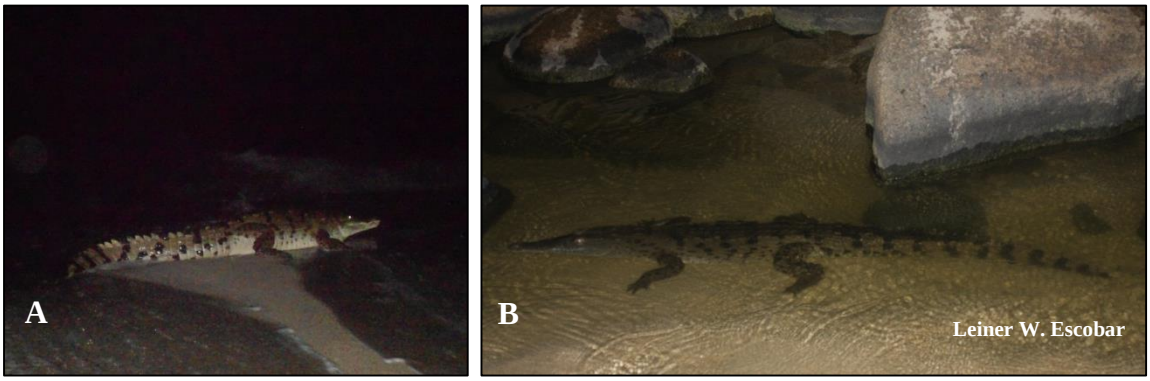


Figura 39. A. Ejemplar de Caimán Aguja clase V en la playa principal del sector de Arrecifes. B. Ejemplar de Caimán Aguja clase IV en la laguna costera del Cabo San Juan del Guía - Arrecifes.

Es importante resaltar que este Parque está catalogado como un destino turístico importante en Colombia, siendo uno de los más visitados (Brüggemann *et al*., 2002). Durante octubre de 2012 y marzo de 2013 ingresaron 185.889 visitantes a esta Área Protegida, los ingresos por mes se muestran en la Figura 40. El alto afluente turístico de esta Área protegida requiere el establecimiento de pautas para la interacción segura entre cocodrilos y humanos.

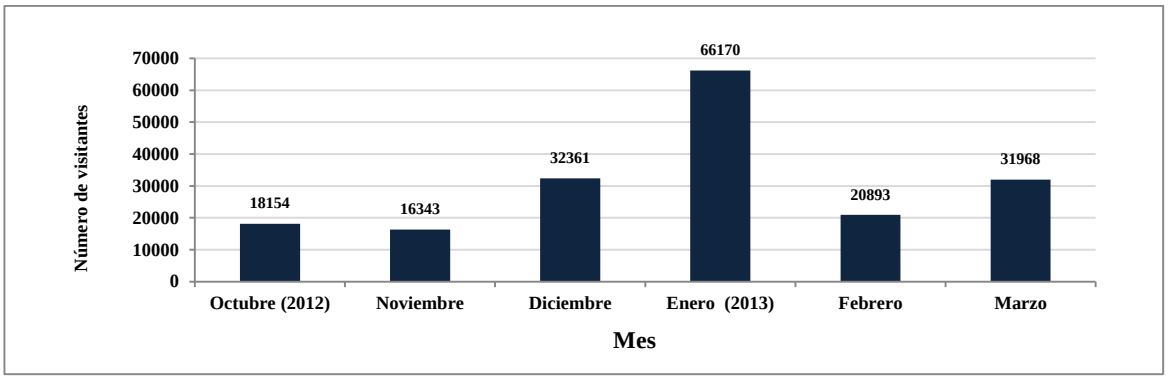


Figura 40. Número de visitantes por mes en el PNN Tayrona en el periodo de octubre de 2012 a marzo de 2013 (*cifras proporcionadas por el PNN Tayrona).

Tras la identificación de las principales problemáticas que se presenta entre cocodrilo-hombre en el PNN Tayrona, se emplearon comunicados para informar a los directivos del Parque junto con las posibles alternativas para generar una convivencia segura.

7.5 CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

Se realizaron tres charlas dirigidas a los funcionarios del PNN Tayrona y miembros de la estación de la Policía Nacional Fuerte de Carabineros de Colombia (Anexo 12). En la cual también participaron trabajadores de la concesión TAYRONA, en los sectores de Palangana, Cañaveral y Arrecifes (Anexo 13).

Se expuso las características ecológicas de la especie, pautas para la manipulación y marcaje de individuos, características morfológicas de *C. acutus* y de *Caiman crocodilus* , cuidados y recomendaciones, realizando una socialización sobre sus experiencias con el Caimán Aguja, resolviendo dudas e inquietudes.

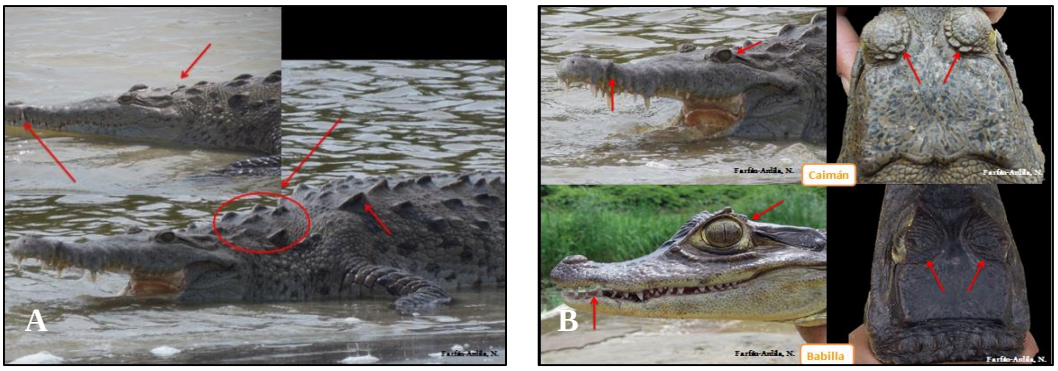


Figura 41. Diapositivas expuestas en las charlas. A. Algunas características morfológicas de *C. acutus* B. Características morfológicas del cráneo en *C. acutus* y *C. crocodilus*.

Diez de los funcionarios del Área Protegida participaron en las salidas nocturnas mensuales programas dentro del marco del proyecto, conociendo la metodología pertinente para realizar avistamientos, conteos, asignación de clases de tamaños, toma de datos ambientales y manejo de GPS (Anexo 14).



Figura 42. A. Charla con funcionarios del PNNT en el sector de Arrecifes. B. Recorrido diurno en busca de nidos y asoleaderos con un funcionario del PNNT.

Se realizaron charlas informativas con miembros de la comunidad local en los nueve sectores de estudio en compañía de funcionarios del Área Protegida, donde se expusieron

las características ecológicas, la importancia de la especie, cuidados y recomendaciones al observar ejemplares, nidos y crías.

Se realizaron dos charlas dirigidas a turistas, en el sector de Arrecifes, donde se enfatizó en la importancia de la especie, cuidados y recomendaciones al realizar avistamientos diurnos y nocturnos, nidos y crías, se ubicaron en un mapa del Parque los sectores donde es frecuente su avistamiento.



Figura 43. Charla a turistas del PNN Tayrona en el sector de Arrecifes sobre el Caimán Aguja.

Se realizaron dos charlas en el Colegio de Calabazo con los grados sexto y séptimo, en la vereda Calabazo en el área de amortiguación del PNN Tayrona. A partir de una exposición de las principales características ecológicas y morfológicas de la especie y su importancia en los ecosistemas, se realizó una socialización con los estudiantes conociendo su percepción sobre la especie, realizando preguntas relacionadas principalmente con la mitificación de la especie, donde fue constante la inquietud de; ¿el Caimán come personas? Los estudiantes resolvieron una guía de trabajo (Anexo 6) y un cuestionario de evaluación, en el cual 89% de los estudiantes que participaron en la actividad aprobó satisfactoriamente.

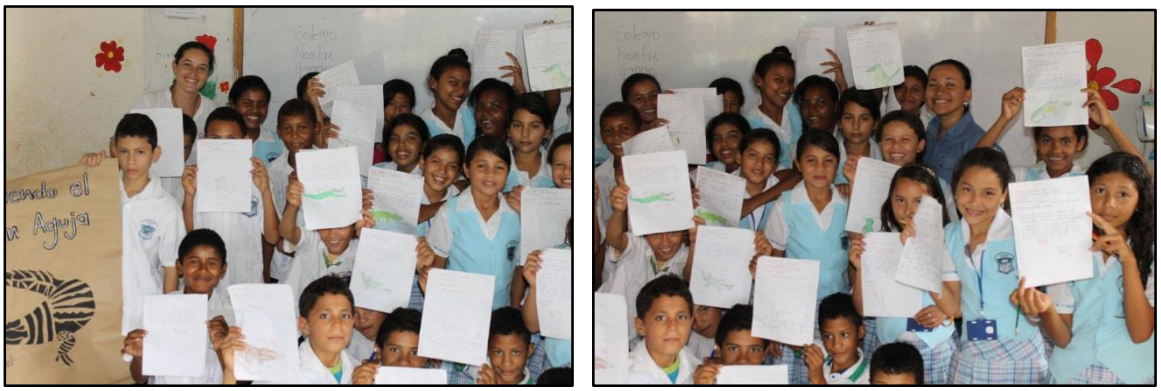


Figura 44. Actividad "conociendo al Caimán Aguja" en el colegio de Calabazo, vereda de Calabazo, área de amortiguación del PNNT.

En estas actividades fueron empleados herramientas como un folleto (Anexo 4) una lámina informativa (Anexo 5), dos láminas publicitarias (Anexo 6) y una guía de trabajo para los estudiantes, empleados principalmente como medios divulgativos.

Un resultado secundario de las actividades de socialización en el Área Protegida, fue la organización de un evento sociocultural por parte del PNN Tayrona denominado el Festival del Nacimiento. El evento que se realizará en septiembre de 2013, tendrá como temática central, el Caimán Aguja. El cual es un escenario de encuentro entre investigadores, funcionarios del PNN Tayrona, fundaciones asociadas en las investigaciones y conservación de la biodiversidad en el Caribe y representantes de Áreas Protegidas de la seccional Caribe, entre otros.

8 DISCUSIÓN

8.1 ABUNDANCIA RELATIVA Y ESTRUCTURA POBLACIONAL

8.1.1 Abundancia relativa

Este es primer estudio que se realiza sobre *C. acutus* en el Parque Nacional Natural Tayrona. El cual contribuye al conocimiento su ecología y su conservación a nivel local y regional en este sector del Caribe Colombiano.

En el PNN Tayrona la abundancia de caimanes fue de 0,44 ind/km, la cual es una de las más bajas reportadas en el país. En el Caribe, De la Hoz-Villareal (2008) en bahía Portete departamento de la Guajira, reportó 1,37 ind/km; Balaguera-Reina & González-Maya (2008) reportaron 7,78 ind/km en el PNN Vía Isla de Salamanca Magdalena; Ulloa-Delgado & Sierra-Díaz (2006) en Bahía de Cispatá Córdoba reportaron 1,09 ind/km. En el centro del país, Ulloa-Delgado (2011) en Norte de Santander, reportó 1,30 ind/km y Barrera (2004) en el río Ermitaño en Boyacá y Santander reportó 1,07 ind/km.

Valores bajos de abundancia también se han registrado a nivel de Suramérica en Guayaquil Ecuador, Carvajal *et al*. (2005) registraron 0,45 ind/km en la reserva de producción de fauna manglares El Salado. En el norte de Perú, Escobedo-Galván & Mejía-Vargas (2003) registraron una abundancia de 0,18 ind/km, siendo una de las más bajas para la especie dentro de su ámbito de distribución.

En cuanto a los sectores, los Naranjos registró el valor más alto de abundancia. Sin embargo, se debe tener en cuenta que presenta el recorrido más corto. Cañaveral presentó una abundancia de 2,58 ind/km. La detección de caimanes en este sector estuvo influenciada por la abundante vegetación riparia y las sinuosidades que presenta la laguna costera, la cual ofrece refugio a los cocodrilos. Este factor generar un sesgo en el valor de la abundancia para Cañaveral. Caso similar se presentó en Cinto, donde además se registró el valor de la abundancia más bajo. En contraparte, en los Naranjos y la laguna costera

principal de Arrecifes la vegetación fue escasa, facilitando la detección visual de los caimanes.

Temporalmente el menor valor de la abundancia se presentó en enero y valor más alto en febrero. Se debe señalar que la observación de caimanes puede estar influenciada por características del lugar de muestreo (Bayliss *et al.*, 1986), y aspecto ambientales (Cerrato, 1991; Escobedo-Galván, 2003). Otro factor que puede influir en la detección de caimanes en el Parque, está dado por el número de turistas que ingresan al Área Protegida. Así, en el mes de enero ingresó el mayor número de visitantes (66,170) durante la fase del estudio. El constante tránsito de personas por playas y lagunas costeras puede incrementar la cautela de los caimanes. La cual es resultado de experiencias negativas asociadas con la caza, captura y alteración del hábitat (Webb & Messel, 1979; Espinal & Escobedo-Galván, 2011). Por esto, el valor de la abundancia producto de conteos nocturnos se debe manejar con mesura, ya que está influenciado por el sesgo en la detección visual.

El primer avistamiento de *C. acutus* en el PNN Tayrona se realizó en Arrecifes en el 2006, a partir de este año se presentaron observaciones de individuos en otros sectores (Balaguera-Reina *et al.*, 2012). Es probable que esta población se derive de individuos adultos migrantes que se han establecido gradualmente al PNN Tayrona, los cuales se han reproducido en sectores como Cañaveral y Arrecifes.

El valor de la abundancia obtenida a partir de conteos nocturnos a partir del uso de lámparas deben ser empleados de forma conservadora, como un valor de referencia que permita establecer la tendencia al incremento o reducción de la población en el tiempo, ya que estos solo reflejan la fracción visible de los cocodrilos de los organismos presentes (Mandujano-Camacho & Rodas-Trejo, 2010).

8.1.2 Estructura poblacional

Para la población de *C. acutus* en el PNN Tayrona, se encontró un dominio de la clase V (11; 33%), seguida de las clases IV (10; 30%), III (7; 21%) y II (5; 15%). No se registraron individuos clase I. La estructura de esta población difiere de lo registrado por Ulloa-

Delgado (2011) en Norte de Santander quien observó un mayor porcentaje de individuos clase I (107; 55%), seguido de clase II (47; 24%), clase IV (21; 11%), clase III (15; 8%) y clase V (6;3%). Cherkiss *et al.* (2011) en la bahía de Biscayne Florida registraron frecuencias más altas en las clases de tamaño más pequeñas con una disminución de individuos en las clases más grandes. Este autor menciona que esta distribución de las clases (pocos adultos) corresponde a una población en un estado de recuperación.

