

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.
UNAN – LEÓN.

FACULTAD DE CIENCIAS.
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA.



Tesis Monográfica para optar al Título de:
Licenciado en Biología.

Estado Actual de la Población de cocodrilos (*Crocodylus
acutus*) Isla Juan Venado en brazos del Estero de la Garita,
Salinas Grandes, León- Nicaragua.

REALIZADO POR:

Br. Cristiam Antonio Medina Poveda.
Br. Lester Octavio Gutiérrez Valle.

Tutor: Msc. Iván Guevara Mayorga.
Asesor: Lic. Haroldo Argeñal Fonseca.

León, Nicaragua 2006

DEDICATORIAS

Le doy infinitas gracias a Dios, a mi familia, mi madre Sonia Poveda Martines y a mi padre Cristian Medina Arostegui, hermanas, también a todas las personas que confiaron en mi capacidad como persona y estudiante, que alentaron a seguir y culminar con éxito mi carrera.

Br. Cristiam Antonio Medina Poveda

En primer lugar y por sobre toda las cosas a Dios, y a mis madre, Eloisa Ileana Valle Toruño y a mí abuelo Marco Valle Reyes por su ejemplo y constancia y también a mi familia por su apoyo incondicional.

Br. Lester Octavio Gutiérrez Valle

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios todo poderoso, por la gracia y perseverancia que nos dio en la realización de nuestros sueños.

Agradecemos de manera muy especial a nuestro tutor el Msc. Ivan Guevara por su ayuda incondicional durante toda la tesis, al darnos apoyo y motivarnos para terminar nuestro estudio. También a nuestro asesor Lic. Haroldo Argeñal Fonseca por ayudarnos en la tabulación de nuestros datos.

Agradecemos al programa UAP UniversitÁreas protegidas, por el apoyo moral y económico que nos brindaron durante la realización de nuestro estudio.

Queremos agradecer de manera especial a Doña Rosa, Don Salvador, Vidal el policía de la isla y Don Ramón el guarda parqué, que con su ayuda y hospitalidad nos sirvieron mucho para recolectar nuestros datos en la Isla Juan Venado.

Cristiam Antonio Medina Poveda

Y

Lester Octavio Gutiérrez Valle

A TODOS MUCHAS GRACIAS

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. OBJETIVOS	4
IV. LITERATURA REVISADA	5
V. MATERIAL Y MÉTODO	24
VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN	28
VII. CONCLUSIONES	49
VIII. RECOMENDACIONES	50
IX. REFERENCIAS	51
ANEXOS	53
MAPAS	57

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Taxonomía de la especie Lagarto Negro	8
Cuadro 2. Uso del <i>Crocodylus acutus</i> y sus partes	15
Cuadro 3. Avistamiento de animales de día y de noche por tramo	46
Cuadro 4. Avistamiento de animales de adultos y jóvenes por tramos	47

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Foto de cocodrilo en etapa Adulta	7
Figura 2. Características distintivas en la cabeza de <i>Crocodylus acutus</i> ...	9
Figura 3. Foto de juvenil tomando sol en un tronco tomada por estudiante de intercambio UNAN-ALCALÁ	13
Figura 4: Mapa de distribución de <i>C. acutus</i> en América	18
Figura 5: Se describen las edades y sexo de las personas encuestadas, que se relacionan con el área de movilización de los cocodrilos.	28
Figura 6. Resultado de avistamiento de cocodrilos por pescadores, relación de cocodrilos en grupos y por tamaño de animal.	29
Figura 7. Resultado de avistamiento de cocodrilos por pescadores, relación de cocodrilos en grupos y por tamaño de animal	29
Figura 8. Resultado de avistamiento de nido de cocodrilos por pescadores y la mejor forma de observar cocodrilos dependiendo del estado de la marea.	30
Figura 9. Resultado de avistamiento de cocodrilos por pescadores, en relación con los periodos de las estaciones del año en los que se observa cocodrilos y por la etapa del día en que se ven más cocodrilos...	31
Figura 10. Descripción del universo <i>C. acutus</i> muestreado, analizando su composición adultos-juveniles.	33
Figura 11. Relación de cocodrilos totales muestreados tanto de día como de noche	34
Figura 12. Relación de cocodrilos avistados en noches con y sin luna en donde claramente se nota que las noches sin luna favorecen su avistamiento.	35
Figura 13. Muestra la cantidad de cocodrilos por lugar de muestreo durante nueve meses, el lugar de mayor concentración es corcovado (34 animales) y el Jocote con 22 animales (que también es lugar de anidación).	37

Figura 14. Nos refleja la cantidad de Animales por transeptos, la cual indica que el lugar de mayor concentración de la especie es el transepto número 11 el cual corresponde al sector de corcovado.	38
Figura 15. Muestra la proporción de animales por Turno y Transeptos, en el cual se observa que solo en los transeptos 1, 5, 6 y 13 se vieron más cocodrilos de día.	39
Figura 16. Proporciona la cantidad promedio de Adultos y Jóvenes por Transeptos. De la cual se observa que solo en los transeptos 4 y 10 hay más jóvenes.	40
Figura 17. Indica la cantidad de cocodrilos avistados por meses de muestreo, obsérvese que junio es el mes en el cual se observa más animales.	42
Figura 18. Muestra la cantidad de cocodrilos avistados por Horarios tanto de día como de noche y las noches dividiéndolas en noches con luna y sin luna, dando como resultado que las noches sin luna se observaron más animales.	43
Figura 19. Refleja la proporción de animales Adultos y Jóvenes por meses de Muestreo, en la cual se observa un predominio de los adultos en casi todos los meses de muestreo.	44

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Localización de zona de estudio, en el se señalan los 6.5 km. muestreados y divididos en transectos.	57
Mapa 2: Localización de zona de estudio, los puntos rojos señalan lugares donde se vio <i>C. acutus</i> a lo largo de los 6.5 km lineales muestreados.	58
Mapa 3: Localización de zona de estudio, en él se señalan los puntos de anidación y asoleo a lo largo de 6.5 km. lineales muestreados.	59
Mapa 4: Localización satelital de zona de estudio, en él se señalan los nombres de los transectos a lo largo de 6.5 km. lineales muestreados. ..	60
Mapa 5: Localización satelital de zona de estudio, en él se señalan los nombres de los lugares de anidación y asoleo a lo largo de 6.5 km. lineales muestreados.	61

ÍNDICE DE ANEXOS.

Encuesta aplicada a los pescadores del estero la Garita	54
Tabla de Campo para recolección de datos.....	55

RESUMEN

El presente estudio se realizó entre los meses de abril-diciembre del 2004, en el área protegida Juan Venado, sector de la Garita, desde el Estero la Garita hasta Corcovado entre las coordenadas $13^{\circ} 66'$ y $13^{\circ}56'$ de Latitud Norte y $49^{\circ} 80'00''$ y $51^{\circ} 33' 00''$ de Longitud Oeste. *Crocodylus acutus* es una especie amenazada por la caza furtiva. Se pretende comprobar si ha habido incremento o disminución de la población de esta especie en la zona y además, delimitar con mayor exactitud los lugares de anidación y descanso de ésta, pues no se dispone de tal información en la literatura de la especie en la zona. Durante nueve meses se realizan un total de 34 introducciones al área tanto de día como de noche, Se evaluaron 6.5 km del Estero divididos estos en tres tramos, alejado, medio y cercano a Salinas grandes y 13 transectos de 500 m para un total de 234 km lineales de recorrido. Se observaron 205 animales pertenecientes a la especie *Crocodylus acutus* 134 adultos y 71 juveniles, se encontraron menos de día que de noche, más en noches sin luna (63%) que en noches con luna (37%). Tres lugares de anidación y cinco de descanso (asoleo). Los meses de julio y octubre fueron los de mayor número de animales observados. Se estimó una densidad de animales de 1.38 ind/km, que es mayor a la encontrada por Buitrago 0.8 ind/km² en el 2000. Aplicando prueba de independencia con un 0.05 de error se concluye, que no hay ninguna preferencia por parte de los animales al movilizarse por el estero por tramo-turno $X^2_t: 3.84 > 0.66 X^2_c$ y tramo-edad $X^2_t: 3.84 > 0.39$ respectivamente. Concluyéndose que, a pesar de haber un aumento en la población de *C. acutus* en el estero, la presencia de juveniles en tan poca cantidad no garantiza un equilibrio en la población para las futuras generaciones de reposición, incrementando este peligro, la amenaza a la especie por parte de los cazadores furtivos.

I. INTRODUCCION

El cocodrilo (Lagarto negro) *Crocodylidae: Crocodylus acutus* representa a una especie de importante valor ecológico y económico para Nicaragua. En la actualidad a la especie se considera en amenaza de extinción; referida así por la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre CITES dado que se encuentra en el apéndice I de dicha Convención (MARENA, 1996); lo cual es atribuido a la pérdida de hábitat y la cacería a la que ha sido sometida esta especie (MARENA, 1996).

Por esta razón, en Nicaragua la caza de cocodrilos esta restringida. Sin embargo se permite su aprovechamiento entre octubre y mayo en la región del sur del Caribe, Chontales y Río San Juan, tal aprovechamiento comprende únicamente a los ejemplares mayores de 5 pies de longitud (solo en caimanes) pero en lagartos esta prohibido por pertenecer al apéndice I del CITES. Sin embargo esta prohibida la caza, el transporte y comercio de lagartos y sus productos para todo el país entre el primero de julio al 30 de septiembre (MARENA 1996b); este tipo de decisiones se tomaron a partir del último censo de lagarto que se realizó en Nicaragua en 1998 (MORALES, 1998).

La disposición del micro ambiente y alimento para reptiles característico de la zona costera (Estero la Garita) y vegetación de manglar, hace posible que en la Reserva Natural Isla Juan Venado, se albergue una de las poblaciones más densa y saludable de *Crocodylus acutus*, de todo el país (Buitrago, 2000 *IN PRESS*), especie que para otros países es casi extinta, y muy atractiva para safari fotográfico e investigaciones científicas.

II. ANTECEDENTES

En Nicaragua existen dos tipos diferentes de especies de la orden de *Crocodylia*, *Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus* distribuidos por toda la región teniendo más presencia en nuestro territorio el caimán.

Los primeros estudios sobre cocodrilos se realizaron en los años 60 y 70 y estos indican, que las poblaciones de *C. acutus* habían sido diezmadas (Powell, 1971, King et al. 1982). Camacho (1983) resumió brevemente la información para esta especie en Nicaragua. Aunque no se presentan datos oficiales, se considera al cocodrilo como una especie poco común y en peligro de extinción en la región del Pacífico y región central del país. Camacho señala que, entre 1973, 1976 y 1981, un total de 2,069 *C. acutus* fueron muertos por cazadores furtivos.

Morales (1998), sostiene que *C. acutus* se distribuye a lo largo de toda la costa del Pacífico, desde la Reserva del Estero Real (Padre Ramos), hasta la desembocadura alta del río San Juan. Las poblaciones más abundantes se encontrarían en el sistema antes mencionado, en la Bahía de Fonseca, frontera con Honduras. La mayor abundancia de cocodrilos se reporta a lo largo de la Costa Atlántica, donde se distribuyen ampliamente en la mayoría de ríos, lagos y lagunas de la región costera. En 1994, CITES, subvenciona un estudio sobre el estado de las poblaciones de *C. acutus* y los programas de conservación para esta especie (King et al. 1994). En 1998, Buitrago presenta un estudio sobre la situación de las poblaciones de cocodrilos (Buitrago, 1998).

Según los datos tomados por Fabio Buitrago en el año 2002, en el cual se evaluó la cantidad de animales de orden *Crocodylia* de todo el país. Del Orden *Crocodylia* en Nicaragua solo existen dos especies las cuales son: *Caiman crocodilus* y *Crocodylus acutus*. En su investigación se evaluaron un total de 205 transectos distribuidos a lo largo de todas las cuencas hidrográficas del país, acumulando 2,257.85 km. de recorrido. Se avistaron 1,998 individuos pertenecientes al orden

Crocodylia, de los cuales 344 eran *Caiman crocodilus*, 108 *Crocodylus acutus* y 1546 solo ojos.

Para el área de nuestro estudio, que es el sector de Salinas Grandes, Buitrago encontró una metapoblación de (0.8 Ind./Km.). Teniendo estas zona las características necesarias para que se reproduzca sin ningún problema y que crezca la población de esta especie.

Con esta investigación se pretende comprobar si se ha habido un incremento de esta especie en la zona y además, delimitar con mayor exactitud los lugares de anidación y descanso de ésta, ya que este tipo de datos no se encuentran registrados en la literatura de la especie en la zona.

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer el estado actual de la población de cocodrilos en la zona del estero de la Garita en Salinas Grandes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las diferentes zonas donde se mueve la especie en toda el área de estudio.
- Estimar el nivel de abundancia de la población de lagarto negro.
- Detectar puntos de anidación de la especie.
- Identificar zonas predilectas de asoleo de *C. acutus*.

IV. LITERATURA REVISADA

LOS COCODRILOS:

Hay unas 25 especies de Crocodílidos en el mundo (como se denomina el grupo que reúne cocodrilos, gaviales, alligatores y caimanes), éstas se distribuyen en las zonas cálidas de América, Asia, Australia y África.

El tamaño que pueden alcanzar, si bien son animales típicamente grandes, va desde 1,5 m. de longitud máxima en los caimanes enanos de la selva Amazónica, hasta los 7.5 m. en el gigantesco cocodrilo de aguas saladas de los estuarios de Australia y Asia.

Los Crocodílidos son los últimos representantes de los grandes dinosaurios y han permanecido sin mayores cambios en su aspecto durante los últimos 65 millones de años (Rodríguez, 1970).

Se los encuentra siempre asociados al agua, en ella o en sus cercanías. Pasan el tiempo exponiéndose al sol o sumergidos en el agua según la temperatura externa, ya que de este modo ellos regulan la temperatura de su cuerpo. Durante la noche es cuando se activan movilizándose en búsqueda de alimento.

En la cabeza de los Crocodílidos, los ojos, los oídos y narinas (agujeros de la nariz) se localizan en el mismo plano, el que permanece fuera del agua sobre la superficie mientras el resto del cuerpo se encuentra sumergido. De este modo lo que sobresale del agua parecería ser un trozo de madera, tronco o vegetación.

Los aguzados dientes que recubren ambas mandíbulas, le permiten retener la presa, pero no masticar, de modo tal que debe cortar trozos que pueda tragar enteros. En muchos casos para matar la presa se sumerge con ella entre las

fauces, permaneciendo bajo el agua hasta ahogarla y seguidamente gira sobre si mismo hasta arrancar pedazos que pueda deglutir. También son ávidos devoradores de carroña (Rodríguez, 1970).

Hay tres grupos o familias diferenciables principalmente por caracteres osteológicos (forma de los huesos) del cráneo. Estos son, los gaviales de la India característicos por su hocico extremadamente alargado, los caimanes y alligatores principalmente representados en América y los cocodrilos propiamente dichos que son los que alcanzan mayor tamaño y se distribuyen en Asia, África, Australia y también en las costas de Centroamérica (Alderton, 1998).

Contemporáneos y en ocasiones enemigos naturales de los dinosaurios, los cocodrilianos son los últimos sobrevivientes de la gran era de los reptiles. Los cocodrilianos actuales, grupo que abarca a cocodrilos, alligatores, gaviales, son apenas una mínima expresión de una extensa rama de la evolución que dio como resultado toda una serie de reptiles, desde criaturas con pico de pato habitantes de los pantanos, hasta el gavial, de hocico estrecho y multitud de dientes de tamaño uniforme.