El dominio de individuos adultos en la población del Parque incrementa la posibilidad de que se presenten procesos reproductivos. Generando un incremento paulatino en el número de individuos. Sin embargo, es necesario realizar un monitoreo continuo para establecer la dinámica poblacional en el Área Protegida.

La población del PNN Tayrona está compuesta principalmente de organismos adultos (64%; clase IV y V), en menor medida sub-adultos (27%; clase II y III) y un bajo porcentaje de juveniles (9%; clase II). Lo cual puede estar relacionado con el corto periodo de tiempo en que se han registrado adultos dentro del Parque. La ausencia de la clase I es un indicativo de que la investigación no se realizó durante la época reproductiva, lo cual sugiere que la estructura poblacional es una estimación confiable de la estructura real presente en el sitio de estudio. Al no estar sesgada por la presencia de crías o neonatos los cuales presentan altas tasas de mortalidad.

La población de caimanes está compuesta principalmente por individuos clase V y IV. Esta categoría se registró en tres de los cuatro sectores donde se observó la especie. Posiblemente individuos adultos que han migrado a través del mar estableciéndose en el Parque. Las clases III y II, se registraron principalmente en el sector de Cañaveral. Esta diferencia en la distribución de los individuos, puede estar influenciada por las características del hábitat, ya que el cuerpo de agua de Cañaveral presenta abundante vegetación y sinuosidades. Particularidades que reducen el área expuesta al paso de pobladores y turistas. En los Naranjos y Arrecifes se presenta mayor presión humana, en comparación con Cañaveral y Cinto.

El bajo porcentaje de juveniles, puede estar influenciado por el uso de micro-hábitat, dado que los cocodrilos pequeños suelen encontrarse en zonas donde la vegetación es más abundante como una medida de protección, lo que dificulta detectarlos durante los recorridos nocturnos (Espinal & Escobedo-Galván, 2011). El bajo registro de sub-adultos avistados también puede deberse a que este grupo posee altas tasas de crecimiento, alta mortalidad natural de juveniles o ciertos niveles de marginación ejercida por lo adultos (Thorbjarnarson, 1989; Sasa & Chávez, 1992; Brandon-Pliego, 2007) sumado a la cautela que presenta esta clase (Martínez-Ibarra *et al*., 1997; Espinal & Escobedo-Galván, 2011).

8.1.3 Fracción visible y tamaño poblacional

La fracción visible de la población (p) de acuerdo con lo propuesto por King & Messel en Cerrato (1991; p= 68%), presentó un valor más bajos que lo registrado por Escobedo-Galván (2004) en dos ríos del Pacifico central de Costa Rica (p= 80%) y más alto que lo registrado por Cerrato (1991) en la costa Caribe de Honduras (p= 60%). Se debe tener en cuenta que Escobedo-Galván (2003), estableció que este método es mejor, al no estar relacionado con el tipo de distribución de la fracción visible.

El valor de la fracción visible pudo verse afectado por actividades antrópicas como el paso de turistas por las playas, lagunas costeras y la pesca, al igual condiciones del sitio de muestreo como cantidad de vegetación y sinuosidades del cuerpo de agua.

El tamaño poblacional (N) de *C. acutus* en el PNN Tayrona osciló entre los 7 y 13 individuos. Al emplear la abundancia absoluta N= 34 individuos. Este tamaño poblacional difiere de lo reportado por Hernández-Hurtado *et al*. (2011) en los sistemas estuarios de San Blas, Nayarit, México (333 individuos), quienes registraron todas las clases de tamaños. Ulloa-Delgado (2011) en cuatro ríos de Norte de Santander (196 individuos). Sin embargo es más alto que lo reportado por Barrera (2004) en el río Ermitaño en una zona del Magdalena medio (14 individuos).

El bajo tamaño de la población en el Parque podría estar relacionado con dos factores principales: el área disponible como hábitat de la especie, ya que el parque presentan una estrecha franja costera (en promedio menos de 1 km) delimitada por una formación montañosa abrupta, la cual actúa como una barrera natural en la distribución de la especie. Generando que el Parque posea una baja capacidad de carga. Sin embargo, este estudio no se enfocó en establecerla. Siendo necesario realizar investigaciones que permitan determinar la capacidad de carga del PNN Tayrona. Un segundo factor puede estar relacionado con el corto periodo de tiempo en que se avistado la especie en el Área protegida. Donde se ha registrado anidación en el Cañaveral y Arrecifes.

Los valores generados a partir de los censos presentan un porcentaje de error elevado, lo que hace necesario dar continuidad al monitoreo de la población, con el fin de reducir sesgos y errores, y tratar de interpretar la tendencia poblacional (Espinosa-Blanco, 2010), del Caimán Aguja dentro del Área Protegida.

8.2 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

En el PNN Tayrona, *C. acutus* se registró en grupos o agregados. Se presentó una distribución focal asociada a las lagunas costeras en los sectores de Cañaveral, Arrecifes y Cinto. En los Naranjos estuvo asociada a la desembocadura del río Piedras. El alto número de avistamientos en el flanco oriental del Parque está estrechamente relacionado con la presencia de cuerpos de agua dulce que permanecen a lo largo del año. Estos varían ampliamente en profundidad y extensión según la época seca y lluviosa donde desembocan al mar, manteniendo un cambio constante en la topografía de las playas, las cuales sirven de asoleadero a los caimanes. En el flanco occidental del Área Protegida en los sectores de Neguanje, Gayraca, Chengue y Villa Concha no se presentaron avistamientos. Esto puede estar relacionado con que las cuencas existentes en esta zona del Parque son de cause reducido permaneciendo secas gran parte del año (Parque Nacional Natural Tayrona, 2006), limitando la formación de lagunas costeras permanentes que brinden refugio y alimento a la especie.

En los Naranjos la distribución de los avistamientos presentó una tendencia a la dispersión. La cual esta influencia por la alta dinámica que presenta la desembocadura del río Piedras. La geografía de la playa cambia según el oleaje y el nivel del río, el cual está determinado por régimen de precipitación, donde la desembocadura se puede presentar al oriente o al occidente de esta playa. Estos factores influyen directamente en la distribución de los caimanes en este sector. Así, en los tres meses iniciales de muestreo los avistamientos se registraron al oriente de la playa ya que allí desembocaba el río. En febrero y enero se presentó una variación en la ubicación de los ejemplares. Principalmente por efecto del cambio en la desembocadura, la cual se presentaba en el extremo occidental de la playa, incrementando el área donde los ejemplares podían distribuirse.

En Cañaveral la distribución de los avistamientos fue agrupada restringiéndose a la laguna costera de este sector. Un cuerpo de agua permanente a lo largo del año. La distribución de los avistamientos puede estar asociada a dos factores principales: profundidad y espejos de agua, los cuales son mayores en el costado oriental rodeados de una densa vegetación, donde se avistaron individuos adultos. En el costado occidental presenta una menor profundidad, en el cual se avistaron juveniles y sub-adultos. Un segundo factor está asociado al sesgo del observado, principalmente por la abundante vegetación que rodea este cuerpo de agua, las sinuosidad del mismo anudado a que el nivel de la playa está por encima del nivel del agua de la laguna, lo que ocasionó que se presentarán puntos específicos donde la visibilidad fue nula incrementando el sesgo en la detección de los individuos.

En el sector de Arrecifes los avistamientos presentaron una tendencia a la dispersión. En este sector se forma una laguna costera principal que permanece a lo largo del año, en la desembocadura de las quebradas Santa Rosa y San Lucas. Este cuerpo de agua se caracteriza por presentar un constante cambio en la extensión y profundidad, dependiendo de la época seca o lluviosa. Presenta escasa vegetación riparia, facilitando la detección de caimanes en el espejo agua. La distribución de los avistamientos estuvo asociada a la desembocadura de la madrevieja Principal y de la Gumarra, donde se observaron caimanes

alimentándose de pescado en horas crepusculares. En este sector fue frecuente observar individuos adultos en recorridos errantes diurnos y nocturnos asoleándose o recorriendo la playa.

Los pobladores reportaron avistamientos en la playa de la Piscina, el Puerto y el Cabo San Juan del Guía ubicados a 1 y 2 km aproximadamente en dirección occidental de la laguna principal de Arrecifes. Al igual que avistamientos en el mar en el sector de la piscina. Sin embargo en los recorridos nocturnos mensuales no se observaron caimanes en estas playas, ni en los recorridos acuáticos diurnos mensuales. En la playa de San Felipe ubicada al oriente de la madrevieja principal (1 km) de este sector, se registraron huellas de un ejemplar adulto, saliendo de una cavidad formada por rocas y con reducido cuerpo de agua hacia el mar.

En el sector de Cinto la distribución de los avistamientos tendió a la dispersión; sin embargo, se debe considerar que solo se realizaron dos observaciones a lo largo del estudio. La laguna costera de este sector, está rodeada de densa vegetación que limita la observación a un espejo de agua reducido, donde se registraron los avistamientos.

En el sector de los Naranjos y Arrecifes solo se registraron individuos adultos en playas y lagunas. Siendo frecuente los avistamientos diurnos y nocturno en espejos de agua. Esto también fue registrado por Hernández-Vázquez (2001), Brandon-Pliego (2007), quienes reportan que los cocodrilos adultos se aventuran a abandonar la seguridad que proporcionan las riberas donde pueden encontrar refugio.

En Cañaveral se registraron cuatro clases de tamaños, representadas en adultos, sub-adultos y juveniles. Este sector cuenta con una laguna costera que permanece a lo largo del año, rodeada de abundante vegetación riparia, la cual puede servir como protección a juveniles y sub-adultos. Espinal & Escobedo-Galván (2011), reportaron que los cocodrilos pequeños suelen encontrarse en zonas donde la vegetación es más abundante como una medida de protección.

La distribución de los individuos en cada uno de los sectores puede estar relacionada con la disponibilidad de recursos ya que los caimanes presentan diferentes tipo de dieta a medida que van incrementando en tamaño y edad (Villegas & Schmitter-Soto, 2008). Los neonatos se alimentan de insectos y crustáceos, los juveniles más grandes amplían su dieta para incluir peces y vertebrados, los sub-adultos consumen cada vez mayores cantidades de crustáceos con menores cantidades de insectos y vertebrados, los adultos consumen crustáceos y peces (Platt *et al*., 2013). También puede estar influenciado por la jerarquía de los individuos adultos (Cherkiss *et al.*2011). La distribución al igual que la abundancia está en función de las características biológico-ambientales como alimentación, reproducción, temperatura y salinidad (Kushlan & Mazzotti, 1989; Hernández-Hurtado *et al*., 2011).

La distribución de los caimanes también puede estar asociada a factores climáticos. En el PNN Tayrona el clima está determinado en gran medida por los vientos alisios, donde se presentan diferentes niveles de precipitación en el sector oriental a diferencia del sector occidental donde se reducen drásticamente. Este factor puede generar una agrupación o disgregación de los cocodrilos a zonas favorables para su desarrollo (Thorbjarnarson, 1989). Así, la observación de cocodrilos en el costado oriental del Parque podría estar relacionada con una mayor precipitación. Ya que se presenta un incremento en las lagunas costeras, algunas de las cuales permanecen a lo largo del año.

El alto afluente turístico en el Área Protegida es un factor que puede afectar la distribución y la abundancia de los caimanes, principalmente por el paso de personas en la playa condicionando la salida o entrada de los cocodrilos de las lagunas costeras al mar, además del hostigamiento que estas pueden realizar sobre los ejemplares. Sumado, el paso de equinos, el uso de atarrayas y el paso de lanchas en el mar, siendo factores antrópicos que influyen directamente sobre la especie.

8.3 CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT

El análisis de paisaje reveló 3 tipos de coberturas y ecosistemas predominantes dentro del área analizada como hábitat de la especie en el Área Protegida. La mayor cobertura está

representada por un área marina, seguida por vegetación secundaria y arbustales, cobijando un ecotono entre ecosistemas continentales y costeros. Se debe señalar que al emplear la cartografía de IDEAM *et al.* (2007), el análisis no reveló presencia de construcciones humanas ubicadas en el sector de Arrecifes (5 zonas de campings), en la marguen de las quebradas Santa Rosa y San Lucas ya que muchas de estas son recientes. Al igual que en los Naranjos, el cual está ubicado en el área limítrofe del Parque, donde se encuentran fincas y casas de campo. Este uso del suelo incrementa la cercanía entre la población humana y el Caimán Aguja dentro del Parque.

La vegetación asociada a *C. acutus* como *Nymphaea* sp, *Typha latifolia, Avicennia germinans, Ipomoea pes-caprae* entre otras, puede ser empleada por la especie como refugio, principalmente por juveniles y sub-adultos. Navarro-Serment (2001), reportó una preferencia de los juveniles a ocupar zonas con constante protección y alimento. Balaguera-Reina (2007), registró avistamientos de *C. acutus* en neumatóforos de *Avicennia germinans*, raíces fulcreas, estructura foliar de *Laguncularia racemosa*, y en menos proporción especies como *Typha dominguensis, E. crassipes* entre otras. Por otro lado, la vegetación acuática registrada por Hernández-Hurtado *et al*. (2011) en los sistemas estuarios de San Blas, Nayarit fue principalmente *Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa,* y *Typha dominguensis.*

En el parque la vegetación proporciona refugio y camuflaje a los caimanes, siendo vital para ejemplares de clases pequeñas, los cuales son más propensos a depredadores. En el caso de los adultos la vegetación facilita no ser observados por turistas y pobladores.

La amplia variabilidad en los tipos de cobertura vegetal que presenta esta región (Diaz-Merlano, 2006), permite la coexistencia de diversas especies tanto vegetales como animales. La identificación de estos grupos, como es el caso de la fauna asociada radica en que muy probablemente hacen parte de la fuente de alimento de la población de cocodrilos existentes esta zona (Mazotti, 1983), o actúan como competidores o predadores de estos. Un factor determinante en la distribución y estado de los caimanes (Villegas & Schmitter-Soto, 2008).

Un alto porcentaje de los avistamientos se registraron en cuerpos de agua con una salinidad de 0. Debido a que se registraron aguas arriba de la desembocadura del río Piedras en el Caso de los Naranjos o en el interior de las lagunas donde se desembocan las quebradas. Cherkiss *et al.* (2011) en la bahía de Biscayne Florida registro valores de salinidad entre los 0 y 40 ups. Quienes observaron más cocodrilos en bajas salinidades. Se debe tener en cuenta que al Caimán Aguja presenta una gran capacidad de adaptación, tolerando concentraciones de salinidad fluctuantes desde aguas continentales hasta aguas marinas (Medem, 1981).

8.4 RELACIONES ETNO-ZOOLÓGICAS

Colombia presenta una alta interacción cultural entre los cocodrilos y las comunidades humanas (Balaguera-Reina, 2012.b). Esto se evidencia en tanto que en el Parque el 93% de pobladores y el 95% de los funcionarios del PNN Tayrona respectivamente conocen el Caimán Aguja. A diferencia de los turistas, de los cuales solo el 40% conoce la especie. Esto está determinado por la permanente presencia y convivencia de estos grupos sociales con los caimanes. Caso contrario, de los turistas. Los cuales solo permanecen uno o varios días dentro del Área Protegida.

El desconocimiento de la presencia de la especie en el Parque, sumado a la falta de señalización de las áreas donde se observan caimanes, puede incrementar el riesgo de encuentros fortuitos y accidentes dentro del Parque. Ya que es común encontrar ejemplares asoleando en las playas.

Gran parte de los pobladores y funcionarios reconocen los nidos y las crías. Los cuales los han observado en Cañaveral, Arrecifes, Cinto. Estos reportes contribuyen en la identificación de zonas de anidación de la especie en el Área Protegida. En las cuales se debe incrementar la señalización en la época reproductiva. Ya que los adultos presentan comportamientos territoriales y agresivos (Casas-Andreu, 2003), representando un riesgo para turistas que desconozcan la presencia de cocodrilos en estas zonas. Los cuales corren

peligro de encontrarse hembras protegiendo sus nidos (Platt & Thorbjarnarson, 2000). Esta situación también fue reportada por Valdelomar *et al*. (2012), en zonas aledañas al río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica.

Frente a los principales ítems alimentarios mencionados por los tres grupos evaluados se encuentran; pescado, aves y mamíferos. Los pobladores y funcionarios portan ítems más variados en relación a los registrados por los turistas. Valdelomar *et al*. (2012), registró una situación similar al reportar que la alimentación de los cocodrilos es un aspecto medianamente conocido por las personas encuestadas. En el caso de los pobladores, un bajo porcentaje incluye "gente" como un ítem alimentario. Lo que también fue registrado por Balaguera-Reina & González-Maya (2010), en el Parque Vía Isla de Salamanca, Magdalena.

Los principales impactos de la comunidad frente a la población de caimanes en el PNN Tayrona reportados por pobladores y funcionarios son: la muerte de un Caimán Aguja, el incremento de la pesca y población humana. Factores que exigen una prevención y sanción, al igual que una regulación en el ingreso de personas.

La observación de caimanes en el PNN Tayrona es frecuente en los sectores de Arrecifes, Cañaveral y los Naranjos. Estos sectores están dentro de los más poblados y visitados a lo largo del año. Lo que ocasiona un incremento en los encuentros humano-cocodrilo. Lo cual está directamente relacionado con el aumento de actividades humanas en las zonas costeras, anudado a la falta de planificación en el desarrollo urbano (Balaguera-Reina, 2012). Causando un incremento en la cercanía entre los cocodrilos y el ser humano. En el Parque está proximidad ocasionó retaliaciones por parte de la población hacia los caimanes, al presentarse la muerte de un ejemplar adulto en el 2011 en el sector de Cañaveral, como lo registró Balaguera-Reina (2012). Esta situación dilucida conflictos humano-cocodrilos además de la tergiversación que se puede presentar frente a la percepción y conocimiento de la especie por la comunidad.

No se han presentado accidentes o ataques de cocodrilos a la población humana en el PNN Tayrona. Sin embargo, los conflictos humano-cocodrilo se han generado por la cercanía, la constante interacción, el hostigamiento que se presenta por parte de los turistas y pobladores hacia los caimanes, sumado a encuentros fortuitos diurnos y nocturnos. Incrementando las situaciones de riesgo tanto para humanos como para cocodrilos. A diferencia de los reportado por Zucco & Tomas (2004) en el Pantanal Brasil, y Whitaker (2007), en el estado de Maharashtra India, quienes señalan que la problemática está dada por la competencia de recursos pesqueros.

Esta situación demanda medidas inmediatas que regulen la interacción entre caimanes y población humana por parte de Parques Nacionales Naturales. Es necesario informar a los turistas sobre la presencia de la especie dentro del Área Protegida y las pautas para la observación de cocodrilos, anudado a la importancia ecología de esta población a nivel local y regional. El no implementar estas medidas, contribuirá a que pobladores y visitantes, tergiversen la presencia de Caimán Aguja en el Área Protegida. Generando acciones como la manifestación de su descontento en medios divulgativos (radio y televisión). Lo que incrementa el rechazo de la opinión publica hacia la especie. Esta situación requiere la articulación de un componente social dentro de los procesos investigativos enfocados en la conservación del Caimán en el Parque.

El miedo hacia la especie fue una constante en los tres grupos evaluados, al considerarlos como animales que atacan o son peligrosos. Lo cual concuerda con lo reportado por Valdelomar *et al*. (2012); Balaguera-Reina & González-Maya (2010). Opiniones como "son animales que se deben trasladar porque pueden atacar a las personas" o "asustan a los turistas y estos no regresan" sumado a que un alto porcentaje de los pobladores y turistas consideran que el Caimán no genera beneficios ni al hombre, ni a especies animales, evidencian la inconformidad frente a la presencia de los cocodrilos en el Parque. La percepción de una especie (positiva o negativa) por parte de las comunidades se fundamenta en los usos, valores que representa y sobre el conocimiento previamente construido sobre esta (Drews, 2000). Es por esto que el desconocimiento del Caimán Aguja

por parte de la comunidad constituye un obstáculo para el manejo y la conservación de la población de caimanes en el Área Protegida.

Dada la variedad de actividades laborales en torno al turismo en el Área Protegida, no se ha considerado a la especie como un recurso. Sin embargo, la observación segura y responsable de cocodrilos en el Parque dirigida por guías, podría considerarse como una actividad ecoturística que promueva el conocimiento de la especie, el uso y aprovechamiento de esta. Abadía (2002), determinó que el valor ecoturistico de *C. acutus* supera en gran proporción su valor comercial por medio de la piel.

Los funcionarios del PNN Tayrona manejan un amplio conocimiento frente a la especie, el cual es fundamental en el desempeño de su función como autoridad ambiental dentro del Área Protegida. Su percepción frente esta, está enfocada a la conservación. Aquellas personas que tienen mayor conocimiento sobre una especie determinada tienden a expresar actitudes más racionales y positivas que aquellos individuos que carecen de información sobre el animal (Drews 2002).

La participación en el traslado de caimanes fuera de las áreas de camping por los funcionarios, ha sido fundamental para evitar agresiones sobre los animales por parte de pobladores y turistas, y comportamientos agonísticos de la especie hacia estos. Esta activad requiere que los funcionarios conozcan las pautas de manipulación de crocodílidos, siendo necesaria su capacitación en esta temática.

El PNN Tayrona debe asumir estrategias claras sobre la recopilación de datos ecológico de la población de Caimanes. Con el fin de contar con información que permita encaminar las decisiones frente al manejo de esta por parte del cuerpo administrativo del Parques Nacionales Naturales. Además de promover el desarrollo de proyectos de investigación que involucren las especies de crocodílidos que se encuentras dentro del Área Protegida. Por esto, se debe considerar la elaboración de un plan de manejo para la población de Caimán Aguja en el Parque. A partir del cual se le dé seguimiento a esta población, y se fijen parámetros que articulen la convivencia hombre-cocodrilo. Dado que un plan de manejo

conforma el eje principal del manejo exitoso de los recursos naturales renovables (Ojasti, 2000).

La categoría de Área Protegida de este Parque y la presencia de esta población de caimanes en él, reflejan la importancia de la conservación de áreas estratégicas que alberguen hábitats propicios para el desarrollo de las especies. Ya que ha sido esta categorización la que ha permitido que esta zona no se vea afectada directamente por actividades antrópicas como la construcción de mega-obras que suplan la demanda turística y hotelera de este sector del Caribe. Como se ha registrado en Puerto Vallarta, México (Ponce-Campo, 2006).Ya que la pérdida de hábitat es el factor más importante que influye en la supervivencia de las especies de cocodrilos amenazados (Thorbjarnarson *et al*., 2006).

La recuperación de las poblaciones silvestres de crocodílidos a menudo restituye los conflictos humano-cocodrilo, generando actividades negativas por parte de las poblaciones humanas hacia estos reptiles (CSG, 2013). Estas interacciones no puede ser el resultado de procesos fortuitos, debe ser producto de un trabajo exhaustivo que garantice la seguridad de la población humana y la viabilidad de las poblaciones silvestres de cocodrilos. La carencia de registros sobre los conflictos humano-cocodrilo en Colombia, muestra la necesidad de mejorar las estrategias de gestión y difusión de la información que permitan implementar medidas frente a estos eventos (Balaguera-Reina, 2012).

8.5 CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

Las campañas de sensibilización brindan espacios en los cuales la comunidad puede trasformar la percepción negativa y la actitud sobre una especie considerada como peligrosa. Por esto se realizaron charlas en el Parque generando un escenario donde abordar temáticas relacionadas con las características del Caimán Aguja. Además, de informase sobre su importancia ecología, aprovechamiento y beneficios ecosistémicos que esta especie puede brindar. Teniendo acogida por parte de funcionarios, pobladores, turistas y estudiantes de secundaria.

Las estrategias empleadas por el Área Protegida en pro de la conservación de los caimanes deben estar acompañadas de campañas de sensibilización en las comunidades locales, a partir de las cuales se puedan exponer parámetros para la convivencia hombre-cocodrilo (Balaguera-Reina & González-Maya, 2010). La transformación de la manera en que la especie es concebida, valorada y tratada por las personas, podría generar una convivencia menos conflictiva (Vargas-Clavijo & Costa-Neto, 2010) entre cocodrilo-hombre. Iniciativas como la participación ciudadana en proyectos de protección de fauna, donde se identifiquen y valoren tanto ecológica como socioculturalmente los animales (Vargas-Clavijo & Costa-Neto, 2010), puede ser una estrategia en la transformación de la percepción del Caimán Aguja por las Comunidades humanas.

En el PNN Tayrona el trabajo de sensibilización con los pobladores es fundamental en la trasformación del conocimiento popular que manejan sobre este grupo. Ya que son estos los actores principales en la convivencia hombre-cocodrilo, al generar impactos directos sobre la población. Como la muerte de individuos al considerarlos una amenaza o una competencia por los recursos pesqueros. Este trabajo se debe central en sectores como: los Naranjos, Cañaveral y Arrecifes. Donde se han registrado incidentes y donde se presenta una mayor presión humana.

Los procesos de sensibilización con estudiantes de primaria y secundaria es una herramienta útil en la trasformación en la percepción de los crocodílidos. Ya que el conocimiento de la especie y las pautas para una convivencia segura con estos, puede transformar el miedo en respeto y reducir los encuentros fatales entre humanos y cocodrilos.

Por otro lado, ya que el PNN Tayrona cuenta con un alto afluente turístico, se debe considerar realizar campañas publicitarias. Las cuales incidan en la gente a cambiar actitudes negativas por otras de carácter proambientalista, generando cambios conductuales sociales hacia la conservación de los recursos naturales (Holahan, 1991; Vargas-Clavijo & Costa-Neto, 2010).

9 CONCLUSIONES

El valor de la abundancia presentó una variación espacio-temporal, el cual pudo estar influenciado por el sesgo en la detección visual y la migración o desplazamiento de ejemplares a sectores aledaños.

Dado que la estructura poblacional de *C. acutus* en el PNN Tayrona se encuentra dominada por adultos, es probable se presente un incremento paulatino en el tamaño poblacional. Al presentase procesos reproductivos en el grupo de adultos, siendo fundamental dar continuidad a los monitoreos para establecer la dinámica de esta población.

La presencia de cuatro clases de tamaño en el sector de Cañaveral a diferencia de los demás sectores puede ser un indicativo de la calidad del hábitat de esta zona, siendo propicia para que *C. acutus* realice su clico biológico.

Dado el bajo tamaño poblacional registrado en el Parque, la muerte de ejemplares por factores antrópicos genera un detrimento en la población, repercutiendo en la viabilidad de ésta.

El flanco oriental del PNN Tayrona presenta condiciones favorables para el desarrollo de la población de Caimán Aguja, principalmente en la desembocadura que quebradas y ríos que drenan al mar. Los que generan lagunas costeras que permanecen a lo largo del año, las cuales brindan refugio y alimento a la especie.

Sectores como Arrecifes y Cañaveral son uno de los más visitados al año. Esta característica ocasiona que en estos sectores los encuentros humano-cocodrilo sean más frecuentes. Incrementando las situaciones de riesgo tanto para humanos como para cocodrilos.

El reciente registro de esta población y el bajo valor en la abundancia en el Área Protegida brindan una escenario en el cual se puede dar seguimiento a la población de caimanes estableciendo la capacidad de carga del parque, procesos de migración y ecología

reproductiva, entre otras temáticas no abordadas en esta investigaciones que contribuyan al el conocimiento de esta población en el Caribe colombiano.

A partir de las afirmaciones realizadas por funcionarios, pobladores, turistas y observaciones de campo, se detectó un conflicto humano-cocodrilo en el PNN Tayrona ocasionado por la convivencia en sectores específicos del parque como los Naranjos, Cañaveral y Arrecifes. Esta situación genero la muerte de un Caimán adultos en el sector de Cañaveral, hostigamiento de caimanes y encuentros riesgosos de turistas y pobladores con cocodrilos.

La convivencia entre cocodrilos y población humana en el PNN Tayrona requiere la oportuna implementación de medidas que articulen de forma segura y responsable las actividades turísticas y la preservación de la población de caimanes en el Área Protegida.

La elaboración de un plan de manejo que contemple las problemáticas que afronta la especie y articulen la convivencia humano-cocodrilo con el alto afluente turístico del Parque, puede permitir que la observación de caimanes se realice de forma segura como alternativa de ecoturismo dentro del Área Protegida. Promoviendo el conocimiento y conservación de la especie.

La transformación de la percepción y los conocimientos populares de la población hacia el Caimán Aguja demanda la articulación de un componente social dentro de los proyectos de investigación enfocados en su conservación. Implementando estrategias que permitan el conocimiento de la especie y su importancia ecológica los cuales contribuyan en la transformación del miedo hacia el Caimanes en respeto. Facilitando los procesos de investigación y conservación que se realicen en el Área Protegida.