A través de su historia evolutiva, de unos 200 millones de años, han ocupado los más diversos hábitats: desde el terrestre hasta el marino. Con respecto a su tamaño, podían medir menos de un metro o ser mayor que la mayoría de los dinosaurios (Rodríguez, 1970).

Las especies actuales de cocodrilianos viven en hábitats acuáticos de todas las regiones tropicales y subtropicales, y sus dimensiones varían desde los enormes y tristemente conocidos cocodrilos "antropófagos" de África y del Pacífico hasta el modesto tamaño del cocodrilo enano de las selvas de África Central (Alderton, 1998).

Estos reptiles son carnívoros, los individuos jóvenes comen insectos y a medida que crecen se alimentan de caracoles, serpientes, tortugas, peces, pequeños mamíferos y aves.

Por ser animales de sangre fría (Poiquilotermos) su temperatura corporal varía con la ambiental, cuando hace frío se adormecen y a menudo buscan calor ubicándose al sol.

Viven aproximadamente entre 60 y 80 años. Pueden permanecer sumergidos durante horas dejando solamente las fosas nasales los ojos y los oídos fuera del agua (Rodríguez, 1970).

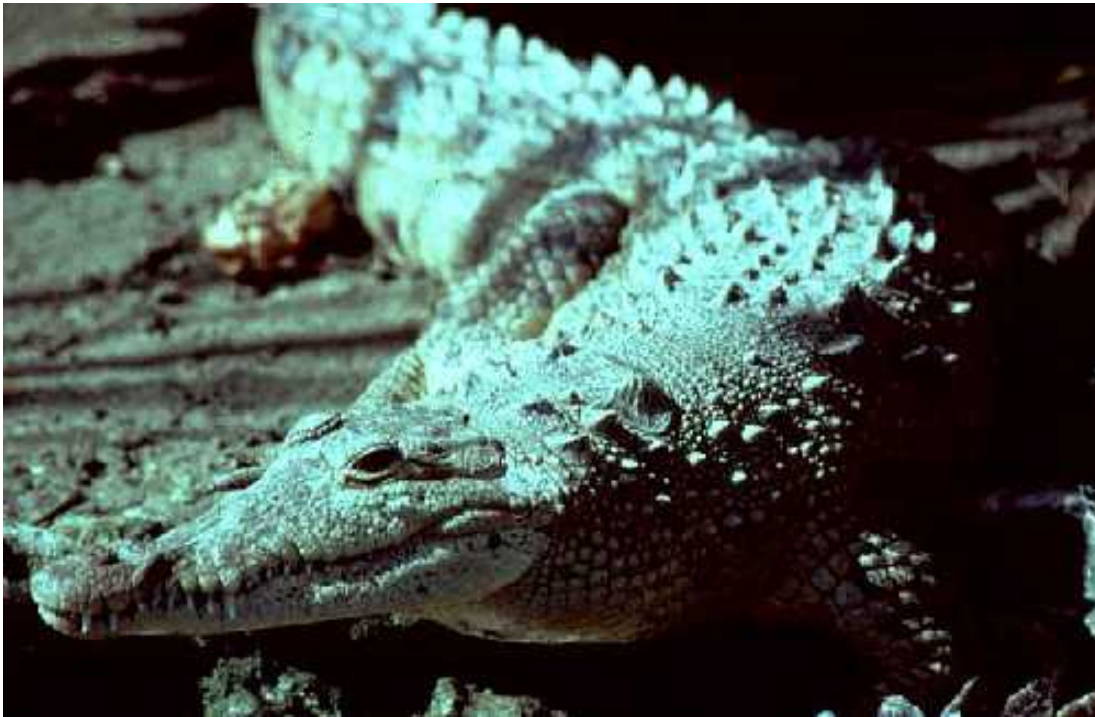


Figura 1. Foto de cocodrilo en etapa Adulta (Fuente: Rodríguez, 1970).

Cuadro 1. TAXONOMÍA DE LA ESPECIE LAGARTO NEGRO (*Crocodylus acutus*) EN EL REINO ANIMAL.

Clasificación	Nombre	Notas
Reino	<i>Animalia</i>	Animales: Sistemas multicelulares que se nutren por ingestión.
Subreino	<i>Eumetazoa</i>	Animales con cuerpo integrado por dos o más lados simétricos.
Rama	<i>Bilateria</i>	Cuerpo con simetría bilateral con respecto al plano sagital.
Filo	<i>Chordata</i>	Cordados: Animales con médula espinal.
Subfilo	<i>Vertebrata</i>	Vertebrados: Cordados con columna vertebral.
Superclase	<i>Gnathostomata</i>	Vertebrados con mandíbulas.
Clase	<i>Reptilia</i>	Reptiles: Vertebrados Poiquilotermos, pulmones desarrollados.
Orden	<i>Crocodylia</i>	Cocodrilos, Caimanes y Gaviales
Familia	<i>Crocodylidae</i>	Cocodrilos, Caimanes y Gaviales
Subfamilia	<i>Crocodylinae</i>	Cocodrilos
Género	<i>Crocodylus</i>	Cocodrilos
Especie	<i>Crocodylus acutus</i>	Lagarto Negro

(Fuente: Alderton, 1998)

ASPECTOS GENERALES DE LA ESPECIE LAGARTO NEGRO (*Crocodylus acutus*):

Morfología:

El *Crocodylus acutus*, posee cuerpo largo, pero no es muy ancho, puede medir hasta 5 m. de longitud, el hocico se estrecha hacia la punta de forma gradual, el perfil del hocico no es cóncavo y en los machos adultos presenta un relieve prefrontal que lo hace convexo en esta región. La escamación dorsal no es regular, a veces faltan escamas o dan la impresión de desorden, el vientre amarillento claro no es unicolor sino salpicado de manchas negras, especialmente hacia los lados y debajo de la cola (Muñoz, 1986).

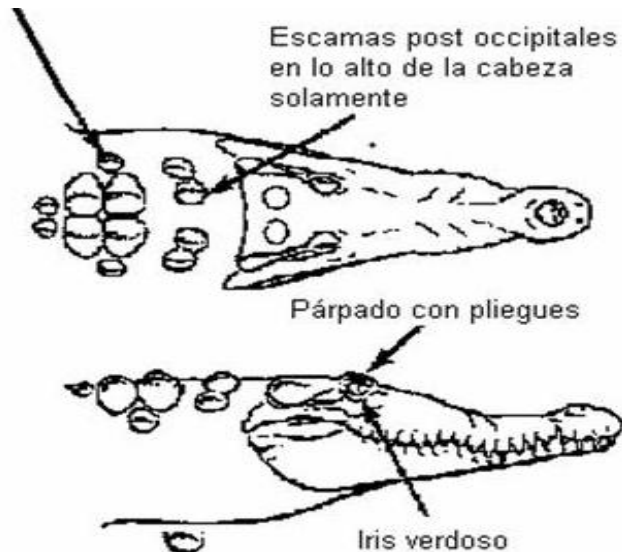
Descripción de la especie según Bolton (1994):

Figura 2. Características distintivas en la cabeza de *Crocodylus acutus*:

4 Escamas cervicales

(Variable) con 2 pequeñas

Escamas laterales y atrás



(Fuente: CITES Canadá, 1995)

Fisiología:

1. **Temperatura corporal:** Los reptiles generan poco calor corporal por lo cual depende de fuentes térmicas externas, se calientan deliberadamente exponiéndose a los rayos del sol o echándose sobre superficies calientes, cuando necesita enfriarse se coloca en la sombra o se sumerge en el agua, la posición del cuerpo en relación con el sol y el viento puede ser importante. Los reptiles carecen de capacidad sudorípara y no disponen de ningún mecanismo que les permita perder calor con rapidez (Bolton, 1994).
2. **Respiración:** Los cocodrilos tienen los orificios nasales en una prominencia situada en la punta del hocico, pero las narinas internas no se encuentran inmediatamente debajo de los orificios sino en fondo de la garganta. La lengüeta aísla la garganta de manera que el cocodrilo puede coger alimentos estando sumergido sin tragar agua o sin que esta penetre en los conductos respiratorios (Bolton, 1994).
3. **Los sentidos:** Posee un pequeño cerebro al igual que los demás reptiles pero es más complejo. Las aberturas auditivas se encuentran situadas detrás de los ojos y se encuentran protegidos por sendas membranas móviles, los padres responden al llamado de las crías. La estructura del ojo sugiere que la visión es buena tanto en la noche como en el día, los ojos están colocados de modo que abarca un amplio campo visual tanto en sentido lateral como en sentido frontal (Bolton, 1994).
4. **Reproducción:** Empieza con el cortejo. Previo al establecimiento de territorios de apareamiento se producen combates entre machos, los machos dominantes defienden su territorio contra los insistentes machos subdominantes del mismo grupo.

El sistema de apareamiento es polígamo, los grupos son de menos de 25 individuos. La jerarquía de dominancia se presenta en machos y hembras la cópula dura unos 15 minutos y se realiza en el agua. El período de anidación inicia a finales del periodo seco. Las hembras defienden sus nidos de otras especies y de sus congéneres (Muñoz, 1986).

5. Alimentación: Cuando son pequeños la dieta la constituye principalmente de insectos acuáticos, especialmente hidrófilos. Cuando adultos se alimentan de peces, aves, crustáceos, tortugas, mamíferos de gran tamaño, moluscos y en algunas ocasiones consumen carroña; cuando estos se movilizan o otros sectores de su hábitat, su alimentación es mucho más variada (Bolton, 1994).

6. Natalidad y Crecimiento: La hembra permanece vigilante en las cercanías del nido para ayudar a sus crías a salir de él, ya que sin sus cuidados esto sería imposible, pues el nido está construido con materiales muy resistentes. Hay pocos datos sobre el cuidado de la madre a los pequeños, pero se sabe que la asociación de los neonatos con su madre dura por lo menos 5 semanas; después éstos empiezan a desperdigarse. Al nacer las crías o neonatos miden entre 23 y 28 centímetros, con un peso aproximado de 35 gramos, presentan una abertura umbilical longitudinal, y en condiciones naturales pueden crecer a razón de 2.0 a 2.5 cm. por mes, lo que equivale a 30 cm. al año en los primeros años de vida, es decir que un neonato puede duplicar su talla en doce meses. A medida que el animal crece, la velocidad de crecimiento va disminuyendo en forma progresiva y proporcional (Muñoz, 1986). El ritmo de crecimiento (En el género *Crocodylus*) es más rápido en la primera fases del desarrollo, para ir disminuyendo gradualmente, traduciéndose en relativamente constante de tamaño y peso; sin embargo se ha estimado que los cocodrilo pueden vivir en promedio 80 años (Bolton, 1994).

En las zonas de vegetación densa el rastro que dejan los cocodrilos entre el nido y el agua se puede ver más fácilmente desde una embarcación. Cuando ya están localizados los lugares de anidación se pueden encontrar los huevos tanteando el sitio con un trozo de alambre si esta recién construidos otra forma es excavando en la tierra. La primera capa de huevos suele encontrarse a uno 30 cm. de la superficie (Buitrago, 1999).

Tratándose de nido de montículos la vegetación en descomposición suele dejar mancha en casi toda la superficie de los huevos, de forma que es difícil determinar si los huevos son traslucidos e infértiles o completamente opacos aunque no se estén descarando. En tal caso es necesario abrir un huevo (Bolton, 1994).

Loa padres vigilan el nido, pero suelen abandonarlo ante la presencia del hombre, aunque se requiere de gran cuidado, si se trata de especies peligrosas como en el caso de la especie *Crocodylus acutus* la característica de esta especie es que ella se puede localizar cerca del nido (Ferguson, 1982).

Algunas especies anidan repentinamente en el mismo nido cuya ubicación precisa suele ser conocida por los lugareños (Buitrago, 1999).

En la naturaleza mas del 50% de los huevos son puesto por las hembras jóvenes, sin embargo según Joanen (1969) que inspecciono 266 nidos en el medio silvestres durante un periodo de mas de 4 años, el 68.3% de los huevos eclosionan exitosamente, el 7.3% son parcialmente infértiles, el 5.8 son infértiles y el 18.6% son destruidos por los mapaches o inundaciones. El éxito de eclosión se ha estimado en aproximadamente el 58.2%, basados en 154 nidos observados durantes 1967 y 1968. En Florida, el éxito de de eclosión fue de 67.9% en 111 nidos no perturbados (Joanen y Mcnease 1991).



Figura 3. Foto de juvenil tomando sol en un tronco tomada por estudiante de intercambio UNAN-ALCALÁ (Fuente Mariano Sanz, 2004)

7. Mortalidad: Tanto la fecundidad como la fertilidad del cocodrilo son altas, en las cuales el factor crítico de la dinámica de poblaciones no es una baja natalidad sino una alta mortalidad en los recién nacidos y juveniles. Por lo consiguiente es la mortalidad el factor que hay que atacar si se desea aumentar su población. En los nidos, la mortalidad se incrementa en períodos de inundación o cuando las lluvias son intensas, provocando una extensión del período de incubación. Durante este período, los parámetros de las condiciones de incubación son importantes para el desarrollo de los nidos. Sin embargo, la mortalidad también ocurre cuando los sitios de anidación se comparten con otras especies como las tortugas (Ferguson y Joanen, 1991).

La depredación de los huevos en los nidos de *Crocodylia* es alta, un gran número de reptiles, aves y mamíferos depredan los huevos. En América Latina, los nidos del lagarto negro (*Crocodylus acutus*), están sujetos a depredación de mapaches (*Procyon lotor*), coyotes (*Canis latrans*), zorros (*Didelphys marsupialis*), pizote (*Nassua narica*), perros, cerdos domésticos (Ferguson y Joanen, 1991).

COMPORTAMIENTO:

Los cocodrilos presentan un comportamiento más bien estático, permaneciendo la mayor parte del tiempo inmóvil, parcialmente sumergido en el agua o asoleándose en las orillas de los ríos o esteros, preferiblemente a media mañana y en la tarde, a excepción de los días nublados. No obstante su aparente inmutabilidad es sustituida por movimientos ágiles y rápidos en presencia de una presa potencial o situaciones que merecen una respuesta de huida o agresión. Se alimentan en el agua a cualquier hora en especial en las horas de la noche. Los machos se tornan agresivos y aparentemente territoriales al iniciarse el periodo lluvioso y su época de celo. Son relativamente “confiados” en hábitats tranquilos, pero “ariscos” donde pueden ser perseguidos (COMACROM, 1999).

Desafortunadamente la conversión y destrucción de los hábitats naturales, la expansión de asentamientos humanos, producto de los crecimientos demográficos, el incremento del comercio ilegal de especies silvestres y sus subproductos; han puesto una seria presión sobre las poblaciones de especies silvestres y sus ecosistemas (Cunnig, 1996 y Clark, 1999).

IMPORTANCIA:**Ecológica:**

Desempeñan un papel de suma importancia en el equilibrio de los humedales, como depredadores intervienen en el control de las poblaciones de otros animales, incorporan nutrientes al medio acuático a través de las heces producidas por la digestión de su alimento, además de mantener canales abiertos que comunican a los cuerpos de agua entre si. En las zonas pantanosas construyen fosas circulares que constituyen el único refugio de la fauna acuática durante la época de sequía (COMACROM 1999).

Económica:

Actualmente existe un amplio mercado para los productos obtenidos, debido a que poseen pieles gruesas y durables, tienen una gran demanda en la industria peletera internacional para la elaboración de zapatos, bolsas, cinturones, portafolios y billeteras. En algunos países, la carne de estos reptiles es considerada un platillo muy apreciado.

Otros subproductos provenientes de los *C. Acutus* que pueden ser aprovechados son: los dientes, que son utilizados para elaborar collares y dijes; las glándulas de almizcle de algunas especies tienen potencial para utilizarse en la industria de la perfumería; además existe una gran demanda de crías de cocodrilos para el comercio de mascotas (COMACROM, 1999).