10 RECOMENDACIONES

En la realización de futuras investigaciones, se debe considerar ampliar el recorrido en la desembocadura el río Piedras en el Sector de los Naranjos, ya que se pueden registrar avistamientos a lo largo del cuerpo de agua en la zona limítrofe del PNN Tayrona. Al igual que en la madrevieja de Cinto.

Es necesario identificar las zonas de anidación y reducir el flujo de turistas en estos lugares. Como una estrategia preventiva para reducir ataques cocodrilo-hombre, o impactos antrópicos sobre las áreas de anidación.

Incluir recorridos acuáticos en las algunas costeras de Cañaveral y Cinto, para reducir el sesgo generado por la abundante vegetación en la observación de caimanes en futuras investigaciones.

En sectores con presencia de caimanes es necesario incrementar la señalización, principalmente en las lagunas costeras.

Emplear medios informativos, que permitan difundir la presencia del Caimán Aguja dentro del Área Protegida, su importancia ecológica y las pautas para la convivencia segura entre crocodílidos y población humana.

Generar rutas alternas para el tránsito de pobladores y turistas en época de inviernos, cuando las madreviejas desemboca al mar, ya que en las desembocaduras es frecuente observar ejemplares clase IV y V alimentándose después de las 17:00, lo que puede generar encuentros riesgosos para pobladores y turistas, los cuales ingresan al cuerpo de agua desconociendo la presencia de esta especie.

El Parque debe establecer estrategias claras en la recopilación de información sobre la ecología de la especie al igual que el reporte de conflictos u accidentes humano-cocodrilo.

LITERATURA CITADA

ANTELO, R. AYARZAGUENA, J. & CASTROVIEJO, J. 2008. Biología del cocodrilo o Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en la Estación Biológica El Frío, Estado Apure (Venezuela). Asociación amigos de Doñana. 286p.

ÁLVAREZ-LEÓN, R. RAMÍREZ-TRIANA, G. & WEDLER, E. 1995. Registro de las condiciones ambientales de la Laguna Sur (Bahía de Chengue, Caribe colombiano) entre 1981-1984. Academia Colombiana Ciencias. 19(74): 509-525.

BALAGUERA-REINA, S. 2007. Distribución espacial y descripción del hábitat de los Crocodylia del Parque Nacional Natural Vía Isla Salamanca, Caribe Colombiano. Trabajo de Grado. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ciencias Naturales. Programa de Biología Marina. Bogotá, Colombia.

BALAGUERA-REINA, S. 2012. Attacks and human-crocodile conflict in local communities in Colombia. Crocodiles Specialist Group. Newsletter. 31(2):12-14

BALAGUERA-REINA, S. 2013. Análisis contextual del programa de conservación comunitaria del Caimán Aguja (*Crocodylus acutus*) en Bahía Portete, Alta Guajira: Identificación de vacíos, fortalecimiento metodológico y prioridades de investigación. Conservación Internacional-Colombia .Informe Técnico. Bogotá D.C.

BALAGUERA-REINA, S. & GONZÁLEZ-MAYA, J. 2008. Population structure, density and habitat of *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) in the Via Parque Isla the Salamanca, Magadalena department, Colombia. Herpetotropicos.4 (2): 59-63.

BALAGUERA-REINA, S. & GONZÁLEZ-MAYA, J.2010. Percepciones, conocimiento y relaciones entre los Crocodylia y dos poblaciones humanas de la Vía Parque Isla de Salamanca (Caribe colombiano). Revista Latinoamericana de Conservación. 1(1): 53–63.

BALAGUERA-REINA, S. NAVARRETE, S. PESCADOR, F. & RODRÍGUEZ, K. 2012. First report of Caimán Aguja (*Crocodylus acutus*) population in the Tayrona National Natural Park, Colombia. Crocodilia. Crocodile Specialist Group Newsletter. 30(1): 7–10.

BALAGUERA-REINA, S. VENEGAS-ANAYA, M. & LLEWELLYN, D. The biology and conservation status of the American Crocodile in Colombia. Journal of Herpetology. En revisión.

BARAHONA, S. BONILLA, P. MARTÍNEZ, A. NARANJO, H. AND RODRÍGUEZ, M. 1996. Estado, distribución, sistemática y conservación de los Crocodylia colombianos. Censo 1994-1996. Ministerio del Medio Ambiente, Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. CITES, Santa Fe de Bogotá. 32-51 p.

BARRERA, L. 2004. Estado actual de un relicto poblacional del Caimán Agujo (*Crocodylus acutus* Cuvier, 1807) un una zona del Magdalena Medio. Proaves Colombia. p.1-8

BARROS, T. URDANETA, A. LANDER, A. LÓPEZ, R. & GUTIERREZ, T. 2005. Reforzamiento y seguimiento de la población de caimanes de la Costa (*Crocodylus acutus*) en la Ciénaga de Los Olivos, Estado de Zulia, Venezuela. Ciencia 13(2), 162–181.

BAYLISS, P. WEBB, P. WHITEHEAD, K. DEMPSEY, K. & SMITH.A. 1986. Estimating the abundance of saltwater crocodiles, *Crocodylus porosus* Schneider, in tidal wetlands of the Northern Territory: a mark-recapture experiment to correct spotlight count to absolute numbers, and the calibration of helicopter an spotlight counts. Australian Wildlife Research. 13:309-320.

BOLAÑOS, J. SANCHEZ, J. & PIEDRA, L. 1977. Inventario y estructura poblacional de crocodílidos en tres zonas de Costa Rica. Biología Tropical. 44(3)/45(1):283-287.

BRANDON-PLIEGO, J. 2007. Estudio poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuiver, 1807; Reptilia: Crocodylia) en Jamiltepec, Oxaca. Ciencia y Mar. 11 (33): 29-37. p 29-37.

BUSTAMANTE, R. & GREZ, A. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. Ambiente y Desarrollo. Junio. 11. N°2, p 58-63.

BUSTAMANTE, R. & GREZ, A. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos. Ambiente y Desarrollo. Junio. 11. N°2, p 58-63.

BRÜGGEMANN, J, RODRÍGUEZ, E. & TAPPER, R. 2002. Biodiversidad y turismo en el Marco de la Convención de Diversidad Biológica: El caso del Parque Nacional Natural Tayrona, Colombia. Reporte del taller llevado a cabo en Cañaveral, parquet Nacional Natural Tayrona, 25-30 November 2001. Agencia Federal para la Conservación de la Naturaleza y Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. 46 p.

CARVAJAL, R. SAAVEDRA, M. & ÁLAVA, J. 2005. Ecología poblacional, distribución y estudio de hábitat de *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) en la "Reserva de producción de fauna manglares El Salado" del estuario del Golfo de Guayaquil, Ecuador. Revista de Biología Marina y Oceanografía 40: 141–150.

CASAS-ANDREU, G. 2003. Ecología de anidación de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylia) en la desembocadura del Río Cuitzmala, Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana. 89: 111-128.

CASA-ANDREU, G. & BARRIOS QUIROZ, G. 2003. Hábitos alimenticios de *Crocodylus acutus* (Reptilia:Crocodylidae) determinados por el análisis de su

excretas la costa de Jalisco, México. Anales de Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Seria Zoología 74(1):35-42.

CASTAÑO-MORA, O (ed). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto Humboldt Colombia, Universidad Nacional de Colombia. 160 p.

CANO, M. & HERNÁNDEZ, M. 2001. El ordenamiento ecoturístico del Parque Nacional Natural Tayrona como estrategia para la resolución de conflictos de uso y ocupación. Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT). 10p.

CEDILLO-LEAL, C. GARCIA-GRAJALES, J. MARTINEZ-GONZALEZ, J. BRIONES-ENCINIA, F. & CIENFUEGOS-RIVAS, E. 2013. Aspectos ecológicos de la anidación de *Crocodylus acutus* (Reptilia:Crocodylidae) en dos localidades de la costa de Oxaca, México. Acta Zoológica Mexicana. 29 (1): 164-177

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

CONVENIO INTERNACIONAL PARA EL TRÁFICO DE ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE (CITES) 2012. Convención para el Comercio de Especies Amenazadas. Departament of Interior. Fish and Wildlife Service. U.S. Whashington. http://www.cites.org/eng/results.php?cites=crocodylus+acutus. 05/04/2013.

CHABRECK, R. 1966. Methods of determining the size and composition of alligator populations in Louisiana. Proc. SE. Assoc. Game Fish Comm. 20: 105-112.

CHERKISS, M. & ROMAÑACH, S & MAZZOTTI, F. J. 2011. The American Crocodile in Biscayne Bay, Florida Estuaries and Coasts. 34:529–535

CHARRUAU P, CEDEÑO-VÁZQUEZ, J.R. VILLEGAS, A. & GONZÁLEZ-CORTÉS, H. 2010. Tasas de crecimiento del Cocodrilo Americano (*Crocodylus acutus*) en estado silvestre en la Península de Yucatán, México. Revista Latinoamericana de Conservación 1(2): 63–72.

CROCODILES SPECIALIST GROUP (CSG). 2013. Human-Crocodile Conflict. http://www.iucncsg.org/pages/Human%252dCrocodile-Conflict.html. 12/08/2013.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SINÚ Y DEL SAN JORGE (CVS), 2012. Proyecto de conservación del *Crocodylus acutus* de la bahía de Cispatá con la participación de las comunidades locales municipio de San Antero- departamento de Córdoba Caribe de Colombia. Documento de solicitud de enmienda y documento de apoyo técnico para la solicitud de la enmienda del apéndice 1 al 2. San Antero, Córdoba.

CONVENIO INTERNACIONAL PARA EL TRÁFICO DE ESPECIES AMENAZADAS DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE (CITES) 2012. Convención para el Comercio de Especies Amenazadas. Departament of Interior. Fish and Wildlife Service. U.S. Whashington.

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

DAVIS, W. THORNTON, W. & LEVINSON, B. 1994. Framework for assessing effects of global climate change on mangrove ecosystems. Bull. Mar. Sci. 54:1045-1058.

DIAZ-MERLANO, J. 2006. Bosque seco tropical Colombia. Banco de Occidente. Cali, Colombia.

DÍAZ, J. BARRIOS, L. CENDALES, M. GARZÓN-FERREIRA, J. GEISTER, M. LÓPEZ-VICTORIA, G. OSPINA, F. PARRA-VELANDIA, J. PINZÓN, B.

VARGAS-ÁNGEL, F. ZAPATA & ZEA. S. 2000. Áreas coralinas de Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis" (INVEMAR), Santa Marta. 176 p.

DE LA HOZ-VILLARREAL, D. PATIÑO-FLORES, E. GÓMEZ-GONZÁLEZ, J. MEJÍA-LÓPEZ, F. BÁEZ, L. 2008. Population diagnosis and some reproductive aspects of "Caimán Aguja" (*Crocodylus acutus*) in Bahía Portete, La Guajira peninsula, Colombia. In: CSG (Crocodile Specialist Group). Crocodiles. Proceedings of the 19th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge UK. pp 450-466.

DE LA OSSA, J. & SAMPEDRO, A. 2002. Crecimiento de *Crocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodylidae) y su relación con la madurez sexual. Revista Biologica. 16 (1):14-18.

DOMÍNGUEZ-LASO, J. (2009). Record size for a female *Crocodylus acutus* in the Grijalva River, Chiapas, Mexico. Crocodile Specialist Group Newsletter 28: 14-15.

DREW, C. 2002. Attitudes, knowledge and wild animals as pets in Costa Rica. Anthrozoôs 15 (2): 119-138.

DURKHEIM, E. & M. MAUSS, 1963. Primitive classification. The University of Chicago Press, Chicago.

ESCOBEDO-GALVÁN, A. 2003. Períodos de actividad y efecto de las variables ambientales en cocodrilos (*Crocodylus acutus* Cuvier 1807): Evaluando los métodos de determinación de la fracción visible. Ecología Aplicada. 2 (1):136-140.

ESCOBEDO-GALVÁN, A. 2004. Avances en el conocimiento y el estado actual de conservación del Cocodrilo de Tumbes (*Crocodylus acutus* Cuvier, 1807). Revista Peruana de Biología.11(2): 203-208.

ESCOBEDO-GALVÁN, A. & MEJÍA-VARGAS, F. 2003. El "Cocodrilo de Tumbes" (*Crocodylus acutus* Cuvier 1807): Estudio preliminar de su estado actual en el norte de Perú. Ecología Aplicada. Universidad Nacional La Molina. Perú. 2(1):133-135.

ESCOBEDO-GALÁN, A. DUEÑOS, A. & MARTINÉZ, C. 2004. Notes crocodiles in el Salvador. Crocodiles Specialist Group. Newsletter. 23(4).

ESCOBEDO-GALVÁN, A.H. CUPUL-MAGAÑA, F. & GONZÁLEZ-MAYA, J. 2010. Ecología, manejo y conservación de cocodrilos neotropicales: un espacio para la discusión y crecimiento de Latinoamérica. Revista Latinoamericana de Conservación 1(2): 6-7.

ESPINOSA-BLANCO, A. 2010. Colecta de huevos como estrategia de conservación del Cocodrilo del Orinoco en el Sistema del Río Cojedes, Venezuela. Tesis de maestría. Universidad nacional experimental de los llanos orientales. Ezequiel Zamora. UNILLEZ

ESPINAL, M. & ESCOBEDO-GALVAN, A. 2011. Population status of the American Crocodile (*Crocodylus acutus*) in el Cajon Reservoir, Honduras. The Sourthwestern Naturalist. 56(2): 212-215.

ESPINOSA-BLANCO, A. & SEIJAS, A. 2012. Declinación poblacional del Caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en dos sectores del sistema del río Cojedes, Venezuela. Ecotrópicos. 25(1):22-35.

ESPINOSA, M. BERTIN, A. GÓMEZ, J, MEJÌA, F. GUERRA, M. BAEZ, L. GOUIN, N. PATIÑO, E. 2012. A three-year mark-recapture study in a remnant population of *Crocodylus acutus* Cuvier in Portete Bay (Guajira, Colombia). Gayana. 76: 52-58.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). 2010. Arc GIS Version 10.1. ESRI Redlands, California.

FLETCHER, A & CORTÉS, A. 1975. Estudio semidetallado de suelos del Parque Tayrona. Informe IGAC. 53 p.

FUNDACION PRO-SIERRA. 1997. Sierra Nevada de Santa Marta. Plan de desarrollo sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta. Santa Marta. Colombia.

GAMEZ, E. 1992. Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes. IGAC. 114p.