Cuadro 2. Usos del *Crocodylus acutus* y sus Partes

Partes	Usos
Piel	Industria manufacturera del vestir y del calzado, artesanías
Carne	Consumo alimenticio.
Grasa	Como expectorante, tratamiento de lesiones cutáneas, artritis, reuma, tos y asma.
Hemipene y glándulas	Afrodisíaco, impotencia sexual, industria, cosméticos y perfumería.
Huesos y vísceras	Producción de harina (complemento alimenticio para animales).
Osteodermos	Artesanías
Cráneo y colmillos	Artesanías
Orina	Fijador de perfumes

Fuente (Comacrom México, 1999).

PRINCIPALES EMFERMEDADES EN CROCODYLIA

Los cocodrilos recién nacidos son delicados, los jóvenes y adultos son más resistentes y podría pensarse que son poco susceptibles a enfermedades siempre que se les mantenga bajo ciertas condiciones óptimas como temperatura, higiene y con una dieta balanceada de acuerdo a sus requerimientos nutricionales (Bolton, 1994).

ENFERMEDADES CONTAGIOSAS: La mayoría de las enfermedades bacteriana se deben a infecciones secundarias y no primarias (Bolton, 1994).

HONGOS: También clasificados como secundarios u oportunista al igual que las bacterias, se han identificado algunos hongos como *Candida albicans* responsable de la neumonías. *Aspergillus fumigatus* y *A. ustes* cultivado en lesiones neumónica en individuos jóvenes (Bolton, 1994).

VIRUS: Hasta hace poco el único registro de virus en Crocodylia que existía era de caimanes infectados con viruela durante diferentes años (Jacobsen et al. 1979); más recientemente, se ha detectado en iris en conjunción con lesiones hepáticas e intestinales en Crocodylia en Zimbabwe, el que finalmente se identifico como un virus que ataca la piel de los párpados de los individuos afectados (Foggin, 1985) ambos citados por Bolton, 1994 (Bolton, 1994).

PARASITOS:

Unicelulares (protozoarios): Las coccidias causan enfermedades en muchos animales, incluyendo aves y conejos domésticos. En cocodrilos fueron identificados en la mayoría de los que viven al aire libre.

El Dujardinascaris: Es un nematelminto cilíndrico, que se aloja en el estómago de los cocodrilos y causa lesiones ulcerativas (Bolton, 1994).

En los cocodrilos, dada la biología de su especie, se pueden encontrar desde muy pequeños, diferentes tipos de parásito. Por esto es que se recomienda la medicina preventiva, para ayudar a contrarrestar cualquier enfermedad que estos presenten antes de que ocurra una epidemia. Una de las formas preventivas más utilizadas para conocer su estado de salud, es la extracción de sangre. Por lo cual citaremos donde se sitúan diferentes lugares de punción en reptiles:

Vena caudal: Se utiliza en serpientes, lagartijos y cocodrilos. Se pueden obtener grandes volúmenes de sangre para muchas pruebas simultáneamente. Fácil de hacer homeostasis.

Punción cardíaca: Se utiliza en la mayoría de los reptiles. Se puede practicar en animales que se han roto la cola. Se debe tener mucha práctica para evitar lesionar el corazón en la toma de la muestra.

Occipital: Se utiliza en Chelonios y Crocodylus. Se toma grande muestras de sangre.

Yugular: Se utiliza mucho más en Chelonios. Se usa en boas grandes.

Corte de uñas: Se puede usar en lagartijos pequeños, Chelonios y cocodrilos. Solo pequeñas cantidades de sangre se puede obtener. (Manual for Veterinary Technicians 1992).

EL FRIO: Según Coulson y Hernández (1983), la temperatura más indicada para estimular el apetito y el crecimiento son los 32 °C. A temperaturas menores de 25 °C el apetito disminuye, y por debajo de los 20 °C lo pierde por completo. No cabe duda que la temperatura es un factor de gran importancia para garantizar que asimilen de manera óptima los alimentos ingeridos, lo que provoca un desarrollo satisfactorio y por ende un buen crecimiento (Bolton, 1994).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT EN AMERICA

El Lagarto Negro (*Crocodylus acutus*) es natural de América. Este reptil habita en agua dulce, salobre y salada. Su distribución comprende el sur del Golfo de México, las Antillas Mayores, excepto Puerto Rico, y las costas de América Central y América del Sur en el Caribe hasta Venezuela. En el Pacífico habita en la costa de América Central y el norte de América del Sur hasta Tumbes. En los Estados Unidos sólo lo encontramos al extremo sur de la Florida, hasta Vero Beach en el Atlántico y Tampa en el Golfo (Alderton, 1998).



Figura 4: Mapa de distribución de *C. acutus* en América (Fuente: Alderton, 1998).

DONDE SE PUEDE ENCONTRAR COCODRILOS EN NICARAGUA

El cocodrilo americano o lagarto negro (*Crocodylus acutus*) habita en los ríos y lagos. Tiene hábitos anfibios, pues pasa la mayor parte del tiempo en el agua y sale de ella a asolearse y en épocas de reproducción (Santana, 1987).

Los manglares constituyen un ambiente ecológico costero anfibio y por lo tanto constituyen un hábitat para esta especie. Se caracterizan por cierta diversidad vegetal y faunística adaptadas a las condiciones ambientales propias de suelos periódicamente sumergidos por la acción de la marea, con salinidad variante y clima heterogéneo (Santana, 1897).

El lagarto negro prefiere los manglares, las albuferas y las corrientes de agua dulce o salobre sujeta a la influencia de las mareas. También ha colonizado muchos ríos y vive en lagunas y represas de agua dulce si dispone de alimento y no es perseguido. En lo general los ríos que habitan son de aguas claras, de ahí que la creciente contaminación de origen urbano e industrial puede alejarlo de lugares donde antes abundaba (Muñoz, 1987).

Los cocodrilos adultos parece que prefieren playones de arena de más de cien metros de largo y los juveniles se encuentran principalmente por los playones de arena en curvas de ríos en aguas claras y manglares (Cerrato, 1991).

Para la especie de *Crocodylus acutus* en el estero la Garita de Salinas Grandes existe una metapoblación de (0.8 Ind. / Km.) (Buitrago et al. 2001).

ÁREA PROTEGIDA ISLA JUAN VENADO

La Reserva Natural Isla de Juan Venado fue creada amparada en un marco legal que abarca desde la Constitución Política de la República hasta la creación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y su Reglamento, incluyendo una serie de instrumentos jurídicos relativos a la gestión ambiental y que incluyen políticas, normas técnicas y legales, actividades, programas, proyectos e instituciones en que se desarrollan las actividades y funciones de la declarada reserva natural.

El área protegida Isla Juan Venado se encuentra ubicada dentro del departamento de León, municipio de León, específicamente entre las coordenadas 13° 66´ y 13°56´ de Latitud Norte y 49° 80´00” y 51° 33´ 00” de Longitud Oeste. La superficie de la reserva natural es de 2927.85 ha. Legalmente declaradas. La creación del área protegida fue fundamentada bajo la categoría de Reserva Natural. El Decreto #1320 creó la Reserva Natural Isla y Estero Juan Venado, con una extensión de 2,934 ha. (FUNDENIC – SOS, 1999).

El área protegida comprende la isla propiamente dicha y el Estero de Las Peñitas, Estero La Gasolina, Estero Real La Garita (Salinas Grandes), Estero El Mosquitillo, todas las áreas de mangle, salitrales y zonas pantanosas adyacentes.

La Isla Juan Venado ocupa una barrera arenosa orientada de noroeste a sureste paralela al litoral del Pacífico, en la ubicación costera del municipio de León. Mide unos 22 Km. de longitud, con una anchura que varía de 30 m la parte más angosta, hasta 1000 y 1250m en la parte más ancha (EER, 2001).

Según la historia, la Isla Juan Venado debe su nombre a un antiguo poblador que cazaba ciervos en el bosque vecino para vender su carne en el mercado de León. En la actualidad esa posibilidad casi ha desaparecido junto con los amplios bosques que antes bordeaban los manglares (FUNDENIC – SOS, 1999).

En la Reserva Natural Isla Juan Venado, se reportan especies citadas dentro de los listados de CITES y especies listadas dentro de la regulación nacional, condición que le otorga un valor adicional al manejo y conservación de estas especies dentro de la reserva natural.

La disposición de micro ambientes y de alimentos para reptiles característicos de zonas costeras y de vegetación de manglar, hacen posible que en la Reserva Natural Isla Juan Venado, se albergue una de las poblaciones más densas y saludables de *Crocodylus acutus*, de todo el país (Buitrago, 2000 *in press*), especie que para otros países es casi extinta, y muy atractiva para safaris fotográficos e investigación científica.

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA:

CLIMA:

El clima del área protegida es Tropical de Sabana y su zona de vida según Holdridge es representativa para Bosque Tropical Seco, presentando una estación seca de 4 a 6 meses de duración entre los meses de Noviembre a Abril. La humedad relativa es menor durante la estación seca (febrero - abril), tiende a ser mayor en el período lluvioso. Sin embargo, esta nunca sobrepasa el 86%, a diferencia del clima de otros sitios en Nicaragua. La evaporación es mayor durante los meses menos lluviosos (febrero - abril), es evidente que durante el período de baja pluviosidad el suelo queda relativamente seco debido a la elevada evaporación que supera la lluvia caída en el mismo período (IRENA 1992).

SUELOS:

En el área total de la reserva, el 26.93% de la misma está conformado por suelo limoso arcilloso abarcando una extensión de 1,946.42 has de áreas costeras bajas con suelos mojados, salinos y estratificados de diversas texturas; pero con dominancia de texturas limosas y arcillosas. El área más grande se ubica en las partes céntricas y bajas de la reserva ampliándose en dirección al Estero La Garita por donde se inundan con cada marea alta (MAGFOR, 1999).

VEGETACIÓN:

En el Pacífico, la vegetación de manglar se ha desarrollado en fajas paralelas a las costas, protegidas del mar por una banda de tierra de dimensiones variables llegando en algunos casos a distancias mayores a los 1000 m (AMMOUR et al. 1999) En los manglares de la Isla Juan Venado, se encuentran en la ribera de los cursos de agua, bosques de mangle rojo (*Rizophora spp.*), agelí (*Laguncularia racemosa*), seguidos por rodales de palo de sal blanco (*Avicennia germinans*), que es la especie del género, más generalista, es característica de las zonas con altas concentraciones de sal (AMMOUR et al. 1999)

FAUNA:

La isla alberga una gran cantidad de especies ya que posee diferentes tipos de hábitat, donde se encuentran distribuidas e identificadas 100 especie de aves, 24 especies de reptiles y 23 de mamíferos. En la Evaluación Ecológica Rápida (EER, 2001) se registró un total de 77 especies de aves, de las que se reportan 18 especies migratorias de las cuales cinco son residentes en el país, y de estas se encuentran 11 en los listados de CITES y 14 con regulación nacional.

Se registra la presencia de 10 especies de reptiles, de los cuales cuatro especies se encuentran en la lista de CITES y seis con regulación nacional. Hay que resaltar la característica de esta área por ser uno de los puntos de anidación de la tortuga Paslama (*Lepidochelis olivacea*) en la franja del litoral Pacífico (EER, 2001).

Otro de los reptiles que representan atracción, son los del Orden Crocodylia en si la especie *Crocodylus acutus* (Lagarto Negro), la que se ha determinado como una de las poblaciones más saludables de esta especie, en los reductos de manglar que se han analizado en el Pacífico de Nicaragua.

Asimismo la especie *Ctenosaura similis* consumida por los pobladores del área es otro reptil que aparentemente, y según reportes de los pobladores en Juan Venado, posee altas densidades en sectores insulares y estuarios de la reserva natural. 24 especies de peces han sido reportadas por los pescadores artesanales y pesca de estero y 39 especies de peces de interés comercial reportadas para el Pacífico de Nicaragua.

Los moluscos *A. tuberculosa* y *A. similis*, y los crustáceos punches (*Ucides occidentalis*), tihuacales (*Cardisoma crasum*) se reportan como las especies de mayor atractivo comercial para las comunidades humanas y como consecuencia han declinado las poblaciones y tallas de estas especies.

Los crustáceos mayormente reportados para el Pacífico, se agrupan en cinco especies, predominando las especies *Penaeus vannamei*, *P. stylirostris* y *P. occidentalis*. Siendo la especie preferida y más explotada para la venta y compra de larvas, la especie *P. vannamei* (Buitrago, 2001).

V. MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio se realizó en el área protegida Juan Venado, en el sector de los esteros de Salinas Grandes, la que se encuentra a 23 km. de la ciudad de León, El acceso es una carretera pavimentada desde León hasta la entrada de Salinas Grandes, con un recorrido de 11 Km. y 12 Km. en camino de tierra hasta llegar a Salinas Grandes. El estudio se realizó en el sector de la Garita, desde el estero la Garita hasta Corcovado con el fin de saber si el número de cocodrilos ha aumentado o disminuido en la zona, ya que en el último conteo de lagartos, se da a conocer que existe una abundancia de 0.8 Ind./km² en el estero (Buitrago, 2001)

La metodología de trabajo para la obtención de la información es la siguiente:

I. Obtención de información preliminar:

1. Para saber cual es el lugar de mayor abundancia de cocodrilos se realizó una encuesta de forma verbal y escrita con algunos habitantes de la zona (pescadores) para así, tener una idea de cuales serian los posibles lugares donde se observaría con más énfasis y atención así como cuales son los lugares de abundancia, asoleo y anidación según sus experiencias.
2. Luego se ubican en un mapa los sitios mencionados por los pescadores para determinar los lugares a realizar el estudio y accesibilidad.
3. Se realizó una entrada de reconocimiento a la zona y de esta forma se delimitó el universo en el que se realizará el estudio.

II. Elaboración de un plan de recorridos diurnos y nocturnos en la zona de muestreo:

1. Se elabora un mapa de transectos lineales de 500m. de longitud y 100m de ancho aproximadamente. Hasta completar 6.5 km. utilizando GPS.
2. Se hacen recorridos diurnos cada 15 días, a partir de las 7 de la mañana hasta el último sitio de muestreo; no importando la marea, estableciendo un sistema de conteo de animales avistados.
3. Se hacen recorridos nocturnos cada 15 días a partir de las 7 de la noche, bajo los mismos parámetros de muestreo y tratando de intercalar noches con luna y sin luna, realizando conteo de los animales detectados por chispas (la mejor metodología según Buitrago, 2001).
4. Además se hacen recorridos matutinos para explorar y verificar sitios de anidación y asoleo.
5. Ubicamos con exactitud los lugares de: avistamiento, anidación y asoleo. En un mapa que elaboraremos con las coordenadas geográficas tomadas por nosotros con ayuda de un GPS.

III. Particularidades derivadas del plan de obtención de información:

1. CONTEO:

Inicialmente se hizo un censo a los pescadores que visitan los brazos de agua del manglar, y luego un recorrido preliminar para delimitar el área de estudio y verificar el territorio en el cual se encuentra cocodrilos según los pescadores. Se eligieron 6.5 km de recorrido en cuerpos de agua para el estudio, luego estos se dividieron en 13 transectos de 500m cada uno. Luego se propuso un plan de monitoreo semanal en el área por 9 meses. En los que se localizaran los avistamientos, lugares de anidación y asoleo de preferencia de la especie. Los lugares recorridos y observados se plasmaran en un mapa con su nombre. Esto lo haremos para tener un mayor grado de exactitud con un GPS marca ETREX (hecho en Taiwán).