GARCÍA-GRAJALES, J. AGUIRRE-LEÓN, G. & CONTRERAS-HERNÁNDEZ, A. 2007. Tamaño y estructura poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) (Reptilia: Crocodylidae) en el Estero La Ventanilla, Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana. 23(1): 53-71.

GARZÓN-FERREIRA, J. MORENO-BONILLA, M. & VALDERRAMA VÁSQUEZ, J. 2004. Condición actual de las formaciones coralinas de *Acropora palmata* y *A. cerviconis* en el Parque Nacional Natural Tayrona (Colombia). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andreis" (INVEMAR). Santa Marta. 33 (1)

GARZÓN-FERREIRA J. & CANO, M. 1991. Tipos, distribución, extensión y estado de conservación de los ecosistemas marinos costeros del Parque Nacional Natural Tayrona. Versión presentada al Séptimo Concurso Nacional de Ecología, "Enrique Pérez Arbelaez", Fondo para la Protección del Medio Ambiente - FEN COLOMBIA Bogotá. 82 p.

GARZÓN-FERREIRA, J. & DÍAZ. J. 2003. The Caribbean coral reefs of Colombia. 375-301. En: Cortés, J. (Ed.). Latin American Coral Reefs. Elsevier, Amsterdam.

GRANIZO, T. MOLINA, M. SECAIRA, E. HERRERA, B. BENITEZ, S. MALDONADO, O. LIBBY, M. ARROYO, P. ÍSOLA, S. & CASTRO, M. 2006.

Manual de Planificación de Conservación de Áreas, PCA. The Nature Conservancy, TNC. USAID. Quito. 204 p.

GREBE, M. 1984. Etnozoología andina: Concepciones e interacciones del hombre andino con la fauna altiplánica. Estudios Atacameños. (7): 335-347.

GONZALEZ-MAYA, J. FINEGAN, B. SCHIPPER, J. & CASANOVES, F. 2008. Densidad absoluta y conservación del Jaguar y sus presas en la región de Tamalanca Pacifico. Serie Técnica Nº. 7: Apoyando los esfuerzos en el manejo y protección de la biodiversidad tropical. The Nature Conservancy. San José, Costa Rica. 57 p.

GÓMEZ-GONZÁLEZ, J. 2012. Programa de conservación de especies amenazadas: recuperación poblacional del Kayuüshi (*Crocodylus acutus*) en Bahía Portete, Guajira. Carbones del Cerrejón Limited. Fundacion Hidrobiologica George Dahl, Conservación Internacional Colombia. Informe técnico final. Barranquilla.

HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ, S. 2001. Observaciones diurnos del Cocodrilo de Río *Crocodylus acutus* en el estero Manzanilla, Jalisco, México. Centro Investigaciones Biolologicas. 35(3):283-294.

HERNÁNDEZ-HURTADO, H. ROMERO-VILLARUEL, J, & HERNÁNDEZ-HURTADO, P. 2011. Ecología poblacional de *Crocodylus acutus* en los sistemas estuarinos de San Blas, Nayarit, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 887-895.

HOLAHAN, C. 1991. Psicología ambiental: un enfoque general. México. Editorial Limusa. 467 p.

IDEAM, IGAC, IAVH, INVEMAR, I. SINCHI E IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt,

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, D. C. 276 p. + 37 hojas cartográficas.

KLUSHLAN, J. 1974. Observations on the role of the American Alligator (*Alligator mississippiensis)* in the southern Florida wetlands. 4:993-996.

KUSHLAN, J. & MAZZOTTI, F. 1989. Historic and present distribution of the American Crocodile in Florida. J. Herpetol. 23(1): 1-7.

LOPEZ, M. & ROMERO, J. 1995. Características de la zoocría de Crocodylia en Colombia, como un sistema de producción sostenible. Tesis de posgrado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias económicas. Economía Agraria. Santa Fe de Bogotá**.**

MANDUJANO-CAMACHO, H. & RODAS-TREJO, J. 2010. Abundancia de *Crocodylus acutus* en sitios paradójicos por influencia de las hidroeléctricas que fragmentan el río Grijalva en Chiapas, México. Revista Latinoamérica de Conservación. 1 (2):38-51.

MARTÍNEZ, S & ACOSTA, A. 2005. Cambio temporal en la estructura de la comunidad coralina del área de Santa Marta – Parque Nacional Natural Tayrona (Caribe Colombiano). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andreis" (INVEMAR). Santa Marta. 34 (1): 23-27.

MAZZOTTI, F. 1983. The ecology of *Crocodylus acutus* in Florida. PhD Thesis. Pnnsylvania State University. University Park, Pennsylvania, 161 p**.**

MAZZOTTI, F. 1989. Factors affecting the nesting success of the American Crocodile, *Crocodylus acutus,* in Florida bay. Bulletin of Marine Science. 44(1):220-228.

MAZZOTTI, F. BRANDT, L. 1994. Ecology of the American alligator in a seasonally fluctuating environment. In: Davis, S.M., Ogden, J.C. (Eds.), Everglades: The Ecosystem and Its Restoration. St. Lucie Press, Delray Beach. 485–506.

MAZZOTTI, F. 1999. The American crocodile in Florida bay. Estuaries 22(2B):552-561.

MAZZOTTI, F. BRANDT, L. MOLER, P. CHERKISS, M. 2007. The American Crocodile (*Crocodylus acutus*) in Florida: recommendations for endangered species recovery and ecosystem restoration. Journal of Herpetology. 41(1): 122–132.

MAZZOTTI, F. RONNIE, G. BRANDT, L. CHERKISS, M. JEFFERY, B. RICE, K. 2009. Alligators and crocodiles as indicators for restoration of Everglades ecosystems. Ecologgical Indicators. 9:137-149.

MEDEM, F. 1981. Los crocodylia de Sur América. Vollumen I. Los Crocodylia de Colombia. Ministerio de Educación Nacional, Colciencias. Bogotá. 354 p.

MENDOZA, H. 1998. Estado de Conocimiento del BST en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. 24p.

MESSEL H. KING, W. & ROSS, J (ed). 1998. Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan, Second ed. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

NAVARRO-SERMENT, C. 2001. Uso de hábitat y conservación de *Crocodylus acutus* en el estero el Verde, Sinaloa. Memorias de la tercera Reunión de Trabajo de subcomité COMACROM, Culiacán, Sinaloa, México. p. 49.

OJASTI, J. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Zoología Tropical. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 290 p.

ORTIZ, R. PAMELA, M. PLOTKIN, T. & OWENS. D. 1997. Predation upon Olive Ridley Sea Turtles (Lepidochelys olivacea) by the American Crocodile (*Crocodylus*

acutus) at Playa Nancite, Costa Rica. Chelonian Conservation and Biology 2:585–587.

PARQUE NACIONAL NATURAL TAYRONA (2006). Plan de Manejo 2005-2009. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Parques Nacionales Naturales de Colombia, Dirección Territorial Caribe. Subdirección Técnica, Santa Marta. 282 p.

PARQUE NACIONAL NATURAL TAYRONA (2011). Propuesta técnica de zonificación del área marina del Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT). Parques Nacionales Naturales de Colombia, Dirección Territorial Caribe. Subdirección Técnica, Santa Marta. 31p.

PORRAS, L. 2003. Evaluación de la translocación del Cocodrilo Americano (*Crocodylus acutus*) como técnica de manejo de sus poblaciones silvestres, tesis de licenciatura. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 34 p.

PONCE-CAMPOS, P. 2006. Un Nuevo conflicto hombre-cocodrilo en Puerto Vallarta. Análisis del caso, hipótesis, resultados y recomendaciones. Bosque tropical, A.C. Informe de caso para el departamento de Ecología del Municipio de Puerto Vallarta. 32p.

PONCE-CAMPOS, P. THORBJARNARSON, J. & VELASCO, A. (IUCN SSC Crocodile Specialist Group) 2012. *Crocodylus acutus* in UICN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Available at http://www.iucnredlist.org.

PLATT, S. & THORBJARNARSON, J. 2000. Status and conservation of the American crocodile, Crocodylus acutus, in Belize. Biological Conservation. 96 13-20

PLATT, S. THORBJARNARSON, J. RAINWATER, T. & MARTIN, D . 2013. Diet of the American Crocodile (*Crocodylus acutus)* in Marine Environments of Coastal

Belize Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Journal of Herpetology. 47 (1) :1-10.

PLATT, S. ELSEY, R. LIU, H. RAINWARER, T. NIFONG, J. ROSENBLATT, A. HEITHAUS, M. MAZZOTII, F. 2013. b. Frugivory and seed dispersal by crocodilians: an overlooked form of saurochory?. Journal of Zoology. 1-17

RABINOVICH, J. 1978. Introducción a la ecología de poblaciones animales. Centro de Ecología. IVIC. Caracas, Venezuela.

RAMIREZ TRIANA, G. 1990. Distribución de nutrientes en las aguas costeras de la región de Santa Marta, Caribe Colombiano. Memorias del Seminario Nacional Ciencias y Tecnologia del Mar. p.244-254.

RAMSAR CONSERVATION BUREAU, 1990. Proccedings of the third meeting of the Conference of the Contrating Parties. Ramsar Convention Bureau.

RICHARDS, P. & WASILEWSKI, J. 2003. *Crocodylus acutus* (American Crocodile). Cannibalism. Herpetological Review. 34:371.

RODRÍGUEZ-MELO, M.A (ed). 2000. Estado y distribución de los Crocodylia en Colombia. Compilación de resultados del Censo Nacional. 1994 a 1997). Ministerio del Medio Ambiente - Instituto Alexander von Humboldt. 71 p.

RODRÍGUEZ-RAMÍREZ, A. NIVIA-RUÍZ, J. & GARZÓN-FERREIRÁ, J. 2004. Características estructurales y funcionales del manglar de *Avicennia germinans* en la bahía de Chengue (Caribe Colombiano). Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras. Santa Marta, Colombia. 33 223-244.

ROSS, F. & G. MAYER. 1983. On de dorsal armor of the Crocodilia. In: Advances in Herpetology and Evolutionary Biology. Rhodin, A.G.J. and K. Miyata (eds.) Museum of Comparative Zoolology, Cambridge, Massachusets. p. 305-331

SALAS C.E. 1985. Contribución al conocimiento sobre el manejo del *Crocodylus acutus* Cuvier (Crocodylia, Crocodylidae) en el Refugio Nacional de Fauna Silvestre Dr. Rafael Lucas Rodríguez Caballero. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

SÁNCHEZ HERRERA, O. LÓPEZ SEGURAJÁUREGUI, A. GARCÍA NARANJO ORTIZ DE LA HUERTA Y H. BENÍTEZ DÍAZ. 2011. Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano *(Crocodylus moreletii)* México-Belice-Guatemala. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 270 p.

SASA, M. & CHAVES, G. 1992. Tamaño, estructura y distribución de una población de *Crcocodylus acutus* (Crocodylia: Crocodilidae) en Costa Rica. Biología Tropical. 40:131-314.

SEIJAS, A. 1986. Estimaciones poblacionales de babas (*Caiman crocodilus)* en los llanos occidentales de Venezuela. Vida Silvestre Neotropical. 1:24-30.

THORBJARNARSON, J. 2010. American Crocodile *Crocodylus acutus.* Status Survey and Conservation Action Plan. Third Edition, ed. by S.C. Manolis and C. Stevenson. Crocodile Specialist Group. p. 46-53

THORBJARNARSON, J. MAZZOTTI, F. SANDERN, E. BUITRAGO, F. LAZCANO, M. MINKOWSKI, K. MUNOZ, M. PONCE, P. SIGLER, L. SOBERON, R. TRELANCIA, A. & VELASCO, A. 2006. Regional habitat conservation priorities for the American Crocodile. Biological Conservation. 128-25-36.

THORBJARNARSON J. 1989. Ecology of the American Crocodile, *Crocodylus acutus*. En: Crocodiles: Their Ecology, Management and Conservation. A Special Publication of the Crocodile Specialist Group. p. 228-257.

ULLOA-DELGADO, G. 2011. Plan de manejo preliminar y para la conservación de las poblaciones de Caimanes Aguja Crocodylus acutus (Cuvier 1807) en los ríos Sardinata, San Miguel, Nuevo Presidente y Tibú departamento de Norte de Santander Cuenca del Catatumbo de Colombia. Informe ejecutivo. Corporación Autónoma regional de la Frontera Nororiental. Empresa colombiana de petróleos. Tibú Colombia. 36p.

ULLOA-DELGADO, G. & SIERRA-DÍAZ, C. 2002. Cocodrilos y manglares de la bahía de Cispatá, departamento de Córdoba-Colombia. Fase I: Caracterización y diagnóstico de las poblaciones de *Crocodylus acutus* y su hábitat natural. Informe final. Cartagena de indias, Bolívar. 117 p.

ULLOA-DELGADO, G. & SIERRA-DÍAZ, C. 2006. Experimental pilot project for the conservation of *Crocodylus acutus* by local communities in the mangrove of Cispata Bay, Cordoba, Colombia, South America. Crocodile Specialist Group. Crocodiles. Proceedings of the 18th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN-The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK.

VALDELOMAR, V. MARCO A. RAMÍREZ-VARGAS, M. QUESADA-ACUÑA, S. CARRANZA, C. RUIZ-MORALES, G. ESPINOZA-BOLAÑOS, S. MENA-VILLALOBOS, J. BRIZUELA, C. MIRANDA-FONSECA, L. MATARRITA-HERRERA, M. GONZÁLEZ-VENEGAS, J. CALDERÓN-SANCHO, S. ARAYA, F. SAUMA-ROSSI, A. SANDOVAL-HERNÁNDEZ, I. & GÓMEZ-LÉPIZ, A. 2012. Percepción y conocimiento popular sobre el Cocodrilo *Crocodylus acutus* (Reptilia.Crocodylidae) en zonas aledañas al río Tempisque, Guanacaste, Costa Rica. Cuaderno de investigaciones UNED. 4(2):191-201.

VARGAS-CLAVIJO, M. & COSTA-NETO, E. 2010. Actitudes hacia la fauna: algunas explicaciones sobre la conducta humana hacia los animales. La Etnozoologia en Brasil. Importatancia, estatus actual y perpectivas. Vol. 4. NUPEEA. Brasil. p. 97

VENEGAS-ANAYA M. 2010. Unidos por una lengua y un interés común: Nuevos retos que nos impone el problema de la Conservación de los cocodrilianos de la Región Latinoamericana. Revista Latinoamericana de Conservación. 1(2): 4-5.

VILLEGAS, A & SCHMITTER-SOTO, J. 2008. Feeding habits of the American Crocodile, *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) (Reptilia: Crocodylidae) In The Southern Coast of Quintana Río, Mexico. Acta Zoológica Mexicana. 24(3): 117-124.