En la zona entraremos con un bote pequeño con capacidad para 7 personas el cual tiene un motor Izusu de 25 HP. Realizaremos dos tipos de recorrido uno por el día y otro por la noche, este último en particular se inicio siempre a la 7 PM, en el cual utilizaremos lámpara halógena de 450W marca TRUPPER conectada a una batería (pila seca) de 6V marca ROCKET para encandilar la superficie del agua en busca del reflejo ó chispas de ojos de *Crocodylus acutus* y también se utilizan dos lámparas de mano marca Tigre de 3V cada una. Para la recolección de datos se utiliza una tabla de campo y reloj para verificar las horas de avistamiento, salida y entrada al estero, para obtener una mayor credibilidad cada 15 días se llevará una cámara marca SONY modelo TRV608 con la cual grabaremos avistamientos de cocodrilos.

2. DISTRIBUCION ESPACIAL:

Ubicamos cada avistamiento en un mapa de Cuencas Hidrográficas de Nicaragua, utilizando el sistema de información geográfica Arc View 3.2. Se eligieron 6.5 Km. de recorrido en cuerpos de agua para el estudio, luego estos se dividieron en 13 transectos de 500m cada uno.

El conteo se realizó con las observaciones hechas durante el día y la noche, en esta última se realizaron los conteos por chipas (solo ojos). Luego se delimitaron los lugares de asoleo, anidación y mayor concentración de la especie para llegar a tener un monitoreo de su distribución.

3. DENSIDAD:

Se estimara la cantidad promedio de *Crocodylus acutus* (individuos por Km. lineal de estero) por entrada, en los 6.5 Km. del estero recorridos durante todo el periodo y así, determinar si se ha dado un incremento de la especie.

Ya que solo estudiaremos esta parte del estero, se realizará un cálculo aproximado para medir la cantidad de individuos por Km. lineal y así poder compararlos con los datos reportados por Buitrago en el 2002.

Se tratará además de verificar si existe algún lugar de estancia o preferencia en particular por los cocodrilos en los 6.5 Km. de cuerpo de agua en estudio. Para saberlo dividiremos los 6.5 km. en tres tramos de los cuales el primero y tercer tramo tendrán la misma distancia de 2 Km. y el segundo de 2.5 km. Luego calcularemos el porcentaje de individuos por tramo para diagnosticar si hay alguna preferencia de los cocodrilos por cada tramo ya sea esta preferencia por horario (día y noche) o por edad del animal (adultos-juveniles); para dilucidar esta incógnita realizaremos un test de independencia con el estadístico X^2 , lo cual nos permitirá según su valor, tomar la decisión sobre si existe o no preferencia en algún tramo en particular, y si es así; tratar de saber el porque de esta predilección.

VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN.

A continuación se tratará de presentar de forma ordenada los resultados discutidos de cada una de las etapas desarrolladas en el presente trabajo de investigación, procurando al final de cada uno de ellos establecer una relación conclusiva.

I. Análisis y discusión de la información preliminar

Conforme a los datos recolectados por la encuesta (escrita) hecha a 29 pescadores (que solo pescan en el Estero la Garita) la mayoría de los pescadores encuestados respondió que prefieren pescar por las mañanas y muy pocos son los que lo hacen por las noches. De estos la mayor parte tienen una edad promedio de 31 a 50 años y esto equivale a un 60% de los encuestados. De los 29 pescadores el 93% (27) eran hombres y solo el 7% (2) eran mujeres (Ver Figura 5).

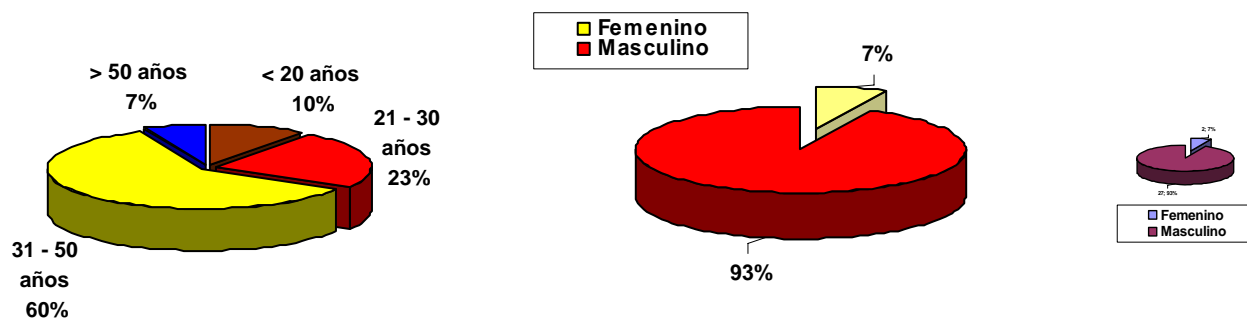


Figura 5: Se describen las edades y sexo de las personas encuestadas, que se relacionan con el área de movilización de los cocodrilos.

Como se notará en esta información, los hábitos de pesca de los encuestados, solo nos brinda una pequeña parte de información relacionada con las horas de la mañana, pero aun queda la incertidumbre de si a los cocodrilos es posible de verlos a cualquier hora del día o la noche.

De los datos volcados por la encuesta se obtiene que la mayor parte de los encuestados afirman que han observado más cocodrilos nadando con un 79%, y sin asolearse con un 76% % (Ver Figura 6)

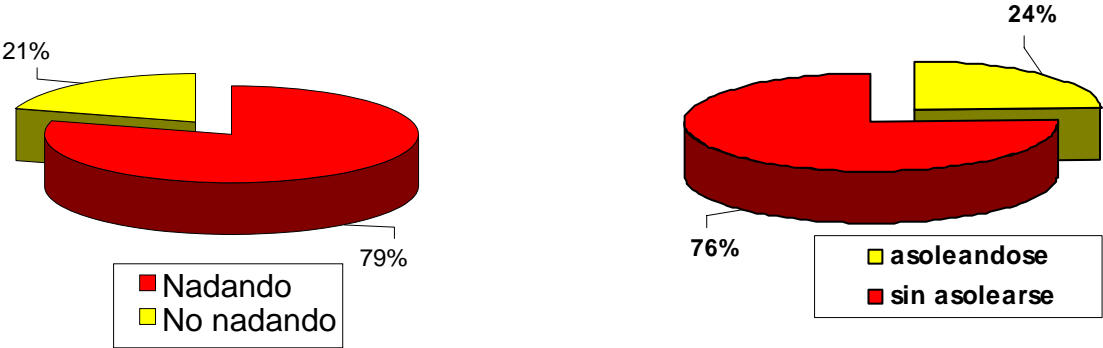


Figura 6. Resultado de avistamiento de cocodrilos por pescadores, relación de cocodrilos nadando y asoleándose.

Esto podría ser debido a las horas de la mañana que los pescadores inician sus labores, ya que los cocodrilos a primeras horas están movilizándose a descansar luego de una noche de búsqueda de alimento y muy adormecidos.

También afirman que los ven más solos con un 76% .Y de acuerdo al tamaño los encuestados dicen haber visto más Grandes con 66% que juveniles (Ver Figura 7).



Figura 7. Resultado de avistamiento de cocodrilos por pescadores, relación de cocodrilos en grupos y por tamaño de animal.

Esto se debe a que los cocodrilos de mayor tamaño tienen mayores posibilidades de movilización en el territorio que los juveniles, porque tienen un dominio de este. Y se les observa más solos por que tienen la costumbre de cazar preferiblemente de esta forma que en grupos.

De los 29 encuestados (72%) dice que ha encontrado nido y que la mejor forma de avistarlos es con marea baja. Según el 90% de los encuestados, para observar cocodrilos la mejor manera es entrar cuando la marea esta baja (Ver Figura 8).

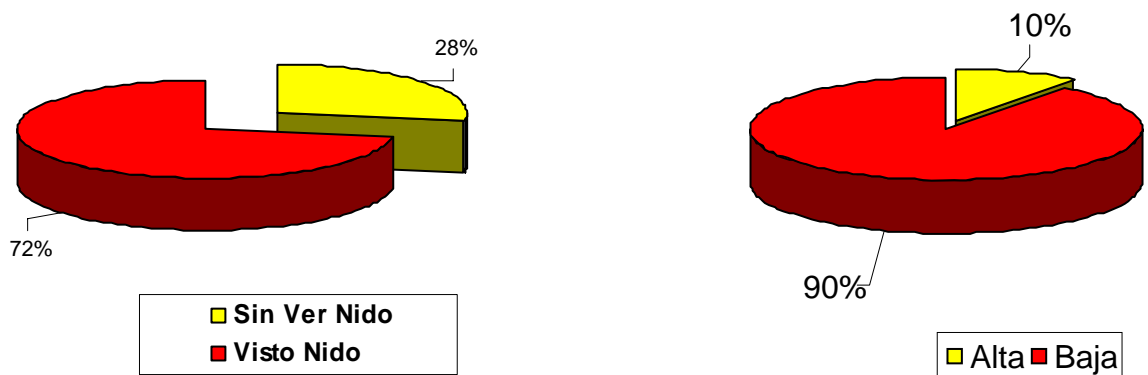


Figura 8. Resultado de avistamiento de nido de cocodrilos por pescadores y la mejor forma de observar cocodrilos dependiendo del estado de la marea.

Se encontró que la mayoría de los pescadores tienen idea o alguna vez han visto algunos lugares de anidación de la especie, por que son personas que tienen años de pescar y respetan los lugares de anidación al no acercarse ya que conocen que el animal en ese tiempo es muy agresivo. En cuanto a la predilección por la marea baja es que la mayoría de los playones o lugar de asoleo quedan al descubierto cuando baja la marea y ellos ocupan estos lugares para calentarse.

También el 52%, dijeron que el periodo en el que se observan más animales es en el verano. De los 29 el 69% (20) dice que la mejor forma de verlos es en el día y un 31% (9) respondió que era mejor observarlos de noche. De este 31%; el 28% (8) dijeron que era mejor aún observarlos en noche con luna y solo un 3% (1) dice que era mejor en noches sin luna (Ver Figura 9).

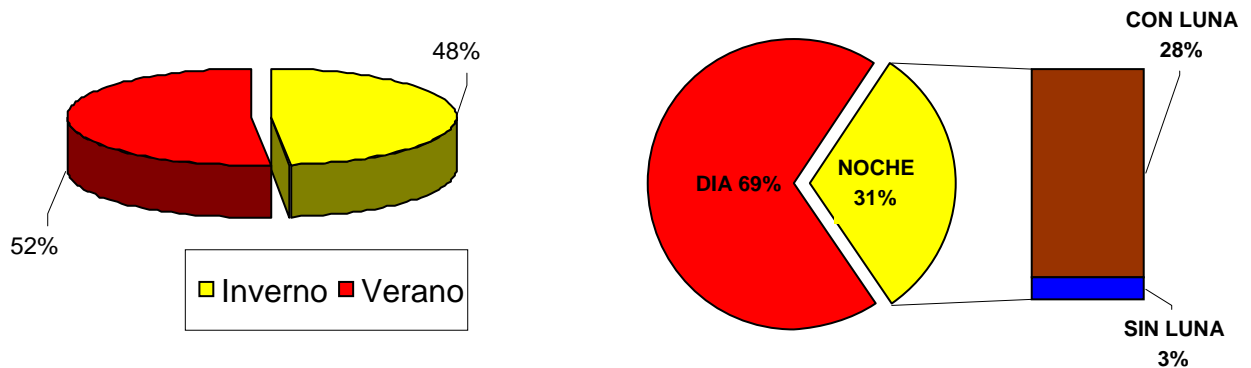


Figura 9. Resultado de avistamiento de cocodrilos por pescadores, en relación con los periodos de las estaciones del año en los que se observa cocodrilos y por la etapa del día en que se ven más cocodrilos.

En la figura 9. Se puede observar que no existe casi ninguna diferencia entre el verano y el invierno, ya que se pueden observar de igual manera en las dos etapas del año. Luego se observa que en la etapa del día en la que ven más cocodrilos por los pescadores es por la mañana, pero esto, está dado por que la mayoría de los pescadores pescan por la mañana; entonces de nuevo surge una incógnita **¿Qué pasa durante el resto del día? ¿Se ven o no cocodrilos?** De los encuestados que pescan por las noches, dicen que es mejor observar cocodrilos en las noches con luna. Debemos de recordar y verificar esta aseveración en el momento de analizar nuestros resultados.

Como resultados preliminares de esta encuesta, quedan algunas ideas, ya preconcebidas:

1. La fuente de información y los datos que aportaron son de valor, puesto que la gran mayoría son personas adultas.
2. Es necesario realizar el recorrido de muestreo tanto de día como de noche.
3. Se necesita verificar, los sitios de donde los pescadores tiene idea de haber visto nidos, cocodrilos asoleándose y otros lugares, que; por sus características puedan alojar nidos o permitirles el descanso.
4. Verdaderamente que pasa con los animales en las noches con luna o sin luna.

II. Muestreo y determinación de las diferentes zonas donde se mueve la especie en toda el área de estudio.

Por un periodo de nueve meses se realizan los muestreos en el área de estudio los motivos de esta decisión fueron dados por nuestra fuente de financiamiento el programa UAP (UniversitÁrea Protegida), este nos condicionaba a solo nueve meses de estancia en el área, tiempo que duraba la campaña de educación ambiental impartida a las comunidades del área por nosotros como parte de nuestro compromiso.

Durante nueve meses se realizan un total de 34 introducciones al área, es decir 26 repeticiones, de las cuales 26 fueron de conteo y 8 fueron para localizar los lugares de anidación y asoleo de la especie. Se evaluaron un total de 6.5 km del Estero la Garita, divididos estos en 13 transectos (Ver Mapa 1), cada uno con una longitud de 500 m lineales de cuerpo de agua (Para un total de 234 km lineales de recorrido).

Las entradas al área se realizaban tanto de día como de noche de forma intercalada. Las entradas las hacíamos no importando la condición de la marea, uno de los primeros resultados que observamos fue, **que había mejor avistamientos (cantidad) cuando la marea estaba baja**. Esto se puede deber ha que la mayoría de los playones y lugares de asoleo se inundaban con marea alta y

el cocodrilo busca otros lugares. También por que se hace más fácil la búsqueda de alimento por parte de los cocodrilos, porque los pequeños mamíferos como mapachines llegan a las orillas del estero a lavar su comida y son atrapados por los cocodrilos.

Ahora analizaremos de forma ordenada los resultados tomados por nosotros en los nueve meses de monitoreo que realizamos en la zona y así poder discutir cada una de las etapas desarrolladas en el presente trabajo de investigación, procurando al final de cada uno de ellos establecer una relación conclusiva.

De las introducciones hechas al área se observaron durante todo el periodo de estudio un total de 205 animales pertenecientes a la especie *Crocodylus acutus* (Ver figura 10).

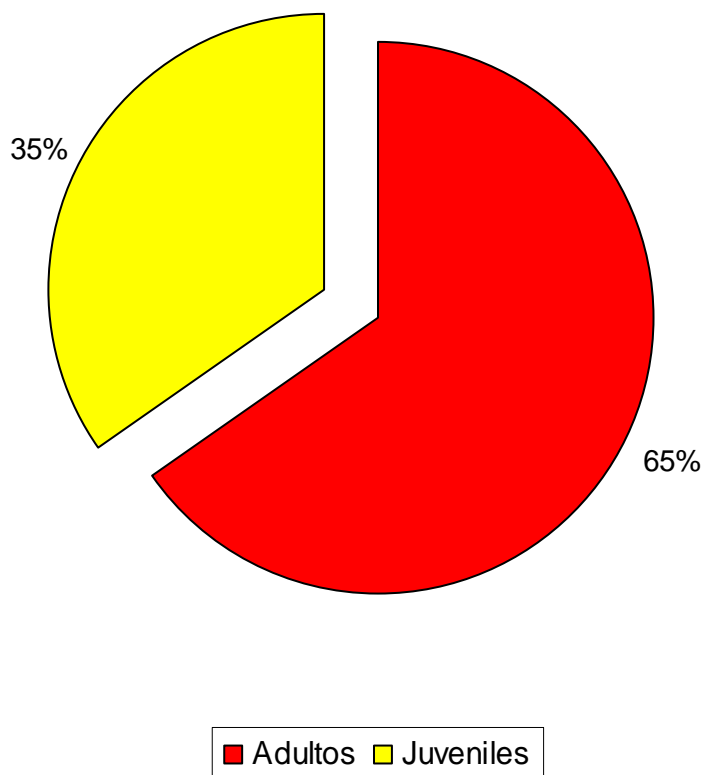


Figura 10. Descripción del universo *C. acutus* muestreado, analizando su composición adultos-juveniles.