WEBB, G. & COOPER-PRESTON, H. 1989. Effects of incubation temperature on crocodiles and the evolution of reptilian oviparity. American Zoologist. 29: 953-971.

WEBB, G. & MESSEL, H. 1979. Wariness in *Crocodylus porosus (*Reptilia: Crocodilidae) Australian Wildlife Recsearch. 6:227-234.

WHITAKER, N. 2007. Survey of Human/Crocodile conflict in India, Maharashtra state. 18p.

WILKINSON, P. & RHODES, W. 1997. Growth rates of American alligators in coastal South Carolina. Journal of Wildlife Management. 61(2):397-402.

ZUCCO, C. & TOMAS, W. 2004. Diagnostico do conflito entre os pescadores profissionais artesanais e as populações de jacarés (*Caiman yacaré*) e ariranhas (*Pteronura brasiiliensis*) no Pantanal. IV simposio sobre Recuersos Naturais e Sócio-economicos do Pantanal. Corubá.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de registro de datos ambientales empleado en los avistamientos nocturnos de *C. acutus* de Noviembre de 2012 a Marzo de 2013 en el PNN Tayrona.

Formato de Registro de Datos														
AVISTAMIENTOS														
Nº	Hora	Geoposición		Clase	Grupo Etario	Ojos	Tipo Ecosistema	Tº Agua	Tº MA	Cuerpo de Agua		Playa	Flora Acompañante	Fauna Acompañante
		N	W							Mar	Laguna			

Anexo 2. Formato de encuestas empleado para turistas, funcionarios y pobladores en el Parque.

Ecología poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe colombiano.

- Evaluación de las relaciones etno-zoológicas (conflictos, percepciones y/o aprovechamiento) entre pobladores-turistas-personal del PNNT-crocodílidos en el área del PNNT.

Fecha		**Fun. PNNT**		**Número:**		**Ocupación**
Nombre		**Habitante**		**Sexo**		
Localidad		**Turista**		**Edad**		

Ecología de la especie.

1. ¿Conoce al Caimán Aguja?_____**2.** ¿Los ha visto o solo ha oído hablar de ellos?_____**3.** ¿Dónde los ha visto?_____ **4**. ¿A qué hora del día los observò?_____**5.** ¿En qué época del año los ha visto?_____**6.** ¿Qué actividad realizaba cuando los vio? _____**7.** ¿Es común o fácil verlos?_____ **8.** ¿Ha visto crías?_____**9.** ¿En qué época? _____**10.** ¿Sabe identificar o reconocer los nidos de estos animales?_____ **11.** ¿Ha visto nidos en esta época?_____ **12.** ¿En dónde? _____ **13.** ¿Reconoce los rastros de los caimanes en tierra? _____ **14.** ¿En qué lugar los ha visto?_____**15.** ¿Sabe de qué se alimentan estos animales? _____

Percepción sobre el estado de conservación de la población por parte de las comunidades.

(No aplica en el caso de Turistas)*.

16. ¿Antes se veían más o menos que en la actualidad? _____ **17.**¿Por qué cree que ha sucedido esto? _____ **18.** ¿Considera que la comunidad ha tenido impactos sobre la población de caimanes?_____**19.** ¿Cómo?_____

Uso o aprovechamiento. (No aplica en el caso de Turistas)*.

20. ¿Ha cogido caimanes?_____**21**. ¿Para qué o Por qué?_____**22.** ¿Representan una fuente de ingresos? _____ **23.** ¿Por qué? _____ **24.** ¿Qué valor representa? _____

Conflicto.

25. ¿Ha sido afectado de alguna manera por ellos?____ **26.**¿Cómo?_____

27. ¿Ha tomado alguna medida preventiva para evitar encuentros con esta especie?_____

28.* ¿Su comunidad ha tomados alguna medida frente al manejo de estos animales____

29. ¿Qué medidas?_____

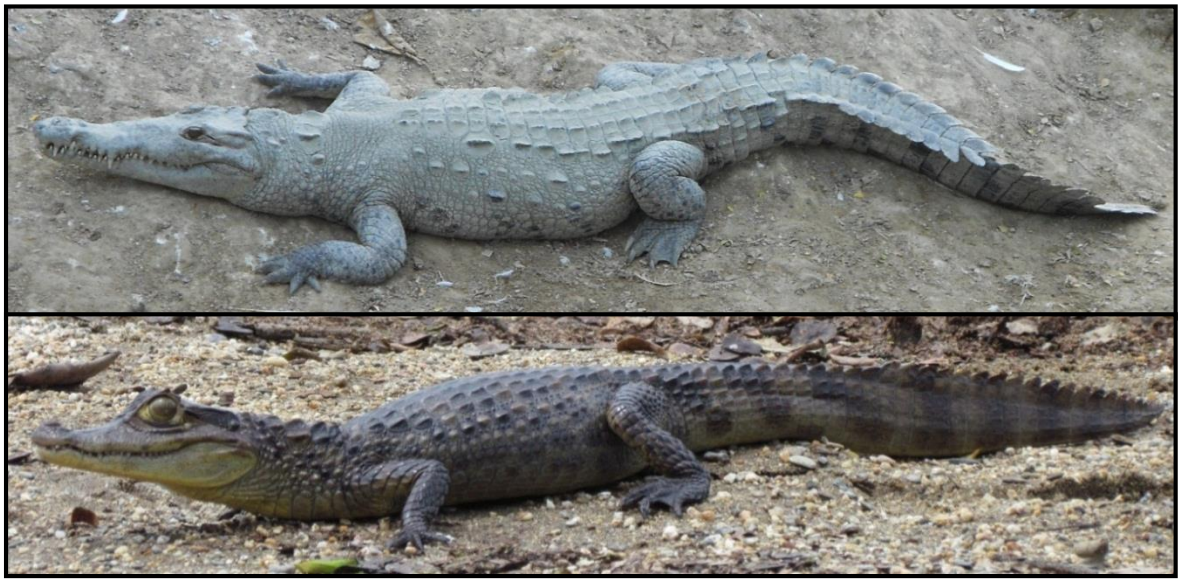
Relaciones sociales.

30. ¿Les tiene miedo? ____ **31.** ¿Por qué? _____ **32.** ¿Tiene alguna creencia en torno a estos?_____ **33.** ¿Le brindan alguna utilidad los caimanes? _____

34. ¿Cree usted que la presencia de estos animales en la zona trae beneficios a las personas? _____ **35.** ¿De qué tipo?___**36.** ¿Por qué?_____**37.** ¿Cree usted que la presencia de los caimanes en la zona trae beneficios a otros animales?_____**38**. ¿Cuáles?___**39.** ¿Por qué?_____

40. ¿Qué piensa acerca del Caimán Aguja? _____

Anexo 3. Lámina Ilustrativa empleada en la encuesta.



Anexo 4. Folleto informativo acerca de las principales características ecológicas y precauciones en el avistamiento de caimanes en el PNN Tayrona.

Sabias que el Caimán...

- Es una de las especies más grandes de cocodrilos en América, los machos alcanzan longitudes de 5 a 6 m .
- Las hembras colocan comúnmente entre 25 a 60 huevos, con pesos que pueden variar entre 60 a 110 gramos; en estas nidadas es frecuente que una porción de los huevos sean infértiles.
- Los nidos consisten en un agujero escavado en tierra o arena de unos 40 cm de profundidad por 70 cm de diámetro, encontrándose cerca a riachuelos o en las orillas de los ríos o playas.
- Generalmente las hembras retornan al mismo nido en años siguientes.
- Los cocodrilos cumplen funciones de suma importancia dentro de sus ecosistemas, por lo que pueden ser considerados especies clave.
- Es una especie muy perseguida debido a que su piel posee atributos sumamente deseables para la industria marroquinera.
- En la actualidad se considera una especie muy rara y parece estar extinta en la mayor parte de su distribución conocida.
- En Colombia esta prohibida su caza y comercialización de subproductos derivados de la especie.

!Que no te muerda el Caimán!

- Infórmate acerca de las zonas con presencia de cocodrilos dentro del parque.
- No alimentes o molestes caimanes, incrementas la probabilidad de accidentes.
- No cojas huevos o captures crías, las hembras siempre se encuentra cerca.
- No nades en la noche en lugares con presencia de caimán.
- Si sales de peca, no te amarres el pescado al cuerpo, ni camines con él en la mano cerca del agua.
- No lleves mascotas en embarcaciones pequeñas.
- Si observas un caimán, no invadas su territorio.
- Si quieres tomar una fotografía mantén una distancia prudente con el animal.
- No les arrojes troncos, piedras u objetos pues los estas agrediendo y pueden reaccionar de forma agresiva.

Investigadores:

Nidia Farfán Ardila.
Sergio Alejandro Balaguera Reina
Cel: 314 3208979 - 318 8329474.
Correo: nfarfanardila@gmail.com
otto122@gmail.com

Educando para Conservar

El Caimán Aguja

Crocodylus acutus (Cuvier 1807)



Iniciativa desarrollada dentro del Marco del Proyecto:

Ecología poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe colombiano

REPTIBOL LTDA

FUNCROCO
Fundación para la Conservación de Caimanes y Cocodrilos de Colombia

Uptc

Crocodile Specialist Group

El Caimán Aguja o del Magdalena

En Colombia está catalogado como en **Peligro Crítico "CR"**, ya que hay menos de 250 individuos adultos en poblaciones altamente fragmentadas. Para el país se prohibió la caza de *C. acutus* mediante la resolución No. 573 de Julio 24 de 1969, expedida por el Instituto Nacional de los Recursos Naturales.



Fig. 1. Distribución del Caimán aguja.

Habita ambas costas de la región neo-tropical americana y cuenta con la más amplia distribución de las once especies presentes en América, ya que se encuentra a través de 18 países.

Se le encuentra principalmente en ríos, ciénagas de agua salobre, manglares, áreas marinas, lagunas, pantanos, pozos y jagüeyes empleando la ribera de las quebradas y caños para la anidación, lugares que determinan su distribución.

Diferenciando especies

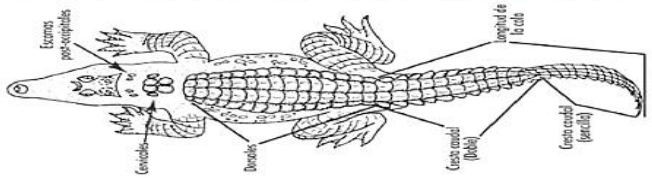
Características Morfológicas

Imag 1. Caimán aguja (*Crocodylus acutus*)



Imag 2. Babilla (*Caiman crocodilus*)





Las líneas y círculos señalan las características morfológicas en las que difieren las babillas y los caimanes, las dos especies de crocodílidos que se encuentran en el PNNT y su área de amortiguación.

Anexo 5. Lámina informativa sobre el Caimán Aguja empleada en la campaña de sensibilización.

¡CONÓCELO!

EL CAIMÁN AGUJA ES UNA ESPECIE IMPORTANTE EN LOS ECOSISTEMAS EN DONDE HABITA, HACE PARTE DE NUESTRA BIODIVERSIDAD Y NUESTRA CULTURA.

- En Colombia esta especie ha sido descrita como en Peligro Crítico "CR", estimándose que hay menos de 250 individuos adultos en poblaciones altamente fragmentadas.

➢ Se le encuentra principalmente en ríos, ciénagas, manglares, áreas marinas, lagunas, pantanos, pozos y jagüeyes empleando las playas de quebradas, caños y ríos para hacer sus nidos.

- Esta especie regula y mantiene en equilibro las poblaciones de otros animales, protegiendo así los ecosistemas y los bienes y servicios que estos prestan a la gente.
- Favorece la actividad pesquera regulando la presencia de otros depredadores y peces manteniendo las poblaciones en buen estado.
- Los excrementos de los crocodílidos contribuyen al enriquecimiento de las aguas generando alimento para pequeños peces e invertebrados y ayudando en el mantenimiento de las redes tróficas.



Caimán Aguja o del Magdalena
(*Crocodylus acutus*)

Iniciativa desarrollada dentro del Marco del Proyecto:
Ecología poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe colombiano.

EL CAIMÁN AGUJA ES UN ESPECIE AMENAZADA PRINCIPALMENTE POR LA CACERIA Y LA DESTRUCCIÓN DE SU HÁBITAT.

➢ En el país se prohibió la caza del Caimán aguja mediante la resolución No. 573 de Julio 24 de 1969, expedida por el Instituto Nacional de los Recursos Naturales.

¡TEN EN CUENTA!

- Infórmate acerca de las zonas con presencia de cocodrilos dentro del parque.
- No alimentes o molestes a los caimanes, incrementas la probabilidad de accidentes.
- No cojas huevos o captures crías, las hembras siempre se encuentra cerca.
- No nades en la noche en lugares con presencia de caimanes.
- Si quieres tomar una fotografía mantén una distancia prudente con el animal.
- No les arrojes troncos, piedras u objetos pues los estás agrediendo y pueden reaccionar de forma agresiva.
- Si observas un caimán, no invadas su territorio ¡Admíralo con responsabilidad!

Si observas un caimán ten en cuenta que;



Si deseas obtener más información o si observas un Caimán dentro del área del PNNT ESCRÍBENOS y envíanos una fotografía del ejemplar, así contribuirás con su identificación y ubicación dentro del Área Protegida;

E-mail: nfarfanardila@gmail.co ; otto122@gmail.com
Tel: (57) 314 3208979 - 318 8329474

Anexo 6. Guía de trabajo empleada por los estudiantes de secundaria en el colegio de Calabazo y actividad de avaluación.

FUNCROCO
Fundación para la Conservación de Caimanes y Cocodrilos de Colombia

BIOLOGÍA PARA LA CONSERVACIÓN

Crocodile Specialist Group

- **Iniciativa desarrollada dentro del marco del proyecto:** Ecología poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe colombiano. *Objetivo:* Realizar campañas de sensibilización para reducir el desconocimiento de la especie, promoviendo su conservación y reducir el riesgo de accidente en el área de amortiguación de PNNT y áreas aledañas.

Fecha		**Grado**	
Nombre			
Institución			

Actividad 1. ¿Qué Sabes sobre el Caimán?