De estos 205 cocodrilos observados, el 65.36 % eran adultos (134 animales) y el 34.64 % eran juveniles (71 animales). Las observaciones se acumulan tanto las de día como las de noche (Ver Mapa 2). Se observo que hay mayor concentración de cocodrilos adultos que juveniles. Esto pudo darse porque es más difícil poder localizar a los juveniles por su tamaño y por que la mayoría de estos se encuentran camuflados entre las raíces de los árboles de mangle. Otros factores por los cuales se puede decir que se observo menos juveniles es que estos están sujetos a depredación de mapaches (*Procyon lotor*), coyotes (*Canis latrans*), zorros (*Didelphys marsupialis*), pizote (*Nassua narica*), perros, cerdos domésticos (Ferguson y Joanen, 1991) o ser comidos por otros cocodrilos de mayor tamaño, también por las redes que utilizan los pescadores. Esto hace que los juveniles queden enredados en ellas, ya que tratan de coger los peces que quedaron atrapados en la red y se quedan asfixiados.

De los 205 animales observados el 45.36 % de estos se observaron de día y el 54.64 % fue de noche. Esto nos da ha conocer que la mayor cantidad de animales se observaron de noche. De los animales vistos de día el 62.37% eran animales adultos y el 37.63% eran juveniles. Y de los animales vistos de noche el 67.85% eran adultos y el 32.15% eran jóvenes (Ver figura 11).

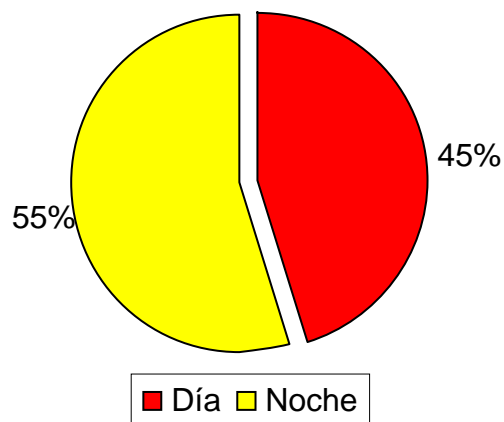


Figura 11. Relación de cocodrilos totales muestreados tanto de día como de noche.

Esto nos indica que por las noches es la mejor hora para ver cocodrilos por las chispas, ya que estos reflejan una chispa de color rojo al enfocar una luz intensa en sus ojos (por la rodopsina que se encuentra en los ojos de los cocodrilos) se pueden localizar con mayor facilidad. Lo cual contradice a lo dicho por los pescadores en la encuesta en cuanto a que el día es más fácil de ver que por la noche, posiblemente ellos respondieron así, ya que casi nunca pescan por las noches y solo tiene las experiencias de avistamientos de día. Si ahora relacionamos, lo dicho por los pescadores de que se veían más animales en noches con luna, esto según nuestro muestreo tampoco es cierto, puesto que se observaron según el muestreo, un 63% de *C. acutus*, en la noches en las que no había luna, existe la posibilidad de que esto se deba al método de visualización de chispas de los ojos del animal (la mejor metodología según Buitrago, 2001) y de la potencia de la lámpara al barrer las aguas, al respecto Buitrago se enfrentaba en su trabajo al problema de diferenciar a dos especies de cocodrilos (*C. acutus*, *Caiman crocodilus*). Con solo sus ojos (chispas), problema que no existe en este estudio, puesto que en Salinas Grandes solo hay una especie *C. acutus* lo que evita un en la identificación, ya que el brillo y color es inconfundible. También se debe señalar que los pescadores ven los animales por casualidad y no los andan buscando, a como es el objeto de este estudio (Ver Figura 12).

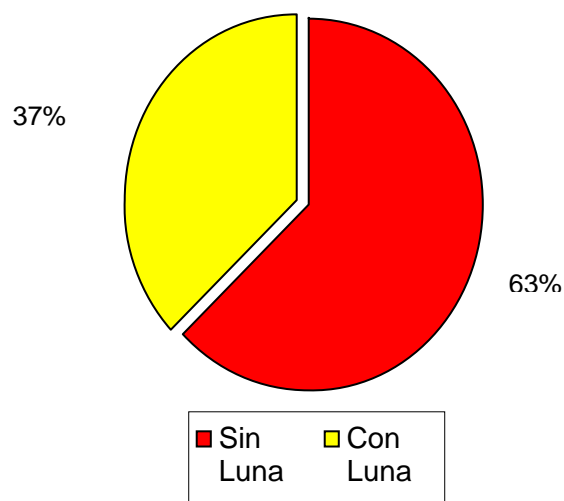


Figura 12. Relación de cocodrilos avistados en noches con y sin luna en donde claramente se nota que las noches sin luna favorecen su avistamiento.

III. Distribución y nivel de abundancia de la población de lagarto negro

Conteo y Distribución:

La mayor concentración de animales que se observó en Salinas Grandes fue en el transecto número once, el cual corresponde al sector de Corcovado en este sector verificamos lo dicho por los pescadores, que esta zona es la de mayor concentración de la especie y se pudo constatar con un 16.58 % de los animales observados, seguido por el número nueve. El cual corresponde al sector de del Jocote también otro lugar de mayor concentración según los pescadores. Este se reporta con un 10.73 % de los animales observados este último además de ser uno de los lugares de mayor concentración es también un lugar de anidación de la especie. En el cual se encontraron tres nidos con huevos ya eclosionados de cocodrilo (Ver Mapas 5 y 4).

Refiriéndonos a Cantidad de cocodrilos vistos por lugar se encontró que la zona de mayor abundancia son: corcovado, el jocote, las mulas, la "Y" y nacascolo contando estas dos últimas aproximadamente con la misma cantidad de animales. Los cuatro primeros transectos mencionados, tienen en común ser los más alejados y de difícil acceso, espesa vegetación circundante y pequeños brazos de estero que favorecen el camuflaje de los cocodrilos. En la zona de Corcovado se observó que es el sector de mayor movilización y abundancia de la especie. Por ser la más alejada del estero, pequeña y algo difícil de penetrar por el hombre debido a las ramas de mangle que se juntan unas con otras sobre el estero.

Cabe señalar que en el sector de corcovado se encuentran la zona de anidación de aves migratorias y de propias de la isla. Los huevos y polluelos atraen a diversos mamíferos pequeños que se alimentan de ellos y a su vez sirven como otra fuente alimenticia para los cocodrilos, estando cerca también los lugares de anidación de la especie que son el jocote como el mayor concentración de nidos (con 3) y seguido por nacascolo (con 2) como el segundo lugar de anidación. Esto hace que el animal este más concentrado en este punto de la isla ya que este se encuentra casi en el centro de ella (Ver Mapa 3).

La mulas y la Y son interpretados como lugares de paso por los animales ya que para llegar a corcovado estos tienen que pasar por la Y, también las mulas es lugar de paso por que para ir a el jocote tiene que pasar por este lugar, es por eso que estos lugares tienen un alto nivel de avistamiento (ver figura 13).

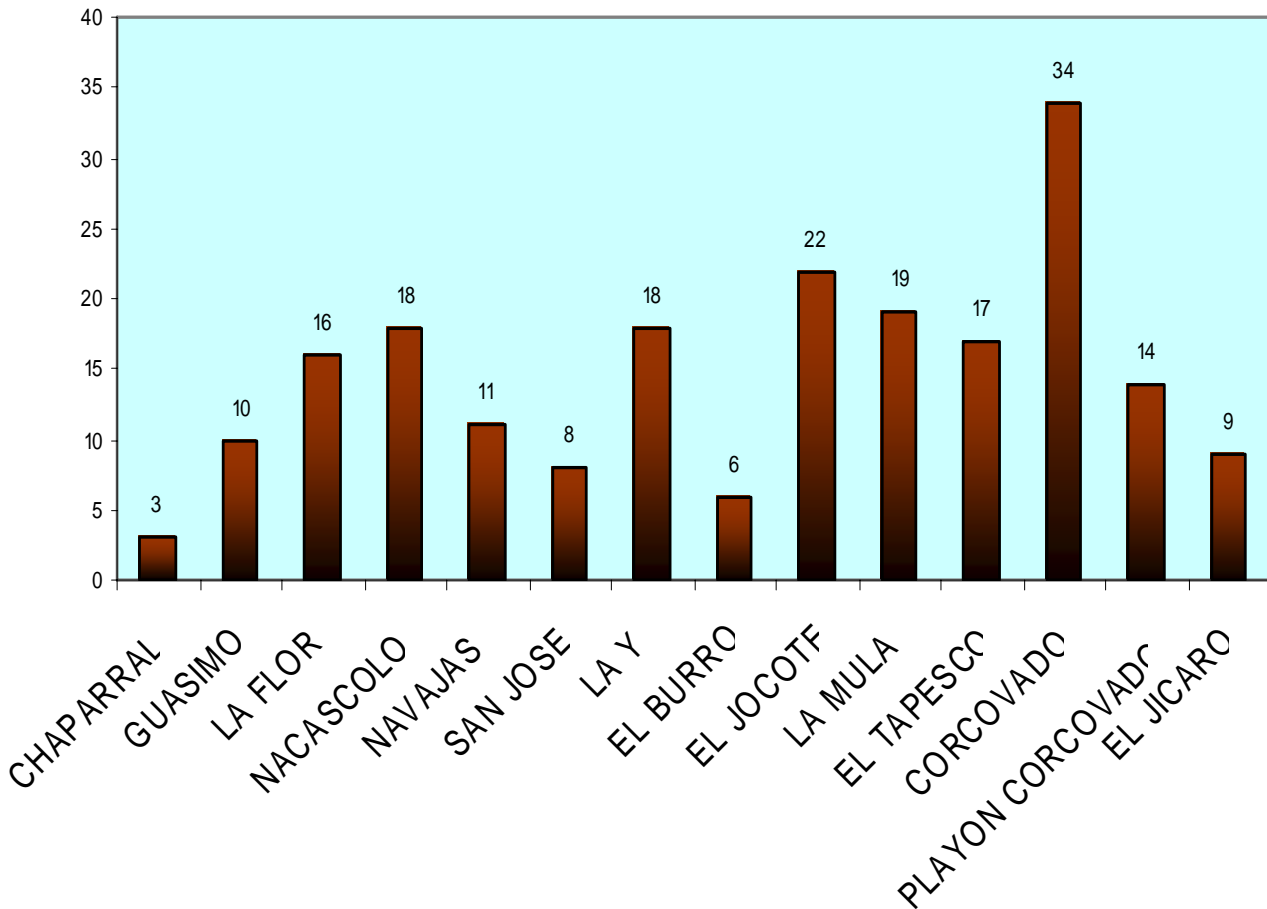


Figura 13. Muestra la cantidad de cocodrilos por lugar de muestreo durante nueve meses, el lugar de mayor concentración es corcovado (34 animales) y el Jocote con 22 animales (que también es lugar de anidación).

En cuanto a la cantidad de animales por transectos. La figura 14, presenta el número de animales vistos en todo el periodo de estudio. En el cual se puede observar que hay dos transectos de mayor abundancia de animales los cuales son: El transecto número 11 (Corcovado). El cual posee una cantidad de 34 cocodrilos observados. En este sitio se observó que es el de mayor concentración

de animales por ser unos de los más alejados y porque también presenta un banco de aves de los cuales él se alimenta, otro factor es que la vegetación de la zona es más abundante que en los demás transectos y esto ayuda a que el animal permanezca algo camuflado. El transecto número 8 (Jocote), con una población de 22 animales. La característica de este lugar es que es un lugar de anidación de la especie y por estar cerca de corcovado se puede observar la afluencia de animales, otro factor es que tiene bancos de arena y posee una buena vegetación la cual le sirve al animal para reposar y disminuir o aumentar, de ser le necesario su temperatura corporal. En los transectos 3 (Nacascolos) y 6 (La Y). Se observa un número similar de animales, pero el transecto 3 es un lugar de asoleo y anidación de la especie y el transecto número 6, es un lugar de pase ya que este se encuentra entre los dos lugares de mayor abundancia de la especie.

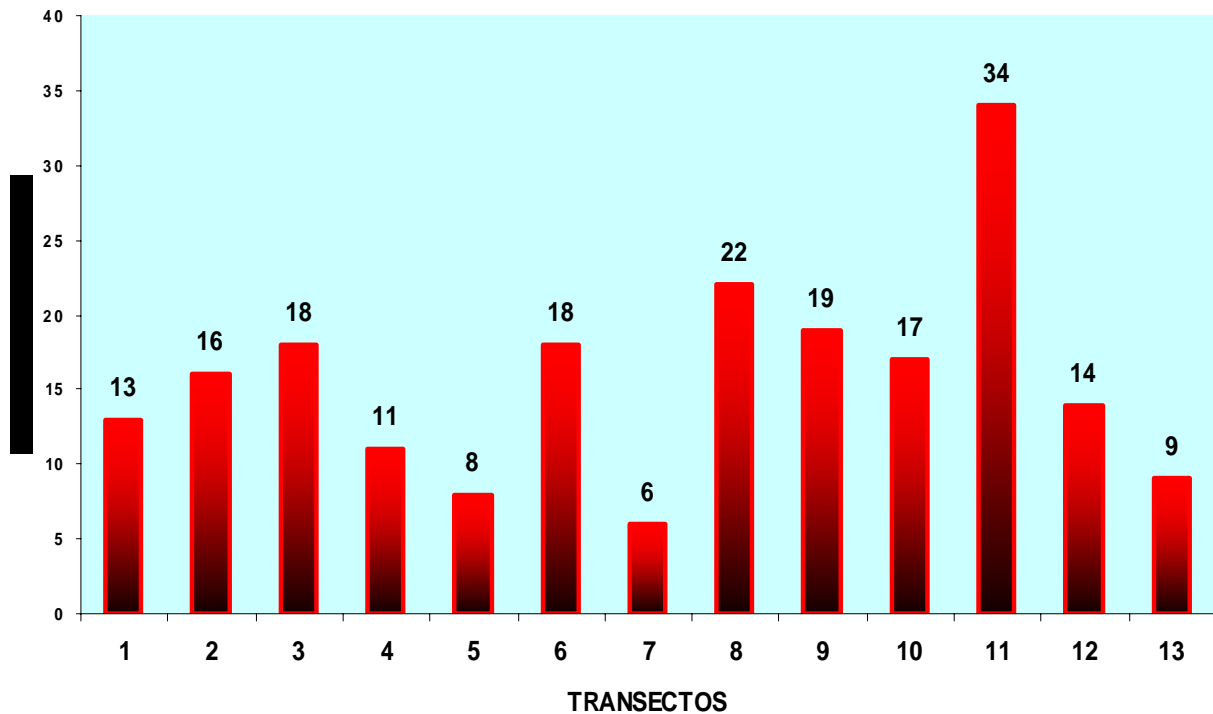


Figura 14. Nos refleja la cantidad de Animales por transectos, la cual indica que el lugar de mayor concentración de la especie es el transecto número 11 el cual corresponde al sector de corcovado.

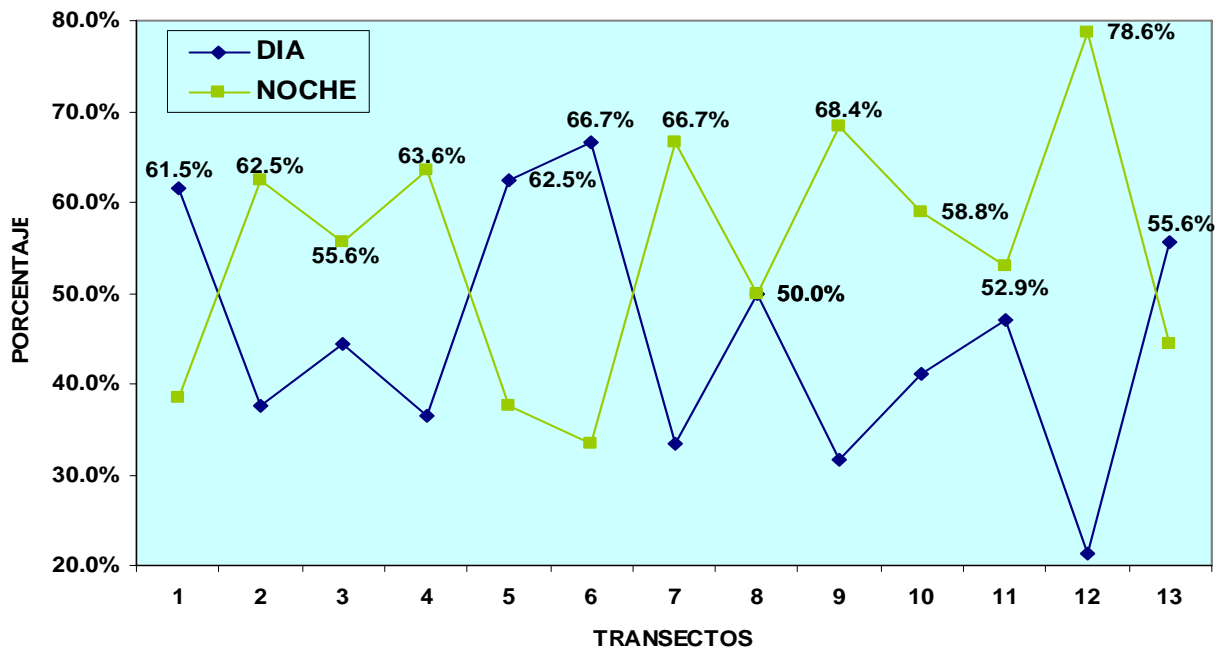


Figura 15. Muestra la proporción de animales por Turno y Transectos, en el cual se observa que solo en los transectos 1, 5, 6 y 13 se vieron más cocodrilos de día.

Si analizamos las proporciones de animales por turno y transecto se observa que en el turno de mayor abundancia proporcional de animales es por las noches. Esto se debe a que los cocodrilos tienen costumbres de cazar a estas horas y también a que el agua por las noches es mucho más cálida que la temperatura ambiente, por lo que se hace más fácil encontrarlos, ya que estos tratan de mantener su temperatura corporal hasta que llegue el amanecer. Por otra parte en los transectos se encuentran cerca de los diferentes puntos de anidación y asoleo se observa un incremento de animales en estos puntos. También en las zonas de corcovado y el jocote es donde hay más juveniles (*Crocodylus acutus*). Son lugares que favorecen los juveniles por que se meten debajo de las raíces de los árboles de mangle, y permanece protegido.

En los transectos 1, 5, 6 y 13; Solo uno de ellos; el primero (Chaparral) es un lugar de asoleo y anidación el resto de los transectos (San José, La "Y", El Jícara), son solo lugares de asoleo de la especie y es por eso que se da el incremento de

avistamiento por el día. Quedando comprobado de nuevo que el mejor turno para avistar cocodrilos es por la noche.

Al revisar el grupo de animales según su edad, (adultos-jóvenes), se encuentran proporciones (ver Figura 16), en los transectos 4 y 10 en donde hay mayor cantidad de jóvenes; esto es lógico ya que los lugares de anidación de las especie se encuentran cercanos a estos transectos, y los cocodrilos jóvenes no se pueden desplazar con mucha libertad de un lugar a otros como los adultos. Es por eso que se observa la dominancia de los cocodrilos adultos en casi todos los transectos.

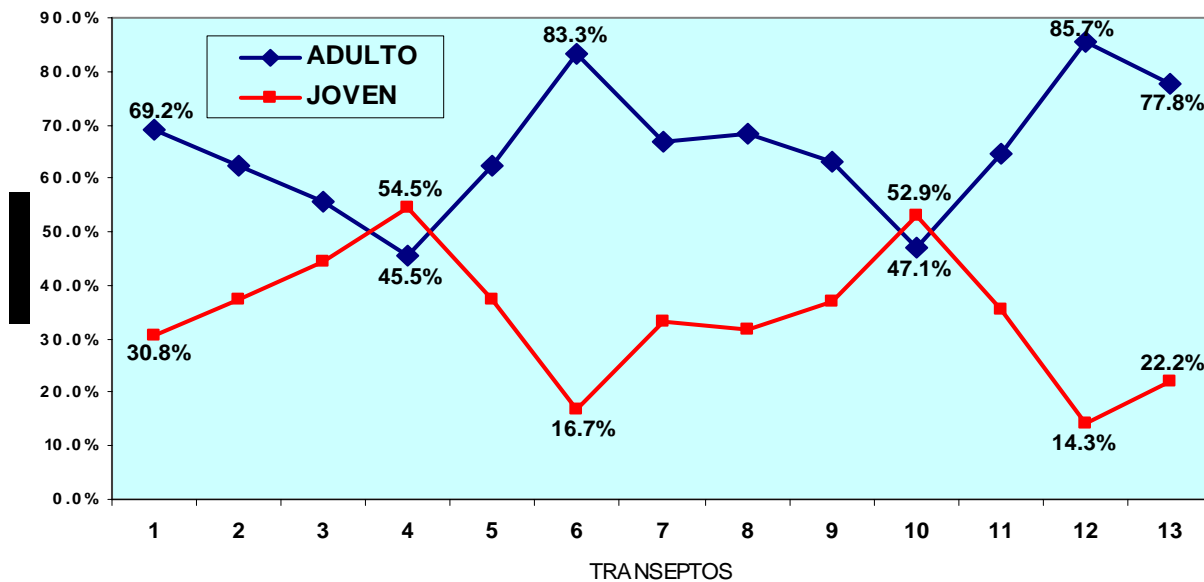


Figura 16. Proporciona la cantidad promedio de Adultos y Jóvenes por Transectos. De la cual se observa que solo en los transectos 4 y 10 hay más jóvenes.

Otros lugares de avistamiento de adultos y que sirven como lugares de asoleo son el transecto número uno con un 69.2 % (El Chaparral), en este transecto se observaron solo adultos. El número seis con un 83.3% (La “Y”). Los transectos número dos (La Flor) y el número tres (Las Mulass), solo son lugares de exclusivos de asoleo. Al final los lugares de menor avistamiento de jóvenes son los transectos número seis y el número doce (playón de corcovado).

Abundancia de cocodrilos con relación a meses de muestreo

Si analizamos un poco la figura 17, se observará que el incremento de animales se da en el mes de junio. Ya que han eclosionados los huevos de cocodrilo y la madre todavía no ha abandonado a sus crías. En los siguientes meses se observa un declive de la cantidad de avistamientos. Tal parece que los adultos han emigrado a otros lugares o diferentes brazos del estero, se puede atribuir a que se están dando las primeras eclosiones de huevos y las hembras trasladan a sus crías a diferentes puntos del estero. otra explicación sería el que dediquen este tiempo a asegurar en lo posible la supervivencia de la cría y por eso se movilizan menos; se sabe que la asociación de los neonatos con su madre dura por lo menos 5 semanas; después éstos empiezan a desperdigarse (Muñoz, 1986). En el caso de *Crocodylus acutus* la característica de esta especie es que ella se puede localizar cerca del nido (Ferguson, 1982).al llegar el invierno se revuelve el agua y esto atrae consigo más peces y diferentes mamíferos. Los rayos solares que caen con menor intensidad hacen que el cocodrilo salga a los bancos de arena a tomar más el sol por lo que no llegan con la misma intensidad que en verano.

En el mes de octubre se observa un incremento de animales por la llegada del invierno a su etapa más fuerte y también se observan a los primeros juveniles que ya tienen tomado ciertos territorios en los cuales se desplazan para alimentarse. Luego en los dos siguientes meses se da el declive ya sea porque los cazan, queden enredados en los trasmallos, o los juveniles hayan sido comidos por animales de mayor tamaño.

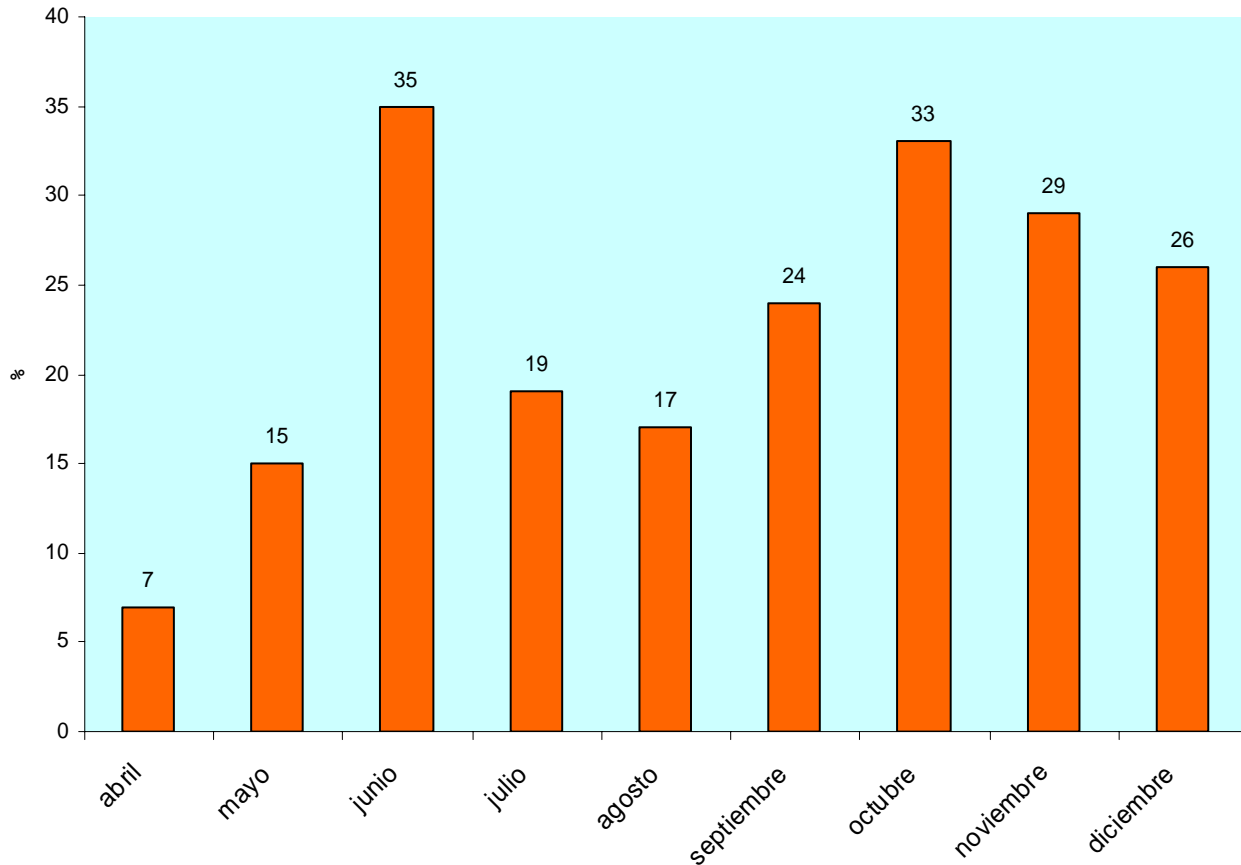


Figura 17. Indica la cantidad de cocodrilos avistados por meses de muestreo, obsérvese que junio es el mes en el cual se observa más animales.

¿Que sucede realmente entre los turnos de día y noche, y más aun entre las noches con luna y sin luna?, esta era una de la incógnitas que fue despertada por la encuesta realizada a los pescadores. En la figura 18, se observa que la mejor hora para observa cocodrilos es por la noche pero además en noches sin luna, se cree que es porque se movilizan con mayor facilidad en la oscuridad para capturar a sus presas ya que estos animales tiene mejor visibilidad nocturna detectar a sus presas y también porque el agua por las noches es más calida que en el exterior hasta cierta ahora de la noche, lo que les ayuda a su movilización, ya que él necesita del calor para aumentar su metabolismo y digerir lo comido. En la oscuridad se observa más el reflejo de sus ojos que es de un rojo intenso el cual es producido por el resplandor de la luz debido a la rodopsina. Cuando se realiza el conteo por chispas con una lámpara el cocodrylus se queda estático, y permite un mejor conteo. Por las noches con luna el animal se observa menos y esto se

debe al reflejo producido por la luz de la luna al chocar en el agua. En el día no se observa con la misma regularidad, pero si se les puede ver tomando el sol y nadando por todo el estero, pues se movilizan para realizar sus capturas de alimento y luego vuelve a sus lugares de reposo.

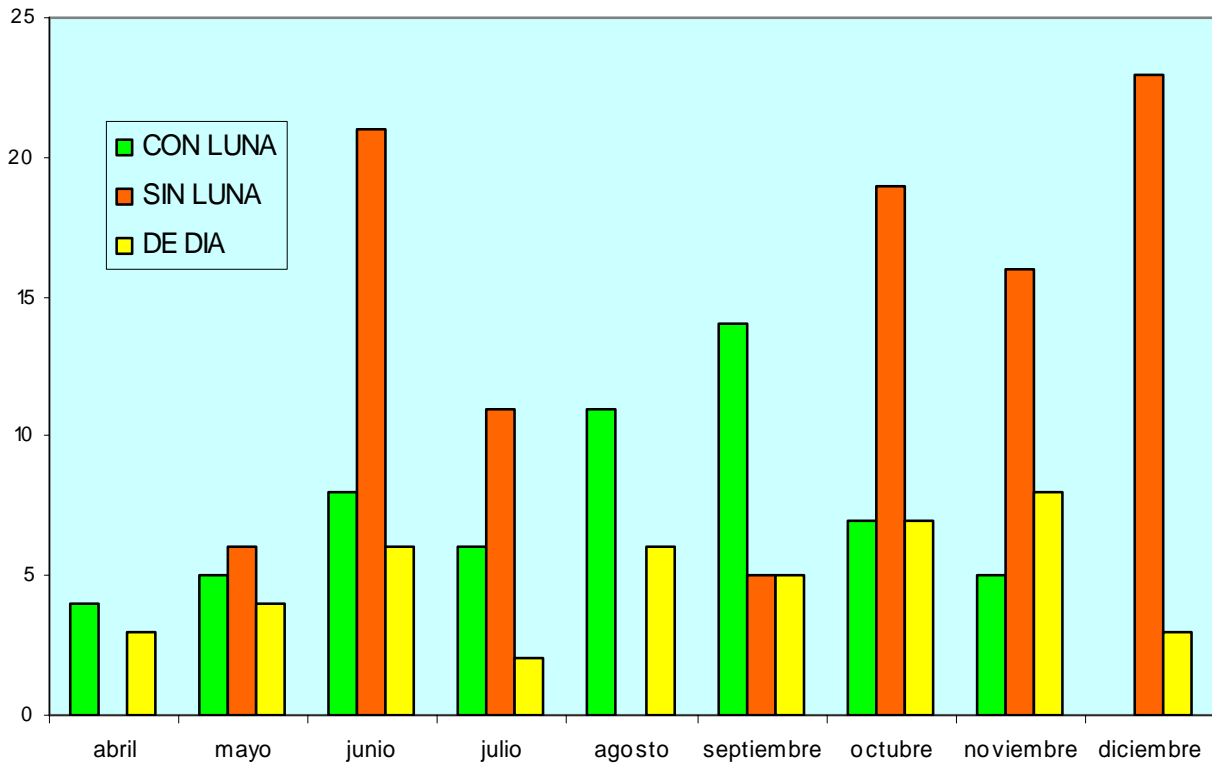


Figura 18. Muestra la cantidad de cocodrilos avistados por Horarios tanto de día como de noche y las noches dividiéndolas en noches con luna y sin luna, dando como resultado que las noches sin luna se observaron más animales.

De acuerdo a la proporciones de animales adultos-jóvenes por meses de muestreo. Se avistaron mas cocodrilos adultos (pasan de un metro y medio) que jóvenes (menores de metro y medio), los adultos tiene un mayor radio de movilización por el estero y sin ningún problema puesto que no tiene depredadores (excepto el hombre). Solo en el mes de Noviembre se observa un repunte de juveniles podría ser porque es el mes en donde el invierno se termina y los juveniles tienen un tamaño considerado, ya se pueden movilizar con mayor libertad por algunas partes del estero, pero en el mes siguiente (Diciembre). Se da un declive de juveniles esto puede ocurrir por que cuando el juvenil sale de sus

territorios queda más expuesto a los depredadores trayendo por consiguiente la disminución de los animales pequeños (Ver figura 19).

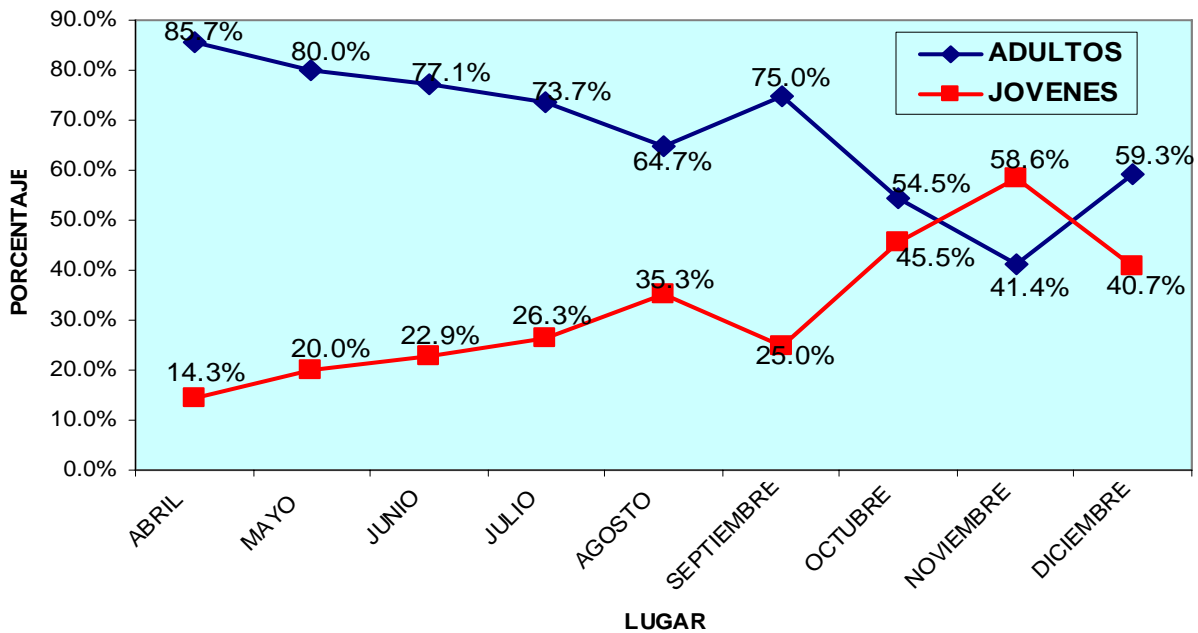


Figura 19. Refleja la proporción de animales Adultos y Jóvenes por meses de Muestreo, en la cual se observa un predominio de los adultos en casi todos los meses de muestreo.

Densidad de *C. acutus* en esteros de la Garita

Este resultado lo obtuvimos sumando la entrada en la que vimos la mayor cantidad de animales (E_{max}), con la entrada en la que vimos la menor cantidad (E_{min}), y luego esa sumatoria la dividimos entre 2 para obtener una media del número de animales vistos por entradas. Después esa media se divide entre el número de kilómetros en los cuales se realizó el estudio (Km.). Para así obtener un promedio de animales vistos en los 6.5 Km. lineales recorridos del cuerpo de agua.

$$\frac{(E_{max} + E_{min})}{2} =$$

#km (recorrido)

$$\frac{(18 + 0) / 2}{6.5 \text{ Km.}} = 1.38 \text{ Ind. / Km.}$$

Según los datos tomados en el Estero la Garita este presenta una densidad poblacional de 1.38 cocodrilos (*Crocodylus acutus*) por Km. de cuerpo de agua recorrido.

Otro método utilizado por nosotros para el cálculo de la densidad de la especie fue tomando como fuente de cálculo el número total de animales observados en la investigación (Ta) y este se divide entre el resultado que de la suma del número de entradas conteo (Ec), multiplicado por el número de kilómetros en los cuales se realizó el estudio (Km.).

$$Ta / (Ec \times Km.) =$$

Esto dio como resultado una densidad poblacional de 1.22 cocodrilos (*Crocodylus acutus*) por Km. de cuerpo de agua recorrido.

$$205 / (26 \times 6.5) =$$

$$205 / (169) = 1.22 \text{ Ind. / Km.}$$

Como se ve las dos formas de cálculo, son más o menos similares, ya que no se pudo encontrar en la bibliografía consultada alguna forma de cálculo para un conteo lineal.

Prueba de Independencia

Para verificar si existe alguna predilección o sitios en el Estero de la Garita en donde *C. acutus* se aglomera con cierta significación estadística que nos sugiera una razón ecológica, realizamos una prueba de independencia utilizando los datos que más se ajustan a esta búsqueda, de esta manera se comprobaron: la cantidad de animales por turno y la cantidad de animales por edad de individuo. La característica por horario se divide en día y noche y la de tamaño se divide en adultos y jóvenes (todos los menores de 1.5 mt. eran considerados jóvenes), estos valores se contrastan con los 6.5 Km. de recorrido que se han dividido en tres tramos (Ver cuadro 3): tramo 1 (de dos km. incluye a Chaparral, Guasimo, La Flor, Nacascolo y Las Navajas), tramo 2 (de dos y medio Km. de recorrido incluye a San José, La “Y”, El Burro, Jocote, Las Mulas) y tramo 3 (dos km. incluye a Tapesco, Corcovado, Playón de Corcovado y el Jícara)

Cuadro 3. Avistamiento de animales de día y de noche por tramo.

	Día		Noche	
Tramo 1	26	28%	32	28.6%
Tramo 2	36	38.7%	37	33%
Tramo 3	31	33.3%	43	38.4%
Total	93	100%	112	100%

Al aplicar la prueba de independencia utilizando X^2 entre los animales observados por turno en cada tramo se encontró un valor de $X^2_c : 0.6615$ con un grado de libertad, por lo que $X^2_t : 3.84 > 0.66 X^2_c$. Esto quiere decir que se acepta una igualdad de abundancia en los tres tramos de la especie aunque en los censos se note ciertas diferencias en el número de individuos, por lo tanto no hay ninguna preferencia por tramo particular. También que se puede encontrar a la especie tanto de día como de noche y no existe ninguna preferencia o tramo de mayor abundancia por los cocodrilos y ecológicamente todos pertenecen a la misma metapoblación (Buitrago, 2002).

Al realizar el conteo de los animales observados por tamaño en cada tramo (ver cuadro 4), se encontró que un valor de $X^2_c: 0.3982$ por lo que $X^2_t: 3.84 > 0.39$ lo que indica que existe igualdad de distribución de la especie en los tres tramos. También que se puede encontrar tanto el mismo número de animales adultos como de juveniles y que no existe ninguna preferencia de tramo por los cocodrilos según su tamaño (Ver cuadro 4).

Cuadro 4. Avistamiento de animales de adultos y jóvenes por tramos.

Tramo	Adultos		Jóvenes	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Tramo 1	34	25.4%	24	33.8%
Tramo 2	51	38%	22	31%
Tramo 3	49	36.6%	25	35.2%
Total	134	100%	71	100%

Después de discutir todos estos resultados, se asume que, La población de los cocodrilos ha aumentado en relación al censo de Buitrago del 2002, estos están dispersos por todo el estero a partir del transecto Chaparral, se movilizan muy poco antes de este transecto, por el efecto de la presencia humana, los tubos de succión de las camaroneras y talvez otros factores no detectados.

De acuerdo a los resultados recolectados durante los nueve meses por nosotros podemos decir que observamos un total de 205 *C. acutus* en los 234 Km. lineales recorridos y encontramos una población de 1.38 animales por Km. lineal.

Otra dato que obtuvimos fue que los cocodrilos se pueden observar tanto en verano como en invierno, pero existe una pequeña predilección por el periodo de verano, porque en este periodo es que se da la etapa de reproducción de la especie y se encuentra con mayor facilidad ya que este se moviliza por todo el estero.

De acuerdo a las observaciones hechas en el área los animales se desplazan conforme a su tamaño, ya que los de mayor tamaño tenían la preferencia de desplazarse en grupos de dos y a muy pocos se les observaba solo. Contrario a los juveniles que siempre se les observaban solos. Se llegó a la conclusión que los juveniles por ser inexpertos en el manejo del territorio optaban por ser territoriales y hasta que alcanzaban un determinado tamaño se podían mezclar con los de mayor tamaño.

La mejor forma de ver cocodrilos es durante la marea baja, que observamos más animales de noche que de día. Las observaciones de cocodrilos se dieron más en las noches sin luna, porque en las noches con luna el reflejo provocado por la luna en el agua hacia que la visibilidad de nosotros hacia los cocodrilos fuera casi nula ya que el resplandor dificultaba que realizáramos el conteo por chispas.

Que el aumento de la población según los datos, puede no ser tangible, ya que si se observan los datos la cantidad de jóvenes es menor que la de los adultos, por lo que no se garantiza una exitosa reposición generacional, lo que indica que la presión sobre el recurso continua siendo muy fuerte, se cotizan mejor los cocodrilos pequeños como piezas para adornos de salas; que de continuar así en los próximos años la población bajara a niveles peligrosos.

Que hay pocos lugares de anidación y en ellos no se esta implementado ninguna medida para conservar estas áreas de la isla tan importantes para el recurso.

Que se debe de implementar un plan de manejo de *C. acutus* a la mayor brevedad si de verdad se quiere, garantizar la población futura de este animal.

VII. CONCLUSIONES.

- I. La cantidad de *Crocodylus acutus* ha aumentado por que ha disminuido la extracción ilegal de la especie. Se ha venido dando una vigilancia más constante por parte del Guarda Parque y el Policía que cuidan el área, pero que se necesita de más personal.
- II. Se encontró que en toda la zona de estudio la especie se moviliza con libertad principalmente a partir del lugar conocido como el Chaparral.
- III. Los lugares de mayor abundancia del lagarto negro *C. acutus* en el Estero la Garita son: Corcovado, Jocote, La y, Nacascolo, Las Mulas. La especie se distribuye en 1.38 animales por kilómetro lineal de cuerpo de agua recorrido.
- IV. En el estudio realizado se encontraron tres lugares de anidación de la especie: El chaparral, Nacascolo, Jocote.
- V. Los lugares de asoleo preferidos por *Crocodylus acutus* son: La Flor, San José y Las Mulas, luego siguen otros lugares pero en menor escala como el Chaparral y Las Navajas.

VIII. RECOMENDACIONES.

- I. Realizar un estudio más profundo con todos los parámetros poblacionales sobre la especie (al menos dos años), para conocer con exactitud los lugares de apareamiento preferidos por los cocodrilos.
- II. Realizar un futuro programa de muestreo para medir los niveles de Fertilidad, natalidad/mortalidad de la especie en la zona.
- III. Para que el nivel de la especie siga en aumento es necesario mejorar los equipos de monitoreo de la isla a los Guarda Parques con nuevos comunicadores y equipo para introducirse a la isla. Así como mayor número de efectivos policiales.
- IV. Realizar charlas de educación ambiental en la comunidad y así dar a conocer la importancia ecológica que tiene lo cocodrilos en el estero. Los recursos que estos pueden generarles sin necesidad del sacrificio, para que así los pescadores ocupen redes apropiadas en el estero evitando a juveniles atrapados en ellas.
- V. Ejecutar un plan de manejo que caracterice y etiquete con letreros visibles que informen cuales son los lugares de mayor concentración de la especie en la zona para que se le pueda dar un uso turístico y así tener un aporte económico para la conservación de la especie y la comunidad.

IX. REFERENCIAS

Alderton, David. 1998. Crocodiles & Alligators of the World Blandford, London. 190 páginas.

Ammour .1999. Manejo productivo de Manglares en América Central.

Bolton, M. 1994. La Explotación del Cocodrilos en cautividad. Guía FAO conservación 22. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y las Alimentación. Roma, Italia.

Buitrago, F. 1998. Primer conteo de Cocodrilos en el Archipiélago de Solentiname. Distribución de reducida. Managua. Nicaragua. 61Pág.

Buitrago, F. 1999. Primer Conteo de Cocodrilos en el Archipiélago de Solentiname, Río San Juan, Nicaragua. Informe técnico sin publicar. Estenog. Pág. 82.

Buitrago, F. 2000. Evaluación de las Poblaciones de lagarto y Cuajipal en Nicaragua. Informe *in press*.

Buitrago, F. 2001. Distribución y Abundancia y Tendencia de los Cocodrilos de Nicaragua. Artículo # 2 de tesis. Aprovechamiento de los *Crocodylia* de Nicaragua.

Buitrago, F. y Zegarra, J. 2001. EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA del componente Fauna en el Refugio de Vida Silvestre Isla Juan Venado.

Cerrato, C. 1991. Composición y tamaño de poblaciones silvestres de caimanes (*C. Crocodilus chiapasius*) y cocodrilos (*C. acutus*) de la Costa Caribe de Centro América. Tesis, PRMSV, UNA. Heredia, Costa Rica. 184pp.

CITES Identification Guide. Crocodilians, 1995. Publish Enviroment Canadá.

Clark Jr. E. 1999. El Papel Potencial de la Rehabilitación en la Conservación de Vida silvestre en las Americas. En Rescate de Fauna en el Neotropico. Ed. EUNA. 91-105pp.

COMACROM. 1999. Proyecto De Conservación, Manejo Y Aprovechamiento Sustentable De Los *Crocodylia* En México. Pág. 93-98.

Cunnig A. 1996.El Riesgo de la transmisión de Enfermedades en la Translocación de especies Silvestres. (Conservation Biology 10 (2): 349-253-, 1996).

Ferguson, M. 1982. The Structure and Composition of the Eggshell and Embryonic Membranes of *Crocodylia*. Trans. Zool. Soc. Lond. 36: 99-152.

Ferguson, M. Y Joanen, T. 1991. La temperatura de los huevos Durante la incubación Determina el Sexo en *Alligátor missipiensis*. En: Crianza de cocodrilos: Información de la literatura Científica. UICN, 1991 Pág. 9-16.

FUNDENIC- SOS. 1999. Evaluación y redefinición del sistema de áreas protegidas de las regiones Pacífico y Centro-Norte de Nicaragua: Isla Juan Venado. Informe final de consultoría. MARENA-PROTIERRA-CBA. 20 pp.

IRENA 1992. Estudio faunístico Isla Juan Venado. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente. Departamento de Fauna Silvestre. Informe Interno. 28 pp.

Joanen, T. Y Mcnease L. 1991. Crianza del lagarto americano. En crianza de cocodrilos: información de la literatura científica. UICN ,1991 Pág. 17 -24.

King, F. W, H. W. Cambell, & P. E. Moller. 1982. Review of the status of the American Crocodile. In: Crocodiles. UICN Publ. (New Ser.).

King. W. ; P. Ross; J. Morales & D. Gutierrez. (1993) Censo de estatus de Cocodrilos en Nicaragua. CITES, IRENA – Biodiversity Services Inc. Managua, Nicaragua.

Manual For Veterinary Technicians 1992. Houston Community collage System. Northwest Collage. Houston zoological Gardens.

Morales, J. 1998. Aprovechamiento del Cuajipal (*C. Crocodilus chiapasius*) en Nicaragua durante los últimos 24 años. CITES – MARENA. Estenog.

Muñoz, Y. 1986. El Caimán de las Costa (*Crocodylus acutus*), Bases para su Conservación. Mocarpel División de Cartón de Venezuela S.A. Editorial Primicia. Venezuela.

Muñoz, Y. 1987. El Caimán de Costa. Bases para su conservación. Editorial Primicia. Venezuela.

Powell, J.H. 1971. The Status of Crocodilians in the United Status, Mexico, Central America and the Indies, U.I.C.N.

Rodríguez De La Fuente, Félix. 1970. Enciclopedia Salvat de la fauna Salvat S.A. de ediciones. Pamplona, España. 11 tomos de 300 páginas cada uno.

Santana, G. 1987. Aspectos generales sobre el cocodrilo americano. Editorial Pérez. C. Santo Domingo, Republica Dominicana. 8pp.

ANEXOS

ENCUESTA APLICADA A LOS PESCADORES EN EL ESTERO LA GARITA.

¿Cuanto tiempo tiene de vivir en la zona, y de que localidad es?

Año_____

Localidad_____

¿Que edad tiene?

¿Qué sexo M____ F____?

¿Cuanto tiempo tiene de ser pescador?

Meses_____.

Años_____.

¿Cuánto tiempo permanece en el área?

Horas_____

Días_____

Meses_____

¿Dónde?

¿Ha observado lagarto? ¿Dónde?

Si _____
No _____

¿Ha encontrado nidos? ¿Dónde?

Si _____
No _____

¿Cómo ha vistos más nadando _____ o asolándose _____?

¿En que temporada los ve más?

Verano _____
Invierno _____

¿Cómo los ha visto más en grupo _____ o solos _____?

¿De que tamaño los ha visto más?

Grandes _____ Juveniles _____

¿Con que marea los ve más?

Alta _____
Baja _____

¿Cuándo los ha visto más de día _____ o de noche _____?

¿Con luna _____ o sin luna _____?

TABLA DE CAMPO.

Guía de campo para contabilizar el número de cocodrilos vistos en el Estero La Garita. (Esta tabla se utiliza en los dos tipos de entrada: Día y Noche.)

Fecha: ____/____/____

* Tipo de noche:

Con Luna ____ Sin Luna ____

Hora de entrada: _____

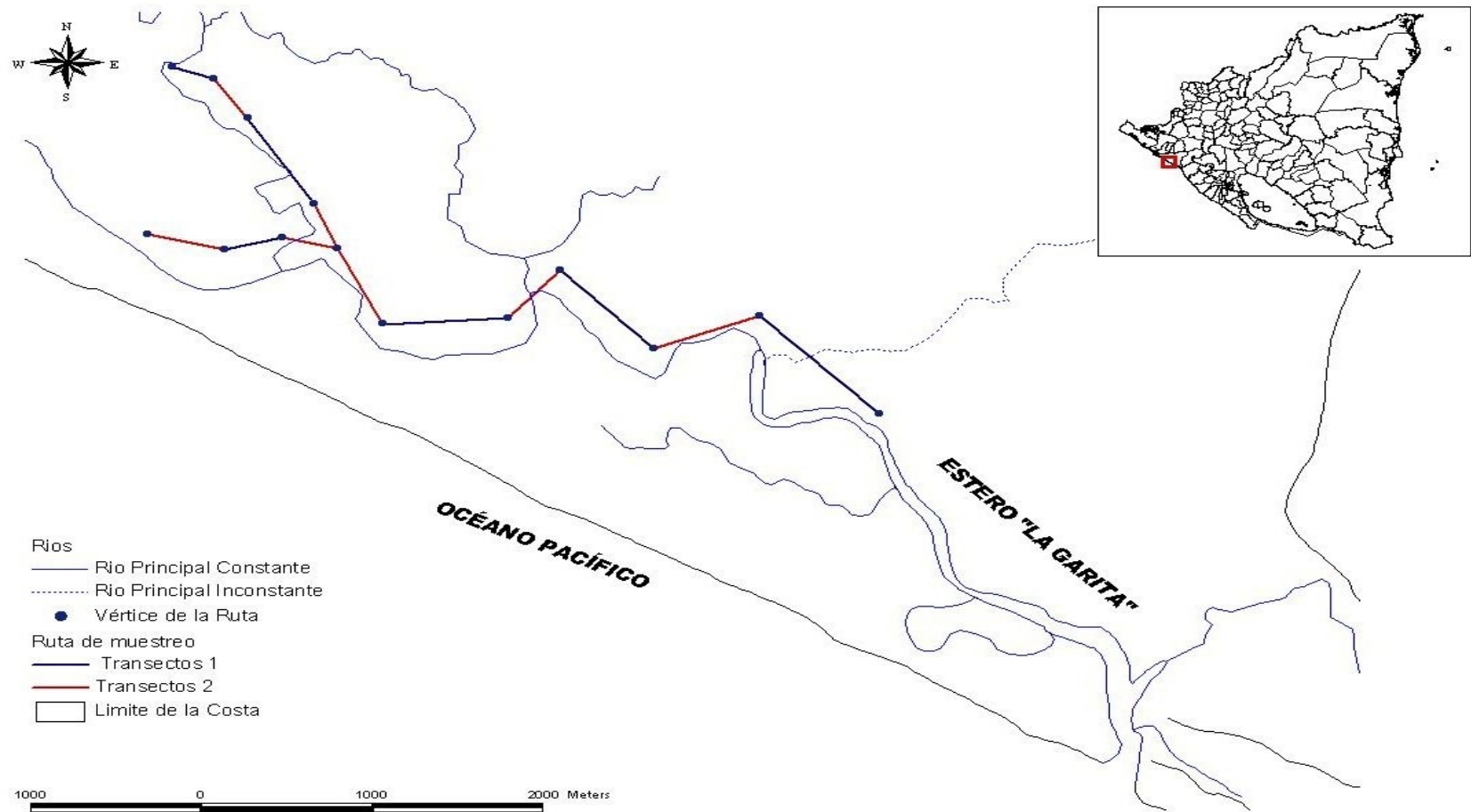
Hora de salida: _____

Tipo de marea:

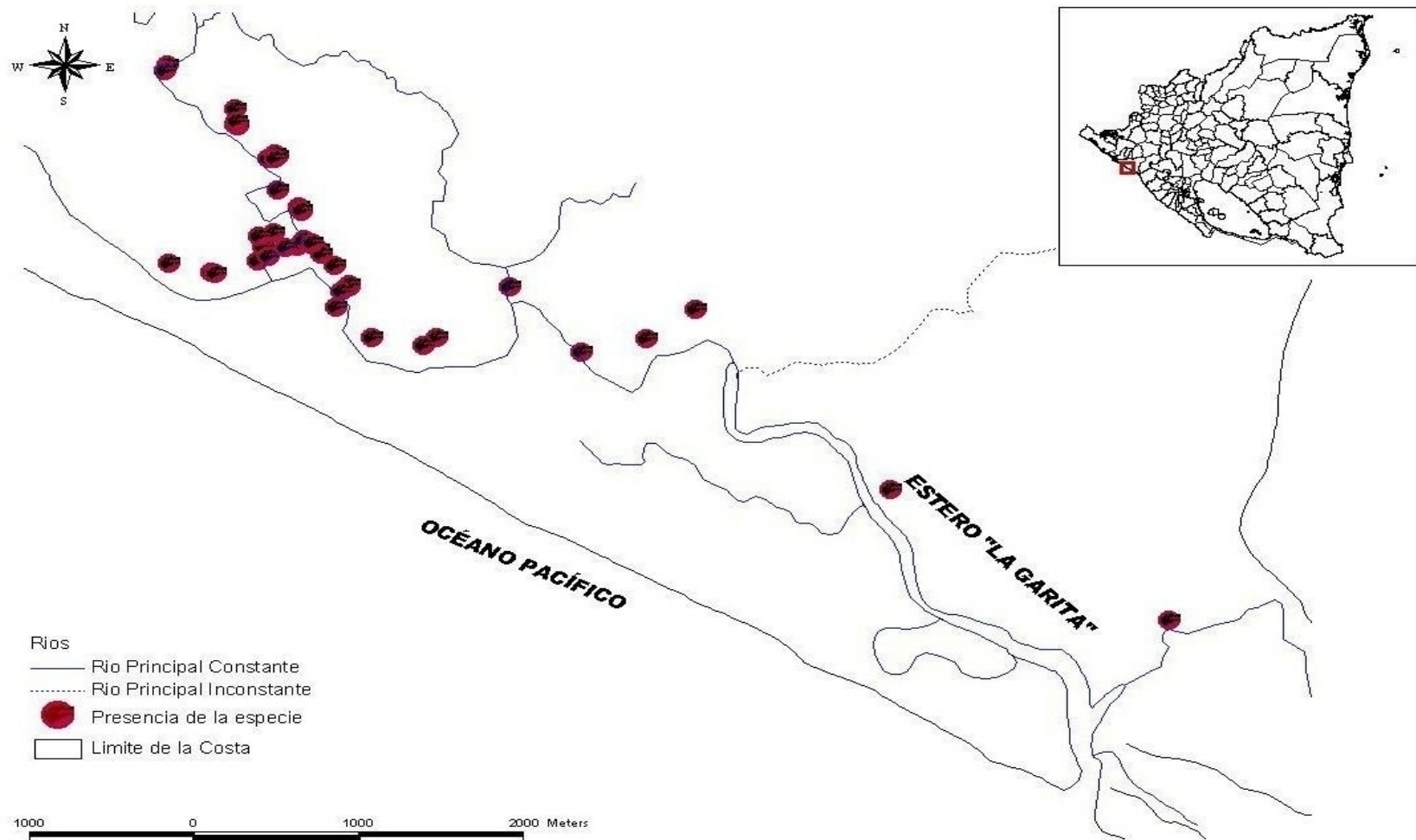
Alta____ Baja_____

Lugar	Coord. Geográfica	Hora	Juvenil	Adulto	Asoleo	Nadando	* Por Chispa	Observ.

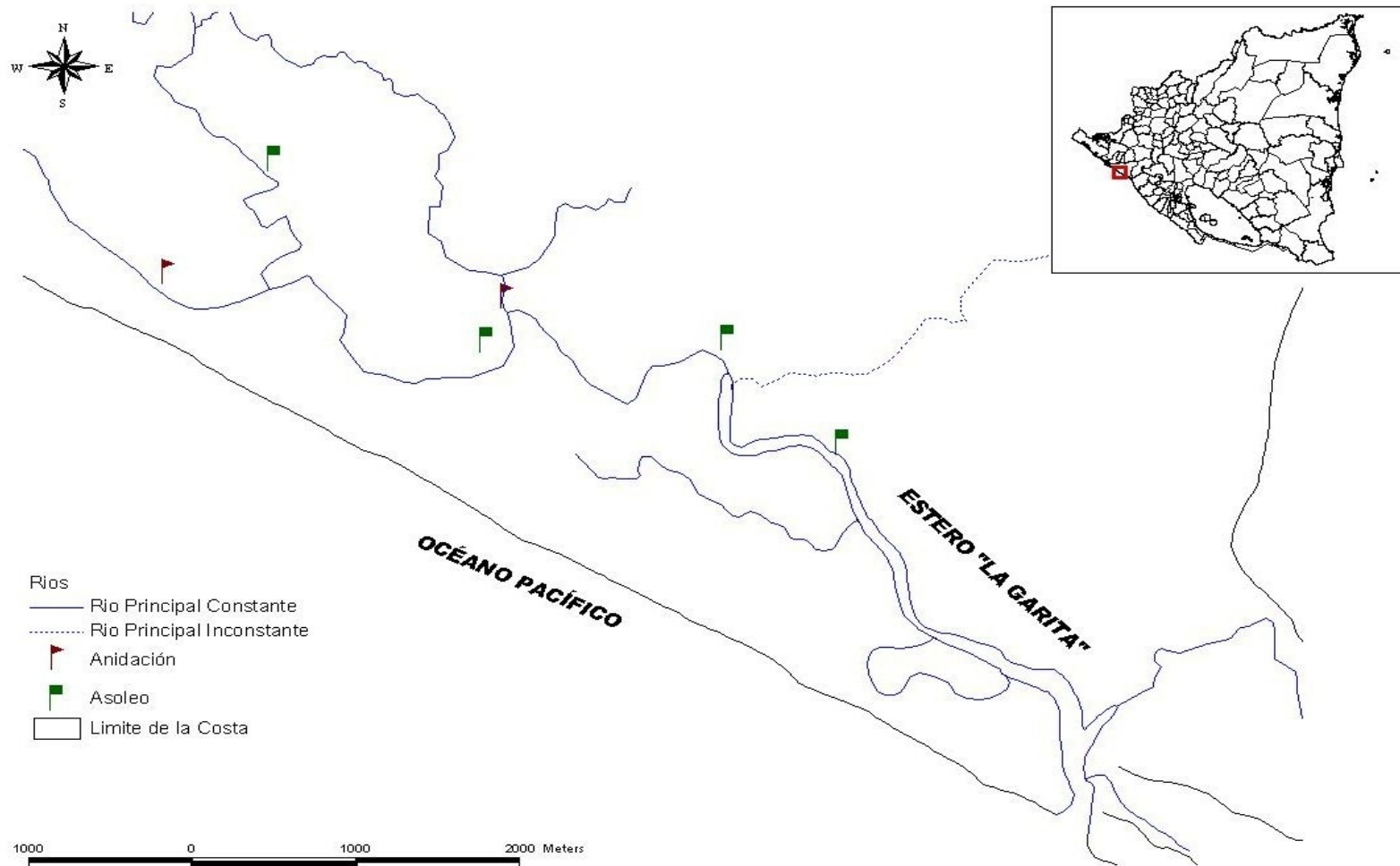
MAPAS



Mapa 1: Localización de zona de estudio, en el se señalan los 6.5 km. muestreados y divididos en transectos.



Mapa 2: Localización de zona de estudio, los puntos rojos señalan lugares donde se vio *C. acutus* a lo largo de los 6.5 km lineales muestreados.



Mapa 3: Localización de zona de estudio, en él se señalan los puntos de anidación y asoleo a lo largo de 6.5 km. lineales muestreados.



Mapa 4: Localización satelital de zona de estudio, en él se señalan los nombres de los transectos a lo largo de 6.5 km. lineales muestreados.



Mapa 5: Localización satelital de zona de estudio, en él se señalan los nombres de los lugares de anidación y asoleo a lo largo de 6.5 km. lineales muestreados.