1. ¿Conoces al Caimán aguja?_____**2.** ¿Dónde los ha visto?_____ _____
3. ¿A qué hora del día lo observaste?_____
5. ¿En qué mes del año los has visto?_____**6.** ¿Qué actividad realizaba cuando los viste? _____**7.** ¿Es fácil verlos?_____ **8.** ¿Has visto crías?_____**9.** ¿En qué época del año y en donde las has visto?_____**10.** ¿Conoces sus nidos?_____ **11.** ¿En qué mes has visto nidos?_____**12.** ¿En dónde? _____**15.** ¿Sabe de qué se alimentan los caimanes?_____**16.** ¿Sabes si cazan al caimán? _____ **17**. ¿Sabes para que lo hacen?_____
18. ¿Le tienes miedo al caimán?_____**19.** ¿Por qué le temes o por qué no les temes?_____

Actividad 2. Croco el Caimán Aguja



Mi nombre es Croco el Caimán, vivo en lagunas, ríos, quebradas, madres viejas y en el mar. Mi comida favorita son los peces pero también me gustan las jaibas, las aves, iguanas y muchos otros animales que pueda capturar. A diferencia de los demás caimanes y babillas del país, yo soy el único que puede vivir en el mar. Desde hace muchos años me han cazado porque a las personas les gusta mi piel, la cual es muy fuerte y resistente, también me persiguen porque tengo un gran tamaño y todos me temen, pero lo que ellos no saben es que yo les temo aún más, porque la gente destruye mis nidos, contamina los lagos, los ríos y el mar dónde vivo, me dejan sin alimento y sin hogar. Además talan los bosques y desvían los ríos, es por eso que ahora estoy solo, vivo en el Parque Nacional Natural Tayrona donde me cuidan para que este bien, pues somos muy pocos los caimanes aguja que quedamos en Colombia y tengo miedo que ya no seamos más, y un día tan solo digan

que estamos extintos. Aunque la gente me ve con cara de bravo, es solo una apariencia, ya que soy amigable con los demás animales del río, protegiéndolos de aquellos que quieren acabar con mi hogar. Somos guardianes, controlando a otras especies, manteniendo sanos los ecosistemas. Cuando hay verano hacemos pequeñas lagunas donde pueden vivir otras especies, como peces y tortugas, así, contribuimos para mantener en buen estado todos los lugares donde habitamos. Como nos han cazado durante muchos años y siempre que las personas nos ven nos persiguen, somos un poquito malhumorados. Así que si ves un Caimán Aguja, no lo caces, respétalo, admíralo manteniendo una distancia prudente, no lo alimentes, no nades donde los hayas visto, no captures sus crías, no dañes sus nidos, conócelos, ya que llevamos muchos años sobre la tierra, más que ustedes los niños (desde que estaban los grandes dinosaurios) guardando muchos secretos que podemos contarte!

Actividad 3. Dibujemos un Caimán Aguja.

Actividad 4. Que aprendimos sobre el Caimán Aguja.

- En qué se diferencia el Caimán de otros reptiles?
    a) En sus escamas óseas y mandíbulas
    b) En su pelo y sus patas
    c) En sus ojos y su nariz
- Porque debemos conservar el caimán?
    a) Porque se encuentra en peligro de extinción
    b) Porque puede morder a las personas
    c) Porque es un animal muy raro
- Que debemos hacer cuando observemos un nido o una cría de caimán?
    a) Capturar las crías
    b) Sacar los huevos
    c) Transitar con cuidado por ese lugar.
- Las babillas y los caimanés son diferentes?
    a) Si
    b) No
- En qué lugares viven los caimes?
    a) En las montañas.
    b) En las rocas
    c) En las madre viejas, ríos y en el mar.

Anexo 7. Registro de los avistamientos de *C. acutus* en recorridos diurnos a pie de noviembre de 2012 a marzo de 2013 en el PNN Tayrona.

Mes	Sector	Nº Ind.	km	Clase	LT	Estado etario	Cuerpo de agua y vegetación asociada
Octubre	Naranjos	0	0,47				
	Castilletes	0	1,6				
	Cañaveral	2	1,47	II	110	Subadulto	Rocas
				V	230	Adulto	Laguna – Espejo de agua
	Arrecifes	4	3,65	III	130	Subadulto	Playa - *Ipomoea pes-caprae*
				V	330	Adulto	Laguna - Espejo de agua
				IV	200	Adulto	Playa
				IV	200	Adulto	Playa
	Cinto	0	2,65				
	Neguanje	0	1,17				
	Gayraca	0	1,05				
	Chengue	0	2,65				
	V. Concha	0	1,17				
	Total	6					
Noviembre	Naranjos	1	0,47	V	270	Adulto	Playa
	Castilletes	0	1,6	-	-	-	-
	Cañaveral	2	1,47	V	320	Adulto	Playa
				II	110	Subadulto	Rocas
	Arrecifes	4	3,65	IV	200	Adulto	Playa
				IV	200	Adulto	Playa- *Ipomoea pes-caprae*
				V	350	Adulto	Playa- *Ipomoea pes-caprae*
				V	260	Adulto	Laguna–Espejode agua
	Cinto	0	2,55	-	-		-
	Neguanje	0	1,42	-	-		-
	Gayraca	0	1,05	-	-		-
	Chengue	0	2,65	-	-		-
	V. Concha	0	1,17	-	-		-
	Total	7					
Diciembre	Naranjos	0	0,47	-	-	-	-
	Castilletes	0	1,6	-	-	-	-
	Cañaveral	1	1,47	II	80	Juvenil	Rocas
	Arrecifes	3	3,65	III	130	Subadulto	Laguna - *Ipomoea pes-caprae*
				IV	210	Adulto	Playa
				V	270	Adulto	Rocas
	Cinto	0	2,55	-			
	Neguanje	0	1,42	-			
	Gayraca	0	1,05	-			
	Chengue	0	2,65	-			
	V. Concha	0	1,17	-			
	Total	4					
Enero	Naranjos	1	0,47	IV	230	Adulto	Espejo de agua
	Castilletes	1	1,6	V	3.60	Adulto	Playa
	Cañaveral	2	1,47	II	110	Subadulto	Laguna- Espejo de

							agua
				V	280	Adulto	Laguna- *Avicennia germinans*
	Arrecifes	0	3,65	-			
	Cinto	0	2,55	-			
	Neguanje	0	1,42	-			
	Gayraca	0	1,05	-			
	Chengue	0	2,65	-			
	V. Concha	0	1,17	-			
	Total	**4**					
Febrero	**Naranjos**	1	0,47	IV	230	Adulto	Playa
	Castilletes	0	1,6	-			
	Cañaveral	1	1,47	II	80	Juvenil	Laguna- *Avicennia germinans*
	Arrecifes	2	3,65	IV	240	Adulto	Playa
				V	350	Adulto	Playa
	Cinto	0	2,55	-			
	Neguanje	0	1,42	-			
	Gayraca	0	1,05	-			
	Chengue	0	2,65	-			
	V. Concha	0	1,17	-			
	Total	**4**					
Marzo	**Naranjos**	0	0,47				
	Castilletes	0	1,6	-			
	Cañaveral	3	1,47	IV	210	Adulto	Laguna- Espejo de agua
				V	250	Adulto	Laguna-Espejo de agua
				II	110	Subadulto	Laguna-rocas
	Arrecifes	1	3,65	V	350	Adulto	Playa - *Ipomoea pes-caprae*
	Cinto	0	2,55	-			
	Neguanje	0	1,42	-			
	Gayraca	0	1,05	-			
	Chengue	0	2,65	-			
	V. Concha	0	1,17	-			
	Total	**4**					
TOTAL	**29**						

Anexo 8. Lista de crustáceos registrados en los recorridos diurnos y nocturnos en el PNN Tayrona.

Familia	Especie	Sector
Ocypodidae	*Ocypode quadrata*	Arrecifes-Cañaveral-Castilletes
Gecarcinidae	*Gecarcinus lateralis*	Arrecifes
Ocypodidae	*Uca mordax*	Arrecifes, Cinto, Chengue
Gecarcinidae	*Cardisoma guanhumi*	Cinto-Neguanje-Concha
	Callinectes sapidus	Cañaveral-Arrecifes-Cinto

Anexo 9. Lista de mamíferos registrados en los recorridos diurnos y nocturnos en el PNN Tayrona.

Familia	Especie	Sector
Atelidae	*Alouatta seniculus*	Arrecifes - Cinto-Chengue
Callitrichidae	*Saguinus oedipus*	Arrecifes - Cinto
Cebidae	*Cebus albifrons*	Arrecifes - Cinto
Bradypodidae	*Bradypus variegatus*	Los Naranjos
Canidae	*Cerdocyon thous*	Cañaveral- Arrecifes
Cervidae	*Mazama americana*	Chengue
Odocoileinae	*Odocoileus virginianus*	Cinto
Cuniculidae	*Cuniculus paca*	Cinto-Cabo San Juan del Guía
Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Los Naranjos- Cañaveral-Arrecifes
Felidae	*Panthera onca*	Cinto - Chengue
Felidae	*Leopardus pardalis*	Cinto
Mephitidae	*Conepatus semistriatus*	Arrecifes - Cinto
Mustelidae	*Eira barbara*	Cinto
Mustelidae	*Galictis vittata*	Cabo San Juan
Myrmecophagidae	*Tamandua mexicana*	Arrecifes
Noctilonidae	*Noctilio leporinus*	Los Naranjos - Arrecifes
	Noctilio albiventris	Los Naranjos - Arrecifes

Anexo 10. Lista de aves observadas en los recorridos en el PNN Tayrona.

Familia	Especie	Sector
Ardeidae	*Ardea herodias*	Arrecifes
	Egreta tricolor	
	Egreta thula	Arrecifes-Cinto-Chengue
	Ardea alba	
	Butorides virescens	
	Egreta caerulea	Cinto
	Nyctanassa violacea	Cinto
	Butorides striata	Neguanje
Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	Cabo San Juan
	Chloroceryle amazona	Cinto
Bucconidae	*Hypnelus ruficollis*	Neguanje
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Arrecifes
Cerylidae	*Megaceryle alcyon*	Arrecifes
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Arrecifes
	Charadrius collaris	Arrecifes
	Pluvialis squatarola	Arrecifes
Cuculidae	*Piaya cayana*	Cañaveral
Falconidae	*Caracara cheriway*	Arrecifes
	Milvago chimachima	Cinto
Icteridae	*Icterus auricapillus*	Cabo San Juan
	Quiscalus mexicanus	Cinto
Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Cinto
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Cinto
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cinto
Pipridae	*Chiroxiphia lanceolata*	Cabo San Juan
Psittacidae	*Aratinga pertinax*	Neguanje
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Arrecifes
Rynchopidae	*Rynchops niger*	Arrecifes
Scolopacidae	*Calidris alba*	Arrecifes
	Tringa melanoleuca	Arrecifes
	Actitis macularius	Cabo San Juan
	Calidris pusilla	Arrecifes
Sternidae	*Thalasseus maximus*	Arrecifes
Threskiornithidae	*Platalea ajaja*	Arrecifes
Trochilidae	*Phaethornis augusti*	Cinto
Troglodytidae	*Cantorchilus leucotis*	Cabo San Juan
Tyrannidae	*Myiodynastes maculatus*	Cinto
	Tyrannus tyrannus	Cinto

Anexo 11. Lista de reptiles y anfibios observadas en los recorridos en el PNN Tayrona.

Familia	Especie	Sector
Alligatoridae	*Caiman crocodilus*	Los Naranjos - Cañaveral Castilletes Arrecifes Cinto
Boidae	*Corallus ruschenbergerii*	Cañaveral - Arrecifes
Boidae	*Boa constrictor*	Chengue
Colubridae	*Liophis lineatus*	Arrecifes
Colubridae	*Spilotes pullatus*	Arrecifes
Colubridae	*Helicops danieli*	Arrecifes
Colubridae	*Clelia clelia*	Arrecifes
Colubridae	*Liophis melanotus*	Arrecifes
Viperidae	*Crotalus durissus*	Cinto
Viperidae	*Bothrops asper*	Cinto
Viperidae	*Porthidium lansbergii*	Cinto
Corytophanidae	*Basiliscus basiliscus*	Cañaveral - Arrecifes
Dactyloidae	*Anolis auratus*	Cabo San Juan del Guía
Dendrobatidae	*Dendrobates truncatus*	Arrecifes
Gekkonidae	*Thecadactylus rapicauda*	Arrecifes
Gymnophthalmidae	*Tretioscincus bifasciatus*	Cañaveral
Hylidae	*Hypsiboas crepitans*	Arrecifes
Iguanidae	*Iguana iguana*	Cañaveral -Arrecifes -Cinto
Teiidae	*Cnemidophorus lemniscatus*	Arrecifes
Teiidae	*Tupinambis teguixin*	Arrecifes
Teiidae	*Ameiva ameiva*	Arrecifes
Cheloniidae	*Caretta caretta*	Arrecifes
	Eretmochelys imbricata	Arrecifes-Gayraca
	Chelonia mydas	Arrecifes
Bufonidae	*Rhinella marina*	Cañaveral - Arrecifes

Anexo 12. Planilla de asistencia charla del 6 de marzo de 2013 en el sector de Cañaveral en el PNN Tayrona.

Ecología Poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe Colombiano.

Planilla de Asistencia

Fecha	Miercoles 6 Marzo de 2013	Sector	Cañaveral - PNNT - Sector Oriental.	
N°	Nombre	Institución	Correo	Localidad
1	Diego Andres Valencia Rivera	Ponal	M_andres@hotmail.com	cañaveral
2	Carmen Santos Venega	Ponal	neiolifige@hotmail.com	Cañaveral
3	Samir Mercado Venecia	Ponal	Samir.Mercado@correo.policia.gov.co	Cañaveral
4	EFRAIN PEREZ VIDAL	PONAL	EFRAIN.PEREZ565@correo.policia.gov.co	Cañaveral
5	William H. Calpa Lombano	Policia Nal	William.calpa@correo.policia.gov.co	Cañaveral
6	Sergio Mendez Unas	Policia Nacional	Sergio.Mendez@correo.policia.gov.co	Cañaveral
7	JORGE DE HOYOS TORRES	PONAL	jorgedehoyos@hotmail.com	CAÑAVERAL
8	Alexander Quiroz Reina	PONAL	alexanderquiroz@hotmail.com	CAÑAVERAL
9	Edinson Cano Alvarino	PONAL	Edinson.cano1973@correo.policia.gov.co	Cañaveral
10	Brayan JOSE Ochoa II.	PNN Tayrona	rayan.999@hotmail.com	Cañaveral
11	Hinio Camargo Diaz	PNN Tayrona	Hiniocamargo@yahoo.com	Cañaveral
12	Gualmer Vargas Perez	P.N. Tayrona	gualmer.vargas@parquesnacionales.gov.co	Cañaveral
13	Jhon Calderon Sanchez	Ej PNNT	Jhon2503@Hotmail.com	Cañaveral
14	Cristobal Hidalgo	PNN TA	Cristobal@hotmail.com	Cañaveral
15	Yelis Samson Vasquez	PNN Cedro	Yucarema@hotmail.com	Cañaveral
16	JOSE ARRIETA DE ARMAS	TAINO	Jose.Arrieta1968@hotmail.com	CAÑAVERAL
17	ELKIN GARCIA PEREZ	ARRECIFES	elkingp30@hotmail.com	cañaveral
18	Jonathan de moya R.	Arrecifes	D.Arm0516@Hotmail.com	Cañaveral
19	Leinis Rodriguez Bolaño	PNN Tayrona	leinis88@gmail.com	PNN tayrona
20	Eric Jeuluteu Rodriguez	PNN	ericlechuga@gmail.com	PACAR
21				

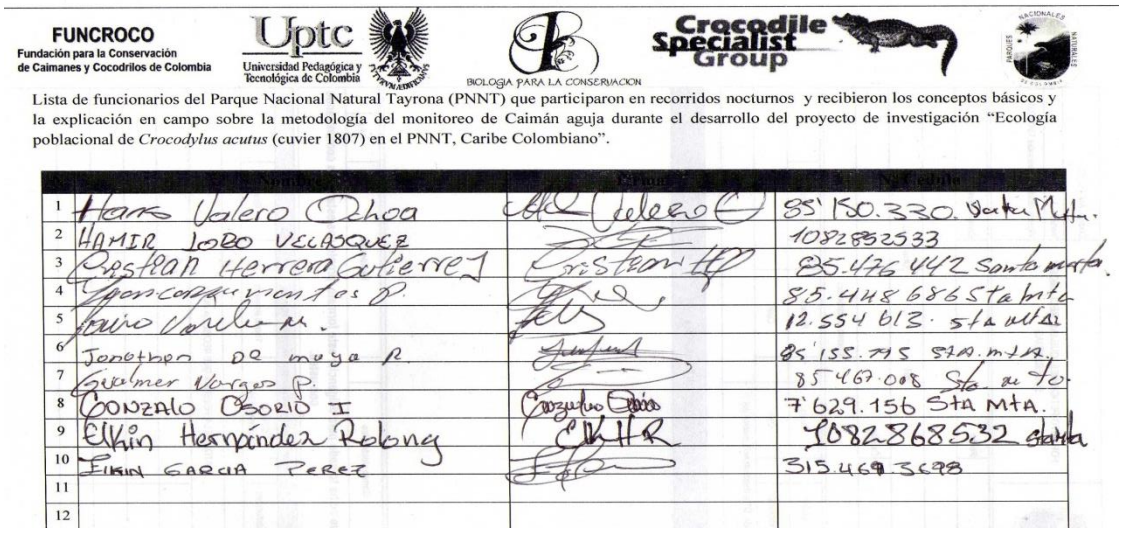
Anexo 13. Planilla de asistencia charla del 15 de diciembre de 2012 en el sector de Palangana en el PNN Tayrona.

Ecología Poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe Colombiano.

Planilla de Asistencia

Fecha	Lunes 15 de Diciembre de 2012	Sector	Palangana - PNNT → Sector Occidental	
N°	Nombre	Institución	Correo	Localidad
1	ELKIN GARCIA PEREZ	P.N.N.	elkingp30@hotmail.com	Palangana.
2	Ismely Carlos Fino	CONSECHA	Yiloneth28@Hotmail.com	
3	Rodolfo Maestre	CONSECHA		
4	EDGAR VIZCAINO	CONSECHA		
5	ESTER SILVA	CARDIBIO	Ester.silva3287@correo.policia.gov.co	
6	LUIS A MERCADO	CARIBIO	alfredo.mercado@correo.policia.gov.co	
7	HUGO NUÑEZ	Cardumen	hugo.Nunez@Correo.policia.gov.co	Palangana
8	CARLOS ZAPATE	Cardumen	Carlos.zapate46@correo.policia.gov.co	Palangana
9	Elizabeth Cadavid Murcia	PNN GPV	lisicadavid@hotmail.com	Palangana
10	Hans Valero Ochoa	PNN	Hansvalero0a@Gmail.com.	Palangana
11	Yeison Montes	PNN Tayrona	Yeison0800@hotmail.com	Palangana
12	HAMIR LOBO VASQUEZ	PNNT	HAMIR.Bio116@Hotmail.com	Palangana
13	Hugo R. Jerez V	PN	Huguito-86@Hotmail.com	Palangana
14	EFRAIN PEREZ VIDAL	CARDIBIO	EFRAIN.PEREZ565@correo.policia.gov.co	Palangana
15				
16				

Anexo 14. Lista de funcionarios del PNN Tayrona que participaron en recorridos nocturnos y recibieron los conceptos básicos y la explicación en campo sobre la metodología del monitoreo de Caimán Aguja durante el desarrollo de este proyecto de investigación.



FUNCROCO
Fundación para la Conservación de Caimanes y Cocodrilos de Colombia

Uptc
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

BIOLOGIA PARA LA CONSERVACION

Crocodile Specialist Group

Lista de funcionarios del Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT) que participaron en recorridos nocturnos y recibieron los conceptos básicos y la explicación en campo sobre la metodología del monitoreo de Caimán aguja durante el desarrollo del proyecto de investigación "Ecología poblacional de *Crocodylus acutus* (cuvier 1807) en el PNNT, Caribe Colombiano".

1	Hans Valero Ochoa		85'150.330. Santa Marta.
2	HAMIR LOBO VELASQUEZ		1082852533
3	Cristian Herrera Gutierrez		85.476.442 Santa marta.
4	Yon Contreras P.		85.448.686 Stamta
5	Javier Valera R.		12.554.613. Sta Marta
6	Jonathan de moya R.		85'155.715 STA. MTA.
7	Guelmer Vargas P.		85.467.008 Sta. de Mta.
8	GONZALO OSORIO I		7'629.156 STA MTA.
9	Elkin Hernández Robayo		1082868532 Santa
10	ELKIN GARCIA PEREZ		315.469.3598
11			
12			

Anexo 15. Láminas publicitarias distribuidas invitando a la comunidad en general a vincular en actividades de la conservación del Caimán Aguja en el PNN Tayrona.





Anexo 16. Serie de comunicados informando al PNN Tayrona sobre las diversas problemáticas que se presentan entre humanos-cocodrilos en esta Área Protegida.

Comunicado 1.

Parque Nacional Natural Tayrona 13 de Noviembre de 2012

Señora
MARTHA ELENA JIMENEZ
Directora
Parque Nacional Natural Tayrona

Un cordial Saludo.

El motivo del presente comunicado es informales que en el transcurso de noviembre del presente año se ha incrementado la frecuencia de avistamientos de Caimán aguja en la desembocadura de las quebradas en la playa de arrecifes, un sector ampliamente transitado por turistas y pobladores, lo que ha generado diversas polémicas entre la comunidad en general. Esta situación es preocupante ya que esta especie actualmente es poco carismática debido al desconocimiento por parte de los pobladores y considerada por la comunidad en general como una amenaza, por lo que temo que se pueda repetir un evento similar al que ocurrió hace más de un año con un ejemplar de la misma especie en la laguna del sector de cañaveral, donde el individuo se encontró muerto. Temiendo esta situación y pensando en la seguridad de los pobladores y turistas al igual que en la de los caimanes que habitan el área, recomiendo muy amablemente se realice la señalización pertinente, la cual puede estar acompañada de una campaña de sensibilización dirigida a los pobladores locales, enfocada en la preservación de esta especie amenazada.

**Adjunto una imagen.

Cordialmente

NIDIA FARFAN ARDILA.
Estudiante de Biología
U.P.T.C

Comunicado 2.

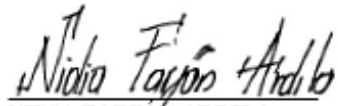
Parque Nacional Natural Tayrona 05 de Diciembre de 2012

Señora
MARTHA ELENA JIMENEZ
Directora
Parque Nacional Natural Tayrona

Un cordial Saludo.

El motivo del presente comunicado es informales que dado la cercanía de la temporada alta en el Área Protegida en el mes de diciembre de 2012 y enero 2013, es prioritario la oportuna señalización de las áreas con presencia de caimán dentro del Parque, en las cuales recomiendo muy amablemente que se instale un segundo aviso que indique "prohibido bañarse, presencia de caimán" como lo había comentado en una reunión anterior. He notado dentro de mi estancia en el parque que esta señalización es necesaria y de vital importancia ya que los turistas ignoran en gran medida la presencia del Caimán aguja (*Crocodylus acutus*) en el Parque Natural Nacional Tayrona y/ó son imprudentes al observarla o encontrarla en la playa.

Cordialmente;



NIDIA FARFÁN ARDILA.
Tesista de Biología
Grupo de Investigación Biología para la Conservación
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Comunicado 3.

Parque Nacional Natural Tayrona 11 de Febrero de 2013

Señora
MARTHA ELENA JIMENEZ
Directora
Parque Nacional Natural Tayrona

Ref: Ecología Poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe Colombiano.

Asunto: Interacción entre Turistas y Caimán aguja en el PNNT.

Un Cordial Saludo.

El motivo del presente comunicado es informale que dado mis actividades de monitoreo de Caimán aguja dentro del Parque Nacional Natural Tayrona he tenido la oportunidad de analizar detenidamente la reacción de los turistas al observar ejemplares de *Crocodylus acutus* dentro del Área Protegida en sectores como Arrecifes y Cañaveral, donde suelen presentarse las siguientes situaciones;

a) Al observar ejemplares de Caimán aguja los turistas utilizan palos, rocas, cocos u otros elementos que puedan encontrar a la mano para arrojarlos directamente o cerca al ejemplar (ver anexo 1. Imagen 3).

b) Algunos turistas con la intensión de tomar una fotografía o de observar mejor el ejemplar se acerca demasiado o ingresan al cuerpo de agua donde este se encuentra.

c) Debido al desconocimiento de la presencia de esta especie dentro del Área Protegida, algunos turistas ingresan a bañarse o caminar a los cuerpos de agua dulce como la "madre vieja" de arrecifes o la laguna de cañaveral y caminan en horas de la noche con escasa iluminación o sin ella en la playa donde también es frecuente encontrarlos.

Los escenarios anteriormente expuestos pueden generar situaciones de riesgo entre turistas y caimanes como las siguientes;

- La agresión por parte de los turistas hacia ejemplares de Caimán aguja puede generar conductas de huida (evasión) y de defensa (vocalizaciones, apertura de las fauces, embestidas, coletazos o incluso mordeduras, entre otros) esta reacción se puede incrementar en época de apareamiento, cuidado de nidos y crías.

- La intromisión de turistas dentro del territorio de los caimanes por desconocimiento o por imprudencia pueden ocasionar el despliegue de conductas agresivas y de defensa, poniendo en riesgo al turista y al ejemplar de Caimán aguja.

- Al caminar de noche por las playas sin linternas los turistas pueden tropezarse inesperadamente con ejemplares y ser mordidos, siendo este un caso común en los accidentes con cocodrilos.

Otra de las situaciones que he observado principalmente en el sector de Arrecifes exactamente en la "madre vieja" formada por la quebrada Santa rosa está dada por:

- En los periodos del día en que los ejemplares de Caimán aguja se asolean (ver anexo 1. Imagen 1) en la playa suelen presentarse situaciones como las descritas en el caso **a** y **b**, lo que generalmente ocasiona que el animal ingrese nuevamente al agua interrumpiendo sus periodos de termorregulación fundamentales para su crecimiento y desarrollo, lo que también ocasiona estrés en los ejemplares. Una situación similar se presenta en los periodos nocturnos de alimentación donde los caimanes se sitúan en las desembocaduras de las "madre viejas" o en la orilla de la playa a capturar peces, donde suelen ser interrumpidos por el paso desprevenido de turistas propiciando además encuentros riesgosos.

Debido a estas situaciones sugiero que en el menor tiempo posible:

- Se incremente la señalización de las áreas donde se ha registrado presencia de caimanes (ver anexo 4) y se indique en los cuerpos de agua dulce que está prohibido bañarse por presencia de los mismos.

- Se informe al turista y a los pobladores a través de charlas, folletos (ver anexo 2 y 3), señales refractivas u otros medios sobre la presencia, cuidados, conservación e importancia de la especie dentro del Área Protegida.

- Se instale en el sector de Arrecifes en la paya frente a la "madre vieja" formada por la quebrada Santa rosa una cerca móvil y practica que limite el acercamiento de los turistas hacia los caimanes cuando estos se encuentran fuera del agua.

Estas medidas permitirán reducir el riesgo de accidentes o encuentros fortuitos entre turistas y caimanes, reducirán el impacto que genera la presencia de los turistas sobre las actividades de alimentación y termorregulación de estos.

C.C. **REBECCA FRANKE ANTE**
Profesional Investigación y Monitoreo
Parques Nacionales Naturales de Colombia

Cordialmente;

NIDIA FARFAN ARDILA
Tesista de Biología
Grupo de Investigación Biología para la Conservación
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

2

Comunicado 4.

Parque Nacional Natural Tayrona 19 de Marzo de 2013

Señora
MARTHA ELENA JIMENEZ
Directora
Parque Nacional Natural Tayrona

Asunto: Hallazgo de un ejemplar muerto de *Caiman crocodilus*.

Un Cordial Saludo.

El motivo del presente comunicado es informale que el 18 de marzo a las 8:50 pm encontré una babilla (*Caiman crocodilus)* muerta en la desembocadura de la quebrada Santa rosa, en la playa de Arrecifes. Este ejemplar de aproximadamente 65cm de longitud total presentaba un corte en el cráneo en la zona preocular, el cual removió la maxila y la mandíbula (ver anexo. Imagen 1 y 2). Esta situación es preocupante ya que refleja el desconocimiento por parte de la población humana en cuanto a la importancia de los cocodrilidos dentro de los ecosistemas, y es un caso de irrespeto con la fauna silvestre en el Parque Nacional. Por este motivo sugiero que se desarrolle una campaña de sensibilización con pobladores y turistas donde se dé a conocer las características y la importancia de los cocodrilidos en los ecosistemas, al igual que se promueva el respeto por la fauna dentro del Área Protegida. Como tesista de biología e investigadora del proyecto "Ecología Poblacional de *Crocodylus acutus* (Cuvier 1807) en el Parque Nacional Natural Tayrona, Caribe Colombiano" estoy presta a colaborar y participar dentro de estas actividades educativas, las cuales son muy importantes para transformar y mejorar la interacción de la población humana con la fauna que la rodea.

Cordialmente;

Nidia Farfán Ardila

NIDIA FARFAN ARDILA
Tesista de Biología
Grupo de Investigación Biología para la Conservación
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia