



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Caracterización de una población del *Caiman  
crocodilus chiapasius* en El Castaño, en la Reserva  
de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**  
**B I Ó L O G A**  
**P R E S E N T A :**  
**CLAUDIA GISSELLE FLORES ORTIZ**



**FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. CARLOS JESÚS BALDERAS VALDIVIA**

**2005**



0350191



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Se autoriza a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Claudia Gisselle Flores Ortiz

FECHA: 24/Noviembre/2005

FIRMA: [Signature]

**ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ**  
**Jefe de la División de Estudios Profesionales de la**  
**Facultad de Ciencias**  
**Presente**

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"Caracterización de una población del Caiman crocodilus chiapasius en El Castaño, Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México."

realizado por Claudia Gisselle Flores Ortiz

con número de cuenta 09227321-8 , quien cubrió los créditos de la carrera de:  
Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

**Atentamente**

- Director Propietario Dr. Carlos Jesús Balderas Valdivia.
- Propietario M. en C. Edmundo Pérez Ramos.
- Propietario Biol. Daniel Barreto Oble.
- Suplente M. en C. Luis Canseco Márquez.
- Suplente Biol. Ubaldo Guzmán Villa

*[Handwritten signatures and initials of the council members]*

**Consejo Departamental de Biología**

*[Signature of Juan Manuel Rodríguez Chávez]*  
M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**UNIDAD DE ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA**

## Canto a Chiapas

Chiapas es en el cosmos  
lo que una flor al viento  
es célula infinita  
que sufre llora y sangra.

Invisible universo  
que vibra, ríe y canta.

Chiapas un día lejano  
y serena y tranquila y trasparente,  
debió brotar del mar ebrio de espuma  
o del cósmico vientre de una aurora.

... Y surgió, inadvertida  
como un rezo de lluvia entre las hojas,  
tenue como la brisa,  
fierna como un suspiro;  
pero surgió tan honda,  
tan real, tan verdadera y tan eterna  
como el dolor, que desde siempre riega  
su trágica semilla por el mundo.

Desde entonces, Chiapas es en el cosmos  
lo que una flor al viento.

Chiapas creció en mi,  
con el beso primario en que mi madre  
marco el punto inicial del sentimiento.

Chiapas creció en mí:  
con los primeros cuentos de mi abuelo,  
en la voz de mi primer amigo,  
y en la leyenda de mi primera novia.

Desde entonces, Chiapas es en mi sangre  
beso, voz y leyenda.

...Y fue preciso  
que el caudal de los años se rompiera,  
sobre mi triste vida solitaria,  
como la espuma en flor, de roca en roca,

para saber que Chiapas no era sólo río,  
para saber que Chiapas no era solo estrella,  
brisa, luna, marimba y sortilegio.

Para saber que a veces, también era  
la indescriptible esencia de una lagrima;  
algo así como un grito que se apaga  
y un suspiro de fe que se reprime.

(Supe que Chiapas no era sólo el insomnio de la selva  
besando la palabra de los vientos  
y el río llorando epopeyas  
en el torrente de las horas viejas)

Percibí en ella  
una sed insaciable de nuevos horizontes,  
una ansia inconfesada de compartir su vieja voz de arrullo  
su triste voz  
(triste como la imagen del indio  
clavada entre la cruz de sus caminos).

... Más supe también que Chiapas era  
era el callejón aquel donde ladraba el tiempo,  
aquel olor a lluvias que cantaba  
la santidad de nuestras almas niñas.

Y, supe además, que a ratos era  
una fiesta en el barrio,  
el aroma infinito de una ofrenda  
y una marimba desafiando al aire  
profanando de cohetes y campanas.

¡Chiapas!  
he de volver a ti como un suspiro al viento,  
como un recuerdo alma.

He de volver a ti  
como el cordero fiel de la leyenda  
para ser una nota que, perdida,  
vague en la soledad de tus veredas.

Para ser "uno mas" entre tus redes,  
tejidas con el hilo del incienso  
y beber el poema de tus noches  
en la leyenda azul de tus marimbas.

Y cuando viejo, solo y abatido  
se aproxime el final de mi existencia,  
he de besar tu tierra para siempre.

A esa bendita tierra,  
que cual ella me hiciera:  
con un alma de cruz  
y de montaña.

Enoch Cancino Casahonda

Especialmente dedicada a los dos hombres más importantes en mí vida, a quienes recuerdo y extraño mucho más cada día:

A la memoria de mi padre Medico Gineco-Obstetra Oscar Reynaldo Flores Gámez. Rey, gracias por tu ejemplo de trabajo y estudio. Siempre fuiste y serás una de las columnas que sostienen todo lo que soy. Todos los días te recuerdo, que donde quiera que estés escuches este: Te quiero y té extraño cada día. Más y mejor comprensión para continuar! "En ausencia de ti" "My heart will go on".

A la memoria de mi abuelito Sr. Juan Ortiz Naranjo. Papa Juanito tu ternura y cariño siempre estarán guardados en mi corazón, sin ti ya no habrá mas "güereja". Tus consejos y los ratos tan amenos platicando de épocas pasadas los recordaré en cada momento de mi vida, le pido a Dios poder llegar a ser por lo menos una pequeña parte de la gran persona que fuiste tú.

## DEDICATORIAS.

A Dios por darme vida, salud, una familia que me quiere y tan buenos y grandes amigos. Por ponerme en donde me correspondía estar y por guiarme día con día.

A mi querida mamacita linda. Sra. María Antonieta Ortiz Reyes. Toñita de mi corazón, sin tu apoyo y cariño, yo no sería absolutamente nada de lo que soy ahora, por todo lo que me has dado, por todo el respeto mostrado, pero sobre todo por dármelo con mucho amor "I 'm everything I am because you loved me".

A mi queridísima hermana, Mayita linda, por compartir todos estos años de mi vida, tu compañía, consuelo y complicidad me han dado el carácter que tengo ahora, mi gran amiga, que más te puedo decir!... mil gracias por aguantarme tanto tiempo y aún así extrañarme cuando no estoy en casa.

A mi hermano, Chavito querido, que la vida te lleve por un buen camino.

A mi Mama Rosita querida, Sra. Rosa Reyes Linares por quererme muy a su manera.

A mi asesor y amigo Carlos Balderas por devolverme la esperanza y ayudarme a cumplir mi sueño más grande; por darle continuidad y fin a mi trabajo en los bellos manglares con caimanes chiapanecos tan queridos. Por compartir conmigo su experiencia y conocimientos, permitirme desarrollar mi Servicio Social bajo su tutela y enseñarme que el buen trabajo se hace con libertad, responsabilidad e iniciativa.

A Oeditheo Orihuela, por cuidarme y apoyarme como una "Madre" en mi estancia en Tapachula y en Tuxtla, ser una excelente amiga y enseñarme tantas cosas.

A Mary Paz López, por plantar en mi una semillita de los estudios de caimanes y impulsarme en esta aventura cocodrilezca con su infinito amor por estos animales!

Arela Santos por toda su bella, sincera y gran amistad de tantos años, por toda tu alegría y tu compañía desde México, por tu apoyo cuando más lo necesite, por los ánimos en momentos difíciles y por compartir la locura de trabajar en Manglares, verdad amiga que... ¡Solo quien entra en el manglar lo puede oír sumbar!

A Paty Velazco, por apoyarme en la toma de datos y en el trabajo social. Espero que logres formar un buen futuro para ti!

A mis queridísimos amigos: Daniel Barreto, Jorge Brambila, Henry Carmona e Iván Castellanos por ser excelentes compañeros, por todo esos momentos de alegría que me regalaron dentro y fuera del UNIVERSUM, los días en el laboratorio se volvieron inolvidables gracias a ustedes!!

A Carlos, Daniel, Jorge y Henry, por compartir el tan grandioso gusto de estudiar a los reptiles, por poner cada uno un granito de arena en mi corazón, con sus ideas tan variadas que le ha dado riqueza a mi conocimiento acerca de los Reptiles.

A mis buenas amigas Inés Ricalde, Valentina Carrasco, Ale Hernández, Pau Santoyo y Mari Colín, por regalarme una amistad sincera y llena de mucho cariño, las quiero mucho!

A Don Aarón y Doña Laura, Aaroncillo Chapital (Papacuete), Ady (Mamacuete), mi niña linda Madiscuete, Chulecuete y a la pequeña bebochacuete; Nicolás y Arela (tioscuete) por apoyarme, preocuparse por mi y quererme, por considerarme parte de su familia, esa demostración de cariño y aprecio nunca la olvidaré, yo también los quiero mucho.

A mis niños queridos de Tuxtla: Leonardo, Xochilita, Xitlalli, Bruno, Azaret y Javier quienes siempre llevo en mis pensamientos y en mi corazón.

A Lucí, por siempre estar junto a mí en la distancia, por compartir conmigo un pedacito de vida y por quererme mucho, porque como yo siempre me recuerdes con mucho cariño.

Y a todos a quienes la memoria no me alcanza para recordar... para todos ustedes.

Un agradecimiento muy especial a El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad-Tapachula, por otorgarme una beca y darme todas las facilidades para realizar mi trabajo escrito y de campo.

Muchas gracias al Biol. Francisco Javier Jiménez González Director General y al Biol. Omar Gordillo Solís Coordinador del Área de Investigación, ambos de la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada" por autorizar la realización de mi trabajo dentro de la Reserva.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar siempre en mi corazón, haberme puesto en el lugar en el que estoy y bendecirme con todo lo que tengo.

A mí queridísima escuela: la UNAM por ser mi segunda casa y siempre llenarme de orgullo al hablar de ella. ¡Que siempre siga siendo la maravillosa escuela que es!

Al Dr. Carlos Jesús Balderas Valdivia por mostrar tanto gusto e interés en mi trabajo y dedicarme su tiempo y apoyo cuando más lo necesitaba.

Al M. en C. Edmundo Pérez Ramos, al M. en C. Luis Canseco Márquez, al Biol. Daniel Barreto Oble y al Biol. Ubaldo Guzmán Villa por sus acertados comentarios para el mejoramiento de este trabajo.

A la Ms. Patricia Velazco González por su apoyo en la toma de datos, por su constancia en todos los muestreos, supervisar la parte social de este trabajo.

A la MVZ. Maria de la Paz López Vázquez, por su valiosa colaboración en la enseñanza de la metodología de captura y avistamiento de los cocodrilianos en campo aplicada en este trabajo.

Al MVZ. Luis Sigler y el M. en C. Fabio Cupul por su gran ayuda y apoyo en la disposición de información.

Al L. I. José Higinio López Urbina, del Departamento de Laboratorio de Análisis de Información Geográfica y Estadística (LAIGE) en ECOSUR, por su ayuda en la elaboración de mapas.

Al Sr. Mario Valdovinos Maldonado, por ser tan excelente conductor de lancha, tener tanta precisión para acercarse a los caimanes y por su enorme apoyo en cada una de las capturas.

A Carlos Segundo Martínez por permitirnos acampar en el patio de su casa, durante cada uno de los muestreos, a su esposa Delmira Valdovinos por cocinar tan rico y a Doña Modesta por su hospitalidad y amabilidad.

A la comunidad El Castaño y a la Cooperativa "Luchadores del Castaño", por ser tan amables y abrirme las puertas de sus casas en los talleres que ahí realizamos, y por toda su participación en este trabajo.

Y a todos aquellos a los que la memoria no me alcanza para recordar

¡A todos ellos y ellas muchísimas gracias!

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE CUADROS	xiv
Resumen	15
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Taxonomía de los cocodrilianos.	16
1.2. Algunos aspectos acerca de la biología de los cocodrilianos.	17
1.3. Características diferenciales del <i>Caiman crocodilus chiapasius</i> .	18
1.4. Distribución del <i>Caiman crocodilus chiapasius</i> en el continente americano.	21
1.4.1. Factores que afectan su distribución.	22
1.5. Antecedentes.	24
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
III. OBJETIVOS	31
3.1. General.	31
3.2. Específicos.	31
IV. HIPÓTESIS	32
V. MÉTODOS	33
Área de estudio.	33
Zona de muestreo.	33
Recorrido mensual.	34
5.1. Censo poblacional.	35
5.1.1. Fracción no visible.	37
5.1.2. Estimación de los índices poblacionales.	38
5.2. Determinación del sexo en los caimanes.	39
5.3. Determinación de las clases de edad en los caimanes.	39
5.3.1. Datos merísticos y morfométricos.	39
5.4. Análisis de algunos componentes de la conducta en caimanes.	41
5.5. Influencia de los factores ambientales en los caimanes.	42
5.6. Efecto de la luna llena en los avistamientos y en la conducta de los caimanes.	42
5.7. Percepción de los pobladores de la comunidad El Castaño.	42
5.7.1. Variables.	44
VI. RESULTADOS	45
6.1. Censo poblacional.	45
6.1.1. Población y densidad estimadas.	45
6.1.2. Conteo de capturas.	46

6.2.	Conteo de avistamientos de caimanes según su sexo.	47
6.2.1.	Conteo de capturas de caimanes según se sexo.	47
6.3.	Conteo de avistamientos de caimanes según sus clases de edad.	48
6.3.1.	Conteo de capturas de caimanes según sus clases de edad.	49
6.4.	Análisis de algunos componentes de la conducta en las capturas de caimanes.	50
6.5.	Influencia de los factores ambientales en los avistamientos de los caimanes.	52
6.5.1.	Calendarización reproductiva.	54
6.5.2.	Uso del hábitat.	55
6.6.	Efecto de la luz de la luna llena en los avistamientos.	56
6.6.1.	Efecto de la luz de la luna llena en las capturas.	57
6.7.	Análisis de la percepción de los recursos naturales de los habitantes de El Castaño.	57
6.7.1.	Determinación de los grupos de estudio.	57
6.7.2.	Comercialización.	58
6.7.3.	Producción de pesca.	59
6.7.4.	Dificultades para pescar.	60
6.7.5.	Otra actividad diferente de la pesca.	60
6.7.6.	Captura de caimán.	61
VII.	DISCUSIÓN	62
7.1.	Censo poblacional.	62
7.1.1.	Población y densidad estimadas.	62
7.2.	Conteo de avistamientos y capturas de caimanes según su sexo.	63
7.3.	Conteo de avistamientos y capturas de caimanes según sus clases de edad.	64
7.4.	Análisis de algunos componentes de la conducta en la captura de los caimanes.	64
7.5.	Influencia de los factores ambientales en las capturas de los caimanes.	65
7.5.1.	Calendarización reproductiva.	67
7.5.2.	Uso del hábitat de los caimanes.	68
7.6.	Efecto de la luz de la luna llena en los avistamientos y en las capturas.	68
7.7.	Análisis de la percepción de los recursos naturales de los habitantes de El Castaño.	69
7.7.1.	Determinación de los grupos de estudio.	69
7.7.2.	Comercialización.	69
7.7.3.	Producción de la pesca.	70
7.7.4.	Dificultades para pescar.	70
7.7.5.	Otra actividad diferente de la pesca.	71
7.7.6.	Captura de caimán.	71
VIII.	CONCLUSIONES	73
IX.	PROPUESTAS	75
X.	LITERATURA CITADA	78

XI.	APÉNDICE	I	Formato para conteo de avistamientos de la población silvestre de <i>Caiman crocodilus chiapasius</i> Transecto bocabarra-encuentro.	85
	APÉNDICE	II	Formato para conteo y marcaje de la población silvestre de <i>Caiman crocodilus chiapasius</i> Transecto bocabarra- encuentro.	86
	APÉNDICE	III	Formato de muestreo para puestas de <i>Caiman crocodilus chiapasius</i> . Transecto bocabarra-encuentro.	87
	APÉNDICE	IV	Formato de encuesta para la(s) comunidad(es) humanas adaptado de la encuesta: para percepciones y participación en el manejo de la broca del café del Soconusco, Chiapas.	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Pág.</b>
1	Crestas óseas: prolongaciones dérmicas encima de los ojos, característica diferencial del caimán.	18
2	Ubicación de las escamas en el caimán.	19
3	Perforaciones causadas por los dientes de la mandíbula.	19
4	Abertura umbilical en un caimán recién nacido.	20
5	Distribución geográfica del <i>Caiman crocodilus</i> en América.	21
6a	Climograma de la precipitación y temperatura de todo año de 1989.	22
6b	Climograma de la precipitación y temperatura de Noviembre 2001 a Noviembre 2002, en la Región Costa del Estado de Chiapas.	23
7	El Castaño, ubicado en el Municipio de Mapastepec dentro de la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, Chiapas, México.	33
8	Zona de estudio ubicación de la comunidad el Castaño y del transecto Boca Barra Vieja (1) y el Encuentro (2).	35
9	Marcaje: corte de quillas para los caimanes del Castaño.	36
10	Longitud total del caimán (LT) y Longitud hocico-cloaca (LHC).	40
11	Ancho del cráneo (ACR), Ancho del cráneo 5° maxilar (ACRMx), Longitud del cráneo (LCR). Conteo de las escamas o crestas Cervicales de arriba para abajo.	40
12	Número de avistamientos por estación anual de muestreo.	45
13	Población estimada (PE) y la densidad estimada (DE) (caimanes por Km.) de los caimanes en la comunidad El Castaño.	46
14	Relación de clases de avistamientos por época del año.	49
15	Relación de las clases de edad en las capturas.	50
16	Relación de las conductas en capturas.	51
17	Regresión lineal de la temperatura ambiental y los avistamientos del estero El Castaño.	53
18	Regresión lineal de la temperatura del agua y los avistamientos del estero El Castaño.	53
19	Regresión lineal de la salinidad y los avistamientos del estero El Castaño.	54
20	Porcentajes del uso del hábitat de los caimanes capturados.	56
21	Relación de los avistamientos y el efecto de la luz de la luna.	56
22	Relación de las capturas y el efecto de la luz de la luna.	57
23	Frecuencias de los grupos de estudio.	58
24	Relación de la forma de comercialización de los grupos de estudio.	59
25	Frecuencias de las respuestas acerca de la capturan cocodrilianos.	61

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Clasificación de las clases de caimanes de acuerdo a Seijas (1983).	41
2	Población y densidad estimadas de <i>Caiman crocodilus chiapasius</i> en la comunidad El Castaño.	46
3	Relación de frecuencias de organismos capturados por estación del año.	47
4	Frecuencias observadas de sexos avistados.	47
5	Frecuencias observadas de sexos capturados.	48
6	Número de avistamientos de las clases de edad en cada una de las temporadas del estudio.	48
7	Número de capturas de las clases de edad en cada una de las temporadas del estudio.	49
8	Conductas observadas en los caimanes antes de ser capturados.	51
9	Comparación múltiple de Tukey HSD de los factores ambientales (Temperatura ambiental, temperatura del agua y de la salinidad sobre los avistamientos).	52
10	Calendario reproductivo del <i>Caiman crocodilus chiapasius</i> para la comunidad El Castaño.	54
11	Frecuencias de los datos de uso de hábitat de los caimanes avistados.	55
12	Respuestas de la forma de comercialización de la pesca.	58
13	Respuestas acerca de su producción de pesca (kg/año).	60
14	Respuestas de los encuestados con respecto a las dificultades que presentaron en la pesca.	60
15	Respuestas de los sujetos de estudio con respecto a dedicarse a otra actividad que no sea la pesca.	61

## RESUMEN

El propósito de este trabajo es caracterizar la población del *Caiman crocodilus chiapasius* en la comunidad “El Castaño”, Municipio de Mapastepec, en la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, Chiapas de noviembre 2001 a noviembre 2002. Para ello se delimitó un transecto de 5 km lineales, el cual se recorrió dos noches cada mes a fin de realizar capturas, marcaje de organismos, conteo y hacer observaciones sobre aspectos fisiológicos y morfológicos para determinar sexo, clases de edad y las conductas antidepredadoras que esta población mostró en las capturas y la forma en como afecta la luz de la luna llena en los avistamientos. Al mismo tiempo se reestructuró un cuestionario para recabar información sobre el efecto y/o impacto que tienen los pobladores sobre sus recursos naturales. Durante el estudio se recorrió un total de 110 km lineales, se avistaron 1066 caimanes, y se lograron 87 capturas. El análisis de los resultados permitió determinar la densidad de organismos en el lugar, obteniéndose en la estación primavera 2002 la densidad más alta (111.73 caimanes/km), mientras que la más baja de 16.5 caimanes/km para la estación verano 2002. Se clasificó a los caimanes en 4 tipos de clases de edad; según su ocupación del estero a lo largo del año, se propuso un calendario reproductivo. Se elaboró una encuesta a los jefes de las 17 familias que conforman la comunidad “El Castaño” para obtener algunos datos sobre las percepciones que tienen acerca de los recursos naturales que la reserva les proporciona, entre ellos los caimanes. La encuesta indicó que los pobladores consideran importantes los recursos de los que disponen y mencionan la necesidad de proyectos productivos que involucren el manejo de estos recursos.

## I. INTRODUCCIÓN

Los cocodrilianos son parte de numerosas especies de arcosaurios, que alcanzaron su máximo desarrollo en el mesozoico superior (Terciario medio, aproximadamente 190 millones de años) que poblaron la tierra, los ríos, lagos y mares junto con otros grandes reptiles (Bellaris y Attridge, 1975; Álvarez y Sigler, 2001).

Se trata de vertebrados con hábitos anfibios, ya que pasan una parte de su vida en el agua y otra parte en tierra firme. Prefieren cuerpos de agua dulce o salobre como ríos, ciénegas, vegetación ribereña, estuarios, pantanos (a excepción del *Crocodylus porosus* que pasa gran parte de su vida en las orillas del mar), donde las corrientes avanzan lentamente y el agua es relativamente más cálida y provista de vida vegetal, el medio ideal, ya que estas zonas, como los manglares y las ciénegas son ricas en cuanto a vegetación acuática, enraizada y flotante que permite la proliferación de fauna variada (Ross, *et al*; 1989).

### 1.1 Taxonomía de los cocodrilianos

Los cocodrilianos están contenidos en 23 especies vivientes que pertenecen a la Clase Reptilia, Subclase Archosauria y Orden Crocodylia, distribuidas por todas las regiones tropicales y subtropicales de Australia, Nueva Zelanda, Tailandia, Nueva Guinea, China, India, África y América; estas especies están agrupadas en tres familias:

 La Familia Alligatoridae con ocho especies: dos especies: *Alligator mississippiensis* y *A. sinensis*; tres especies de caimanes: *Caiman crocodilus* (incluidas las subespecies: *C. c. crocodilus*, *C. c. fuscus*, *C. c. apaporiensis*, *C. c. chiapasius*) *C. latirostris* y *C. yacare*; dos especies de caimanes enanos: *Paleosuchus palpebrosus* y *P. trigonatus* y una especie de caimán negro: *Melanosuchus niger*.

 La Familia Crocodylidae con 12 especies: *Crocodylus acutus*, *C. cataphractus*, *C. intermedius*, *C. johnsoni*, *C. mindorensis*, *C. moreleti*, *C. niloticus*, *C. novaeguineae*, *C. palustris*, *C. porosus*, *C. rhombifer*, *C. siamensis* y los géneros monoespecíficos *Osteolaemus tetraspis* y *Tomistoma schlegelii* (con una especie cada uno).

 La Familia Gavialidae con una especie: *Gavialis gangeticus* (Ross *et al*, 1989).

## 1.2 Algunos aspectos acerca de la biología de los cocodrilianos

Los cocodrilianos son depredadores oportunistas, comen muy variadas presas, (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), además estos organismos consumen piedras llamadas gastrolitos en el estomago que les ayudan a digerir a las presas (Diefenbach, 1979; Brazantis, 1969). Se trata de organismos carnívoros, comen invertebrados terrestres cuando son pequeños y conforme van creciendo su dieta va cambiando a invertebrados más grandes como moluscos, crustáceos y algunos vertebrados como peces pequeños, finalmente cuando son adultos su dieta incluye diversidad de organismos como: cangrejos, caracoles y vertebrados como peces, aves reptiles y algunos mamíferos (Herron, 1994), la dieta de los caimanes puede variar según los hábitats que éstos ocupen, pero las clases de edad comparten una misma dieta (Santos *et al*, 1996)

La mayoría de las hembras permanecen cerca de los nidos durante la incubación protegiéndolos contra sus depredadores, además al término del período de incubación emite vocalizaciones a las crías induciéndolas a emerger del huevo, y en algunos casos las llevan al agua en su boca (Hutt. 1977). La hembra del cocodrilo del Nilo (*Crocodylus niloticus*) lleva a sus crías en la boca, transportándolas cerca de quince metros lejos del nido (Pooley y Ganss, 1976). El cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) excava el nido que hace debajo de la tierra para sacar a sus crías del él y luego llevarlas al agua (Ogden y Singletary, 1973). El transporte de las crías al agua también ha sido registrado para el *Caiman crocodilus chiapasius* en el sureste mexicano (Álvarez del Toro, 1974).

Se tienen registros de hembras de *Alligator mississippiensis* que construyen nidos sin huevos como una forma de protección a los nidos que si los tienen (Rootes y Chabreck, 1993). Las crías permanecen cerca de la madre por varios meses, quien los cuida y les da protección.

Sin embargo mientras crecen y se dispersan extensamente para ser independientes, una gran cantidad muere por algún depredador: jaguar, mapache, tejón, garzas, halcón, boas, cantil de agua, incluso otros caimanes (Thorbjarnarson, 1992; Hunt, 1977).

### 1.3 Características diferenciales del *Caiman crocodilus chiapasius*

El caimán (*C. c. chiapasius*) es conocido comúnmente en Chiapas como pululo, cocodrilo de anteojos, talulín, lagarto chato, wizizil, lagarto de concha, lagarto huesudo (Álvarez y Sigler, 2001), y en Centro y Sudamérica: baba (Seijas, 1983), babilla, tinga, bizcocho borracho, babiche, cachirré, caimán café, jacaretinga, lagarto (Thorbjarnarson, 1992).

Presenta un hocico ancho y corto, con unas prolongaciones de la piel de apariencia similar a la de “cuernecillos” sobre los ojos que ayudan a distinguirlo rápidamente llamados crestas óseas (Figura 1).

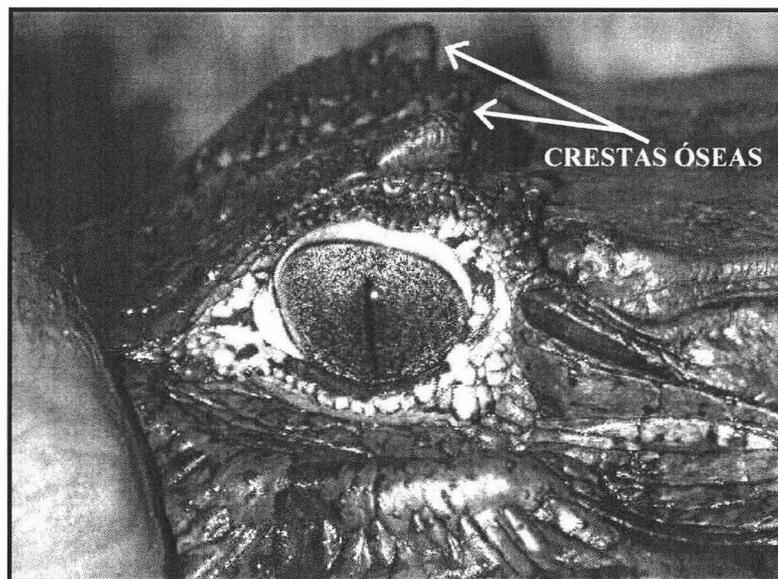


Figura 1. Crestas óseas: prolongaciones dérmicas encima de los ojos, característica diferencial del *Caiman crocodilus chiapasius*.

Tiene también un tabique óseo recurvado, a manera de un pequeño reborde frente a los ojos que da la apariencia de “anteojos” (Figura 2), los escudos torácicos o dorsales (escamas en el tórax, Figura 2) son planos y se muestran en filas, algunos de éstos presentan osteodermos (placas duras de hueso por debajo de los escudos de la piel; Hearvey *et al*; 1998). Cuando estos osteodermos adquieren una prolongación mayor y con forma de cuña se les conoce como “quillas o crestas” sencillas y dobles (Figura 2). Dichas quillas se

desarrollan más en la cola. La piel es dura y por el acomodo en sentido horizontal de sus escudos tiene un aspecto de concha (Álvarez del Toro, 1972).

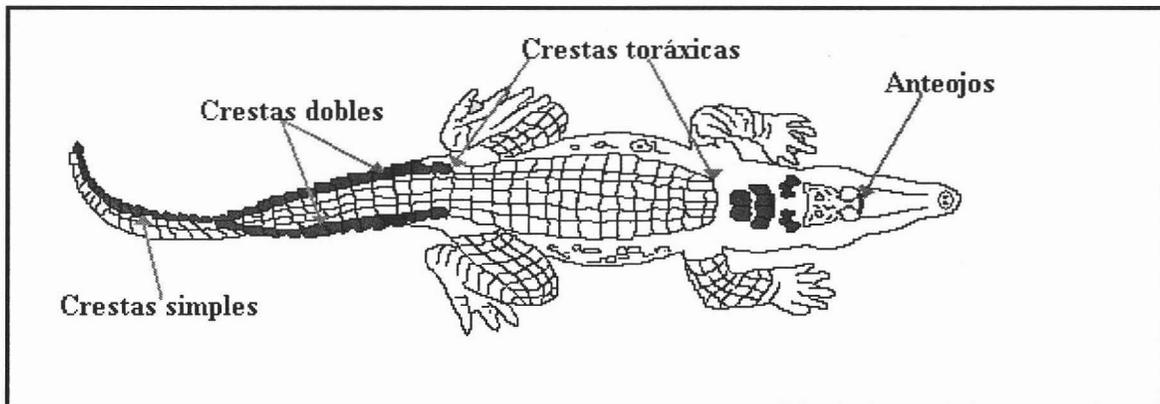


Figura 2. Ubicación de las escamas en el caimán (Crocodile Specialist Group, 2002)

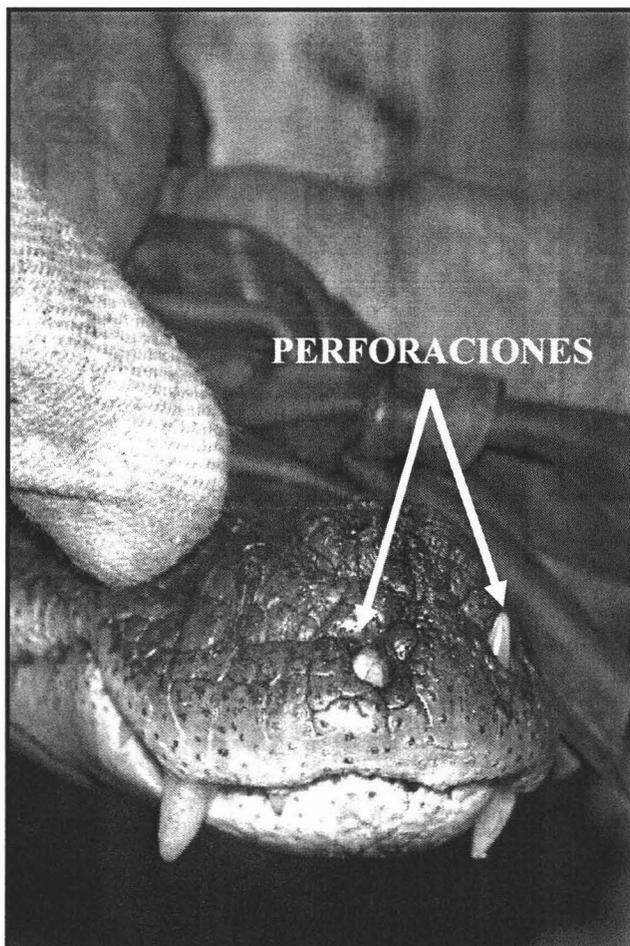


Figura 3. Perforaciones causadas por los dientes de la mandíbula.

Una característica importante distintiva de la especie, es que los dientes de la mandíbula encajan en unas cavidades ubicadas entre los dientes del maxilar; aunque muchas veces el crecimiento dental y el uso de éstos provocan perforaciones en la maxila quedando expuestos (Figura 3).

Los caimanes alcanzan las menores longitudes entre los cocodrilianos mexicanos, las hembras son más pequeñas que los machos, estos raramente llegan a medir los dos metros; mientras que las hembras por lo regular miden hasta metro y medio.

Las hembras del *Caiman crocodylus chiapasius* construyen el nido generalmente cerca de cuerpos de agua con hojarasca y otros materiales como ramas lodo, piedras, formando montículos los cuales miden alrededor de 700 mm de alto por 1200 mm de diámetro.

Ovopositan dentro del montículo, individualmente de 20 a 30 huevos, cada huevo presenta una cáscara áspera y forma alargada, miden en promedio de 630 x 380 mm. Los huevos eclosionan a los 80-90 días. Las crías al nacer miden entre 200 y 230 mm y éstas presentan una abertura umbilical, larga en la región ventral que mide de 10 a 15 mm de longitud (Figura 4).



Figura 4. Abertura umbilical en un caimán recién nacido señalada dentro del círculo.

Entre los caimanes los machos tienen la cabeza y la cola más ancha, que las hembras, las cuales son más robustas del vientre, la cabeza más delgada y cola corta. La coloración de la piel en los machos adultos es verde pardo oscuro y las hembras del mismo color en tonos más amarillentos, aunque estas tonalidades son variables.

Los cocodrilianos tienen comportamientos complejos incluyendo interacciones sociales, jerarquías, vocalización y comportamiento maternal bien desarrollado (Vliet, 1989; Kushlan, 1973).

#### 1.4 Distribución del *Caiman crocodilus chiapasius* en el continente americano.

El caimán se distribuye geográficamente en el continente americano desde México (Sur de Oaxaca y todo Chiapas por la vertiente del Pacífico; Johnson, 1984; Álvarez del Toro, 1974 , 1982), Guatemala (Stuart, 1963), El Salvador (Mertens, 1952), Honduras (Meyer y Wilson, 1973), Nicaragua (Powell, 1971; Villa, 1983), Costa Rica (Mudde y van Dijk, 1984; Savage y Villa, 1986), Panamá (Myers y Rand, 1969; Powell, 1971), Ecuador, Colombia, Venezuela, Trinidad y Tobago, Guyana, Surinam, Guayana Francesa, Perú, Bolivia hasta Brasil (Alderton, 2004). También se han registrado *Caiman crocodilus* introducidos en Puerto Rico, Estados Unidos y Cuba (Crocodile Specialist Group, 2002; Figura 5).

Prefiere generalmente áreas de poco movimiento en el agua, donde las lagunas y esteros proporcionan un hábitat perfecto para el caimán durante la estación de lluvias. El genero *Caiman* tiene la distribución más amplia de cualquier especie en la familia Alligatoridae, puede tolerar un grado razonable de salinidad (hasta 20 ppm) (Mazzotti y Dunson, 1989) y también condiciones ambientales adversas como la falta de cuerpos de agua, épocas de secas prolongadas (Thorbjarnarson, 1992).

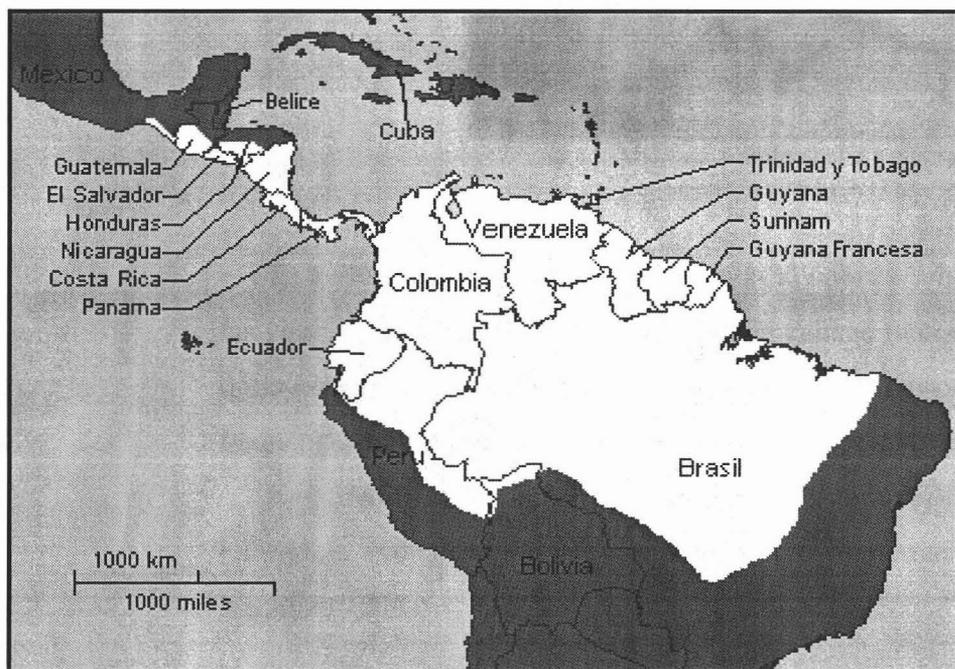


Figura 5. Distribución geográfica del *Caiman crocodilus* en América (Crocodile Specialist Group, 2002)

### 1.4.1 Factores que afectan su distribución.

Los cocodrilianos son animales que se distribuyen preferentemente en un clima de tipo Am (w) cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano. La precipitación pluvial responde a la ubicación geográfica ya que a mayor altura y menor latitud, esta se incrementa, disminuyendo en la costa. La precipitación mínima anual es de 1300 mm y la máxima es de 3000 mm repartidos entre los 100 y 200 días lluviosos al año. En el año de 1989 la temperatura promedio anual fue de 24.7°C y se registraron 3731.5 mm de lluvia en la estación meteorológica de Escuintla, Chiapas ubicada 15° 79' Norte y 092° 40' Oeste; a 50 msnm (Figura 6a; García, 1989).

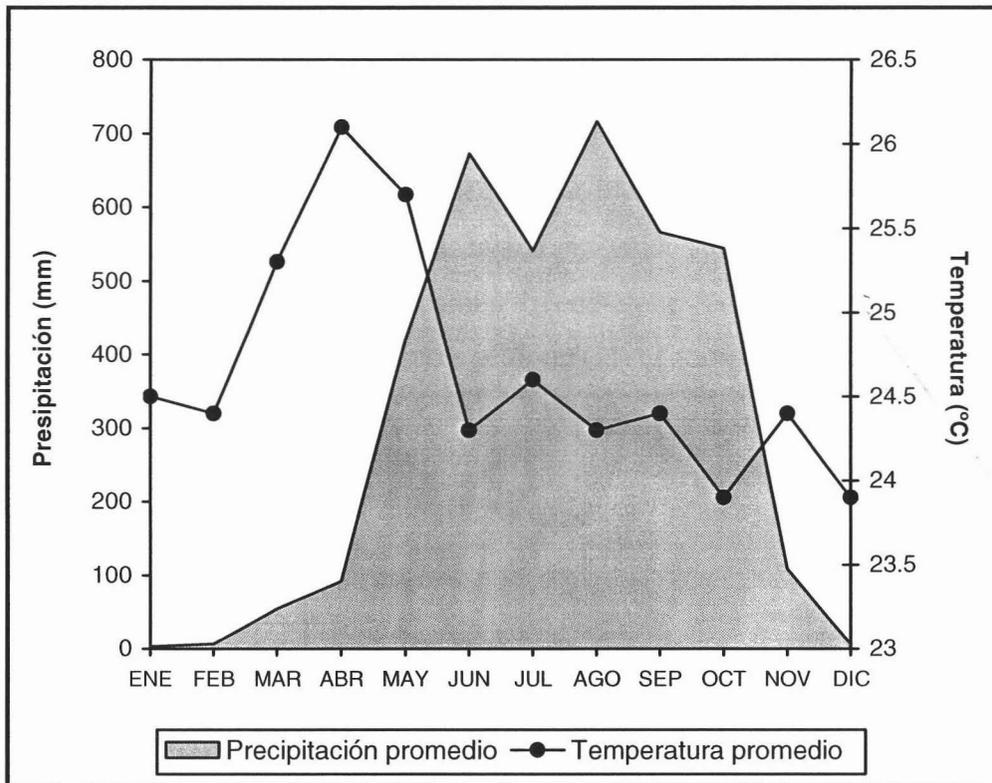


Figura 6a. Climograma del año de 1989 (García, 1989).

En la comunidad El Castaño, durante el período de estudio, la temporada de lluvias comenzó en el mes de abril y se extendió hasta noviembre, la temporada de seca fue de julio a agosto, el resto del año es seco o con lluvias ocasionales en febrero y marzo. La temperatura media anual es de 27.5°C, constante todo el año (Figura 6b), registrada por la estación meteorológica de Tapachula, considerada para la Región Costa del Estado de

Chiapas, ubicada a 145.5° al Norte y 0921.6° Oeste a una elevación de 182 msnm (World Meteorological Organization, 2001, 2002).

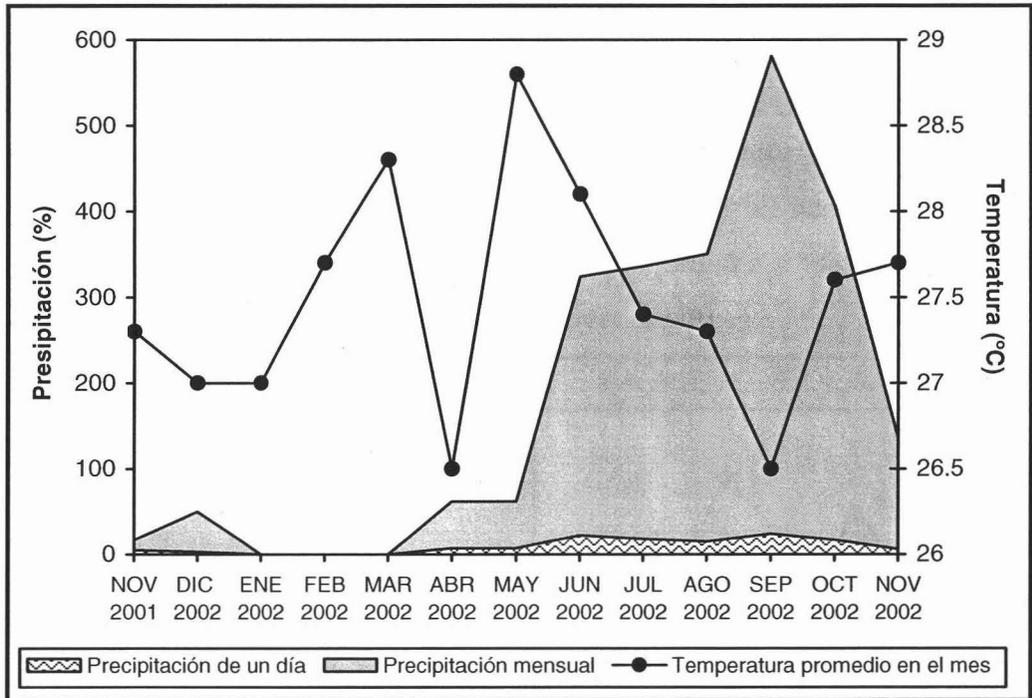


Figura 6b. Climograma de noviembre 2001 a noviembre 2002, en la Región Costa del Estado de Chiapas.

Según Casas y Guzmán (1970) la distribución de los cocodrilianos, se sitúan generalmente hasta los 500 metros sobre el nivel del mar, aunque para cada especie existen sus variantes; en el caso del *Caiman crocodilus chiapasius* el límite se presenta a los 100 metros, restringido a las cercanías del litoral.

Esta especie es aparentemente adaptable, se encontró en los humedales, lagunas, esteros y ríos, un lugar idóneo para la supervivencia, sin embargo, su distribución se limita en algunas áreas por la competencia simpátrida que se presenta frente al lagarto real *Crocodylus acutus* como le sucede al caimán en los lagos del Perú con el *Melanosuchus niger* (Herron, 1994).

## 1.5 Antecedentes

En México existen tres especies de cocodrilianos: *Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreleti* y *Caiman crocodilus chiapasius* se les encuentra desde Tamaulipas hasta Quintana Roo por la parte del Golfo de México y por las costas del Océano Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas (Álvarez y Sigler, 2001; Ross *et al*; 1989).

De las tres especies de cocodrilianos con que cuenta México, el caimán es la menos estudiada, esta especie se localiza desde el sur de la costa de Oaxaca y toda la costa del Pacífico chiapaneco, es decir, ocupa mas de 280 km de litoral y alrededor de 20 km más de planicie costera. Su hábitat es preferentemente acuático por lo que siempre esta asociado a cuerpos de agua (Álvarez y Sigler, 2001).

De los primeros naturalistas mexicanos interesados en la herpetofauna mexicana se encuentra Miguel Álvarez del Toro que en su libro “Los reptiles de Chiapas” (1972), describe por primera vez a los reptiles del estado. Álvarez del Toro (1969, 1974) realizó diversos estudios de la crianza del *Caiman crocodilus chiapasius* en el ZOOMAT en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, con la descripción puntual sobre la situación, distribución y ecología de los cocodrilianos de Chiapas, la cual llevó a cabo mediante observaciones de campo que aportaron registros generales sobre su comportamiento. Recientemente Luis Sigler realizó una revisión sobre la situación actual de los cocodrilianos en México, retomando los datos obtenidos por Álvarez del Toro, donde se describen las características de las dos especies de cocodrilos (*Crocodylus moreleti* y *Crocodylus acutus*) y el caimán (*Caiman crocodilus chiapasius*; Álvarez del Toro y Sigler, 2001).

Actualmente, se han efectuado varios muestreos de estos organismos en algunos municipios del Estado de Chiapas, como el monitoreo poblacional de *Caiman crocodilus chiapasius* en Estero Prieto, Puerto Arista, municipio de Tonalá, realizado por Sigler (2000), además de varias revisiones bibliográficas acerca de la situación actual del caimán como recurso natural (Sigler, 1996) y el estatus en el que se encuentra la especie en México (Casas, 1995).

Particularmente en el área de la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, Martínez (1996), llevó a cabo un análisis de las poblaciones de lagarto real (*C. acutus*) y de Caimán (*C. crocodilus*) en tres localidades de esta Reserva, en dicho trabajo se concluye que las

poblaciones de lagartos se ven minimizadas por la actividad pesquera y la influencia de cazadores, provocando que dichas poblaciones se reduzcan alarmantemente y su distribución se encuentre actualmente confinada a las zonas más inaccesibles, ante la indiferencia de las autoridades.

Los cocodrilianos desempeñan un papel de suma importancia en el equilibrio de humedales, son depredadores que intervienen en el control de las poblaciones de otros animales como: insectos, arácnidos, otros reptiles, aves y mamíferos; incorporan nutrientes al medio acuático a través de las heces producidas por la ingestión de su alimento, además, mantienen canales abiertos que comunican a los cuerpos de agua entre sí. Las zonas pantanosas, la construcción de fosas circulares por los caimanes que constituyen el único refugio de fauna acuática durante la época de sequía (Ross *et al*; 1989).

Hasta hace algunas décadas, el caimán fue la especie más abundante de los tres cocodrilianos, había logrado pasar desapercibido a los cazadores de pieles, debido al desarrollo de osteodermos que disminuyen la calidad de su piel y la hace muy dura para trabajarla. La escasez del *Crocodylus acutus* y del *Crocodylus moreleti*, propició que los cazadores y los peleteros buscaran el medio de ablandarla, comenzando así su cacería y como consecuencia disminución en sus poblaciones silvestres (Álvarez y Sigler, 2001).

Los cocodrilianos tienen algunos aspectos únicos en su historia natural que crea desafíos especiales para su conservación. Estos organismos son los depredadores más grandes en sus hábitats y pueden amenazar a los humanos y su ganado. Hoy en día se explotan a casi todas las especies por su valiosa piel que alcanza un valor comercial internacional anualmente de más de 500 millones de dólares. Estos organismos también se ven afectados de manera alarmante por la pérdida de su hábitat y la sobrepoblación de hábitats acuáticos. La pérdida de cualquier especie de cocodriliano representaría una pérdida importante de biodiversidad, potencial económico y estabilidad de los ecosistemas que ocupan (Thorbjarnarson, 1992)

En los últimos años, el crecimiento poblacional humano ha traído consigo una serie de factores sociales, políticos, económicos y culturales, con actividades como la creación de infraestructura (centros urbanos, centros turísticos, carreteras, represas para riego,

caminos y puentes), el avance de la frontera agropecuaria, la ganadería extensiva, la degradación de los suelos, el uso de pesticidas y fertilizantes, entre otras, actividades que han tenido gran impacto en el medio, afectando las poblaciones de esta especie (Flores-Villela, 1993).

Los malos manejos en el uso de cuerpos de agua, provocada por la ausencia de planeación regional de las cuencas, la caza, el comercio de la fauna silvestre y la extracción de los recursos mineros y forestales sin moderación, ha provocado el desplazamiento de las especies, y reducido o limitado las poblaciones silvestres (SERNYP, 1996).

En general, la desaparición de muchas especies, se debe al mal aprovechamiento de los recursos naturales, la utilización de lagunas costeras con fines turísticos poco saneados, la contaminación de suelos y agua no solo por los pobladores ribereños sino también por las ciudades, cuya basura tiene como último asentamiento las costas, esteros y manglares (Casas, 1995).

Las relaciones de los hombres, mujeres y niños con el ambiente se manifiesta de diferentes formas como lo es la manera en que son afectados los recursos naturales por su excesiva explotación. Para analizar el papel que desempeña el humano en el deterioro de los recursos naturales, en específico del caimán, es necesario considerar la participación que el hombre tiene en el manejo de la diversidad que existe en su comunidad, es decir, la forma en que el hombre conoce, utiliza y se hace responsable del cuidado de los recursos naturales que el medio ambiente le proporciona, a esto se le conoce como percepción de su entorno ambiental (FAO, 1992).

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las especies de cocodrilianos en México, han sido explotadas desde hace mucho tiempo por la venta ilegal de pieles, como fuente de ingresos de pobladores de ciertas comunidades. Esta explotación poco controlada de los cocodrilianos, se puede deber, al desconocimiento de lo importante que son las cadenas tróficas ambientales, y de la percepción que las poblaciones humanas tienen sobre estos animales.

De esta manera se espera que esta investigación permita dar a conocer algunos procesos de explotación no controlada, y al mismo tiempo, que sirva para proponer estrategias de conservación y utilización sustentable fundamentadas en las percepciones, conocimientos y necesidades de los pobladores.

En México el *Caiman crocodilus chiapasius* se encuentra catalogado dentro de la NOM-059-ECOL-2001, como una **especie protegida**. (INE, 2002). La Convención sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), es un acuerdo internacional entre 167 países de todo el mundo (incluyendo México) incorporados voluntariamente. Su objetivo es asegurar que la captura de especies de flora y fauna silvestres para el comercio no provoque una disminución en sus poblaciones capaz llevar alguna a la extinción.

Ha creado un acuerdo para asegurar el mantenimiento del comercio y a la vez salvaguardar estos recursos para el futuro. CITES otorga diversos grados de protección a más de 30,000 especies de animales y plantas. Las especies se encuentran enlistadas en tres apéndices, según el grado de protección que necesitan.

El *Caiman crocodilus chiapasius* se encuentra catalogado en el **apéndice II** que incluye:

1. Todas las especies, que aunque en la actualidad no se encuentren en peligro de extinción, podrían llegar a esta situación, a menos que el comercio de especímenes esté sujeto a una reglamentación que evite una utilización mayor a su supervivencia y

2. Todas las especies no afectadas por el comercio, que deberá sujetarse a una reglamentación con el fin de permitir un buen control del comercio de la especie (CITES, 2005).

En la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos) se le clasifica como una especie de **bajo riesgo**, se estima que las poblaciones silvestres mundiales llegan a ser aproximadamente de 1,000,000 individuos. Es el género más común dentro las especies de cocodrilianos aunque algunas de sus poblaciones se están agotando localmente.

Los cocodrilianos son amenazados por muchas actividades humanas, una de estas actividades es la destrucción o la alteración del hábitat. En el pasado, la sobreexplotación comercial y la matanza indistinta han provocado declinaciones poblacionales y reducciones en la distribución, aún así ninguna especie ha llegado a la extinción (Thorbjarnarson, 1992).

Cada una de las especies tienen preferencias variadas y la necesidad de distintos requerimientos que sólo les proporcionan las zonas tropicales y subtropicales, preferentemente las zonas de humedales (pantanos, manglares, ríos, lagos, lagunas) la mayoría de las especies de cocodrilianos requieren áreas relativamente grandes (cientos de kilómetros cuadrados), distancias que los humedales proporcionan con facilidad por tratarse de ecosistemas casi inexplotables.

Los cocodrilianos presentan un crecimiento relativamente lento, como ejemplo esta el tamaño que tienen las hembras (1.4 m) y los machos (1.5 m) del *Crocodylus novaguineae* cuando se presenta su primera cópula (Hall y Johoson, 1987). En el *Crocodylus intermedius* las hembras alcanzan la madurez sexual cuando llegan a medir 2.5 m de longitud total (LT) (Thorbjarnarson y Hernández, 1993).

Llegar a esta talla les toma tanto a los machos como a las hembras entre cuatro y siete años, requieren áreas grandes y diversas, que muchas veces no consiguen, limitándose a cierta área reducida de su hábitat perturbado, sin embargo, hoy en día se enfrentan también a la destrucción de este hábitat, debido al asolvamiento de los esteros, lagunas, lagos y ríos, a la excesiva tala, al avance de la frontera urbana agrícola y a la contaminación (Thorbjarnarson, 1992).

Además la explotación de las pieles de caimanes y cocodrilos ha constituido una importante industria que ha provocado una acelerada persecución y captura de dichas especies, poniendo en riesgo su supervivencia futura. En Chiapas y otros sitios se da el comercio ilegal de estas pieles, cuyo notable aumento de la demanda ha provocado en la actualidad precios considerables, en general se desconoce mucho de estos organismos, particularmente en relación con las poblaciones silvestres, su distribución y tampoco se tiene idea de los conocimientos y percepciones que tienen los pobladores sobre los caimanes.

Esta problemática llevó a plantear varias preguntas en este trabajo como: ¿Qué cantidad de caimanes tiene la población en la región estudiada?, ¿Cuáles son las zonas que prefieren para refugiarse?, ¿Cómo está distribuido su ciclo reproductivo en el año?, ¿Qué tanto se desplazan?, ¿La luz de la luna realmente influye en sus capturas y avistamientos?, ¿Cuál es la percepción que tienen los pobladores sobre su importancia ecológica? Debido a esto debe estudiarse la situación actual de este recurso natural y así llevar a cabo planes y /o estrategias para su regeneración y manejo (Casas y Guzmán, 1970).

Para contestar estas preguntas se consideró en esta investigación caracterizar:

- 1.- A la población y su densidad relativa.
- 2.- Los aspectos morfométricos diferenciales para reconocer el sexo (hembras y machos).
- 3.- Los aspectos morfométricos diferenciales para reconocer las clases de edad (crías, jóvenes y adultos).
- 4.- Algunos componentes que constituyen la conducta antidepredadora.
- 5.- La influencia de la temperatura y la salinidad en la ocupación del estero de la comunidad "El Castaño".
- 6.- El efecto que la luz de la luna llena en los avistamientos y en las capturas.
- 7.- El impacto y /o efecto de las poblaciones humanas.

Sin duda, los caimanes juegan un papel muy importante en los ecosistemas donde se distribuyen, especialmente en el manglar como lo señalan Álvarez del Toro y Sigler (2001), Casas (1995), King *et al* (1993) y Thorbjarnarson (1992). No obstante existe muy poca información acerca de las generalidades y características específicas de la especie ya que en México se tiene publicado pocos antecedentes en particular el estudio del *Caiman crocodilus chiapasius* de Martínez (1996), por ello se tiende a desvalorizar a la especie y a sobrestimar la cantidad de organismos en las poblaciones silvestres en la costa de Chiapas, lo que ha motivado el planteamiento de los objetivos e hipótesis descritos a continuación.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. General**

Caracterizar la población del *Caiman crocodilus chiapasus* en la zona de El Castaño, municipio de Mapastepec, en la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, Chiapas.

#### **3.2. Específicos**

- 3.2.1. Realizar un conteo de la población de *Caiman crocodilus chiapasus* y estimar la población y la densidad de los caimanes.
- 3.2.2. Reconocer las características diferenciales en el *Caiman crocodilus chiapasus* para determinar el número de hembras y de machos en los avistamientos y en las capturas.
- 3.2.3. Reconocer las características diferenciales en el *Caiman crocodilus chiapasus* para determinar el número de crías, jóvenes y de adultos en los avistamientos y en las capturas.
- 3.2.4. Conocer algunos componentes de la conducta antidepredadora en estos organismos.
- 3.2.5. Proponer un calendario anual del ciclo reproductivo de los caimanes con base en la influencia de la temperatura (ambiental y del agua) y la salinidad del estero que ocupan.
- 3.2.6. Identificar los efectos que la luna llena tiene en los avistamientos y las capturas de los caimanes.
- 3.2.7. Conocer las percepciones que tienen los habitantes de la comunidad El Castaño con respecto a los caimanes como recurso natural.

#### IV. HIPÓTESIS

- 4.1. El número de organismos que se avistarán en este estudio será aproximadamente de 2.1 a 0.6 organismos/km según de acuerdo a lo registrado por Martínez (1996), para esa zona de la reserva.
- 4.2. Existen diferencias significativas entre el número de hembras y de machos.
- 4.3. Al menos en un par de clases de edad presenta diferencias significativas.
- 4.4. Al menos un par de conductas antidepredadoras que el caimán presenta antes de capturarlo mostraran diferencias significativas.
- 4.5. Existe un período reproductivo de carácter cíclico en la especie debido a la influencia de la temperatura (ambiental y del agua) y la salinidad del estero.
- 4.6. La presencia de la luna llena provoca una variación en el número de avistamientos y de capturas de los caimanes.
- 4.7. La comunidad humana de la localidad El Castaño percibe una fuente de aprovechamiento en torno a la población del *Caiman crocodilus chiapasius*.

## V. MÉTODOS

### Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la localidad El Castaño, ubicada en el Municipio de Mapastepec a orillas del Río San Nicolás cuyas referencias geográficas son: a 15° 17' 02.9" Norte y 92° 58' 12.3" Oeste (Figura 7).

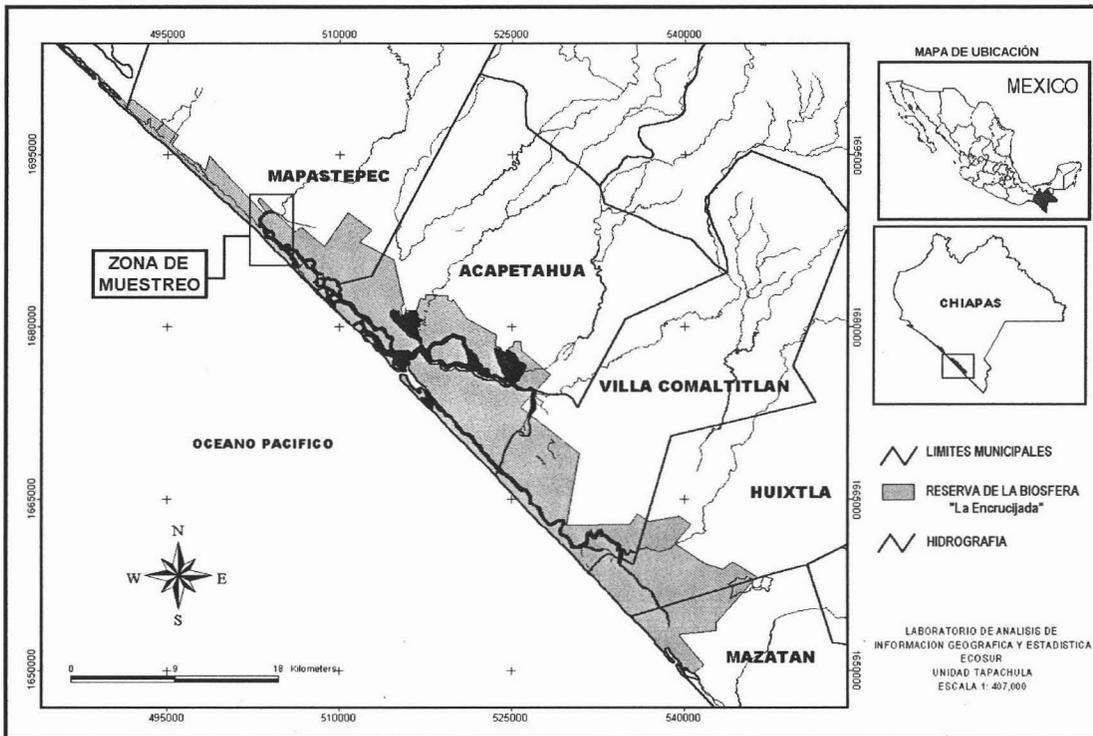


Figura 7. El Castaño, ubicado en el Municipio de Mapastepec dentro de la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada", Chiapas, México

### Zona de muestreo

La costa de Chiapas comprende un litoral de aproximadamente 300 km sobre el Océano Pacífico, donde existen diversas comunidades vegetales, con el fin de conservar los recursos de muchas zonas ricas en biodiversidad se han establecido áreas de reserva. La Reserva de la Biosfera "La Encrucijada", esta ubicada a lo largo de 150 km de la zona costera, la cual mantiene una gran riqueza biótica derivada de su privilegiada situación geográfica en el puente natural entre la zona neártica y neotropical (INE, 1999).

La gran diversidad de ambientes en el área de la Reserva, favorece dentro de esta área una gran riqueza faunística, destacando especies amenazadas, con protección especial o en peligro de extinción. A lo largo del litoral de esta Reserva se encuentran diversos tipos de vegetación representativa de la costa de Chiapas como son: manglares, ciperáceas, zapotonales, y vegetación acuática sumergida y flotante (INE, 1999).

Los manglares son formaciones vegetales arbóreas de estructura densa y bien definida, se considera como los ecosistemas más productivos en la cadena trófica de la región tropical costera. Existen muchos tipos de manglares: manglares costeros, que crecen sin aporte de agua dulce del interior y que pueden alcanzar kilómetros de anchura; manglares de desembocadura situados en los deltas de los ríos y los manglares de arrecife, que crecen sobre los arrecifes coralinos que sobresalen por encima del nivel del mar.

En “La Encrucijada” se encuentran cinco especies de mangle: el mangle rojo (*Rizophora mangle*), que es una de las más abundantes, el botoncillo (*Conocarpus erectus*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), el madre sal o mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle amarillo (*Rizophora harrisonii*), registrado por Rico-Gray (1990).

Los zapotonales son vegetaciones comunes que ocupan terrenos pantanosos de pendientes suaves y orillas de los ríos donde la influencia del agua dulce es mayor, se trata de un bosque flotante ya que forma un falso piso con material orgánico producida y retenida. La vegetación acuática y subacuática se refiere a la vegetación herbácea que incluye a casi todas las plantas acuáticas flotantes sumergidas arraigadas o no al sustrato, que al encontrar las condiciones propicias se multiplican vegetativamente y en poco tiempo cubren grandes extensiones de agua, comúnmente es llamada camalote (INE, 1999).

### **Recorrido mensual**

Durante el estudio se llevaron a cabo un muestreo mensual que se efectuaron de noviembre 2001 a noviembre 2002 (doce en total), para observar a los cocodrilianos de la especie *Caiman crocodilus chiapasius* de la comunidad El Castaño, Municipio de Mapastepec, Chiapas, México.

Durante el estudio los recorridos se realizaron desde la Boca Barra Vieja, hasta la zona denominada El Encuentro, punto de unión entre el Río San Nicolás y el Río Apazotal, a bordo de una lancha de fibra de vidrio con un motor Yamaha de 15 HP a 10km/h.

En este estudio se le llamó muestreo al transecto de 5 km de longitud (Figura 8), el cual se recorrió dos noches cada mes (10 km en total). También se realizaron recorridos durante el día para conocer las características de los sitios donde se encuentran los animales.

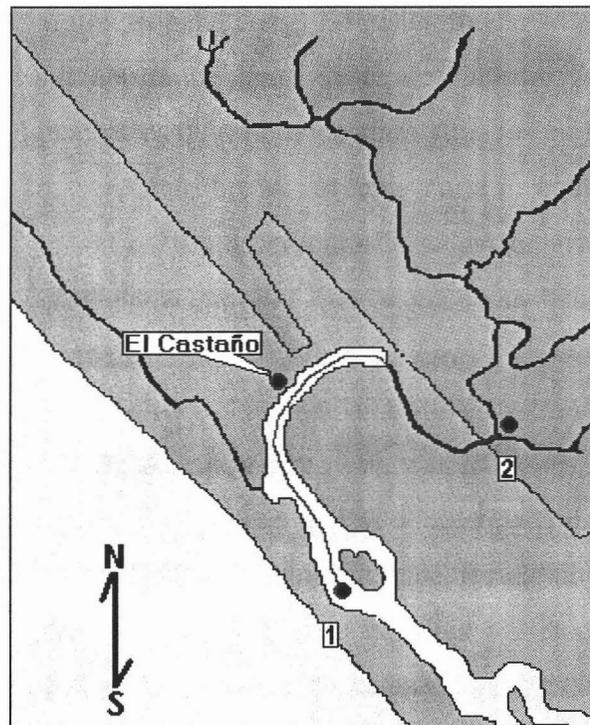


Figura 8. Zona de estudio ubicación de la comunidad El Castaño y del transecto Boca Barra Vieja (1) y El Encuentro (2)

### 5.1. Censo poblacional

En todos los muestreos se registraron cada uno de los organismos avistados y también se llevó un conteo de capturas (Apéndice I y II) con ayuda de los siguientes materiales:

- ☞ Lámparas iridiscentes de 6 voltios para encandilar la superficie del agua haciendo un conteo de solo ojos (SO), en busca de la membrana (tapetum) del ojo que los cocodrilianos tienen y que refleja la luz de los filamentos de tungsteno, la técnica se conoce como *tapetum lucidum* (López, Conv. Pers. 2002).

- 🦎 Rinoscopio para abrir la cloaca y sexar al caimán.
- 🦎 Navaja para cortar las quillas durante el marcaje.
- 🦎 Una pértiga de madera en la punta de ésta se colocó un alambre acerado en forma de argolla, para capturar a los animales.
- 🦎 Un vernier ( $\pm 0.001$  de error) y una cinta métrica ( $\pm 0.1$  de error) con escala en mm ambos, para tomar las medidas de los datos merísticos.

Los animales se capturaron con la ayuda de una pértiga con alambre acerado que pende de la punta, una vez capturados, se sujetaron y subieron a la lancha, donde se inmovilizaron amarrando las patas traseras y delanteras y el hocico con bandas de goma, y se procedió a tomar los datos merísticos.

El marcaje se realizó cortando las quillas desde su base y después puso en el corte un poco de azul de metileno o violeta de genciana para evitar infecciones en el caimán, el procedimiento se modificó del que regularmente se hace en cocodrilos para este trabajo debido a que las crestas dobles de los caimanes se osifican haciéndolas mucho más duras y difíciles de cortar, este cambio provoca un menor estrés en el organismo y lo hace más práctico y funcional de la siguiente manera: el lado derecho de las crestas dobles del organismo representa las decenas, el lado izquierdo las centenas y las crestas sencillas las unidades, el cero siempre es el punto de unión de las crestas dobles y simples y de ahí se comienza a contar. (Figura 9).

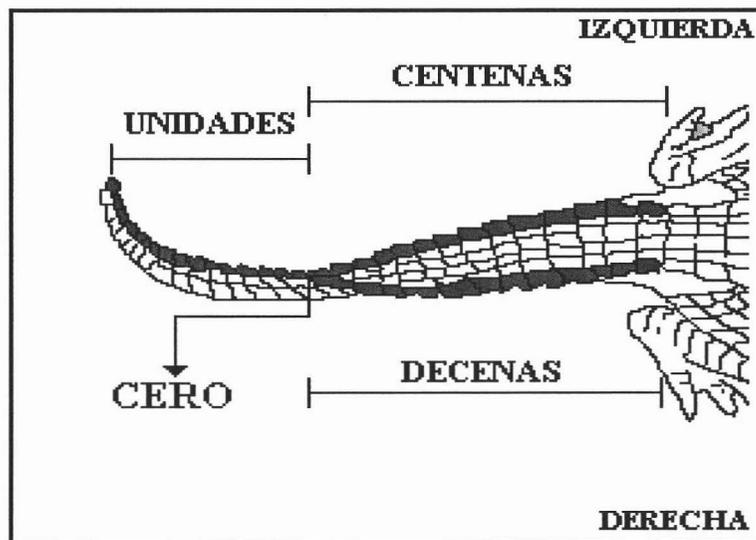


Figura 9. Marcaje: corte de quillas de la cola para los caimanes de el Castaño.

Las ventajas de este tipo de marcaje son: a) durabilidad ya que permite a futuro identificar correctamente el organismo, b) no se afecta la conducta ni la longevidad, c) no se altera (disminuye o aumenta) su comportamiento en las etapas de recaptura (Seijas, 1986; Messel *et al*, 1981; Cerrato, 1991).

### 5.1.1. Fracción no visible

Cada uno de los avistamientos y capturas que se realizaron durante el estudio se registraron en el formato para conteo de avistamientos de la población silvestre de *Caiman crocodilus chiapasius* (Apéndice I). Los avistamientos contabilizados se analizaron haciendo una estimación de la “fracción no visible”. Esta fracción no visible es un cálculo de la cantidad total de los organismos de una población que existen en una determinada área con base en los organismos que se logran avistar durante los muestreos (King *et al*, 1993; Cerrato, 1991; Piedra, 2000), los organismos no observados son los individuos que se sumergieron o escondieron o que se encontraron fuera de línea de transecto.

Para obtener esta “fracción no visible”, primero se calculó la “fracción visible” ( $p$ ) de caimanes en el agua mediante conteos repetitivos, propuesto por Messel *et al* (1981), en una distribución binomial como se describe a continuación:

La fracción visible de los caimanes se compone de:

$$p = 1 - (d^2)/m \quad (1)$$

donde:

$p$  = fracción vista de un conteo normal.

$d^2$  = cuadrado de desviación estándar del total de los avistamientos.

$m$  = promedio del total de conteos.

Si los datos empleados no se ajustaran a una distribución binomial, deberán utilizarse la razón entre el número promedio de individuos observados y el número máximo de individuos empleando la siguiente fórmula:

$$p = X / (2d + X) \quad (2)$$

donde:

X = valor promedio de los avistamientos.

d = desviación estándar de los avistamientos.

Finalmente la fracción no visible (q) se calculó de la siguiente forma:

$$q = 1 - p \quad (3)$$

### 5.1.2. Estimación de los índices poblacionales

Obtenida la fracción no visible a partir de los avistamientos obtenidos en el estudio, se calcula el factor de corrección para el área de estudio y de la población, como se indica a continuación:

$$FC = 100 / p \quad (4)$$

donde:

FC = factor de corrección

p = fracción visible de la población

Con el factor de corrección se calcula la población estimada (PE) y la densidad estimada (DE)

$$PE = N * FC \quad (5)$$

donde:

PE = población estimada.

N = número de individuos observados.

FC = factor de corrección.

$$DE = PE / Re \quad (6)$$

donde:

DE = densidad estimada.

PE = población estimada.

Re = recorrido de cada muestreo en km, (Messel *et al*; 1981).

## **5.2. Determinación del sexo en los caimanes.**

El sexado se realizó con la ayuda de un rinoscopio, abriéndose con él la cloaca y observando la presencia o no del hemipene. Este método fue aplicado principalmente en la Clase I y II (Joanen y McNease, 1978), mientras que para las Clases III y IV se sexaron mediante el tacto dactilar (Cuadro 1).

Para comparar las diferencias que existen entre la cantidad de sexos avistados se utilizó una ji cuadrada de homogeneidad, Este análisis se calculó con  $X \pm 1$  DE. (Duran *et al*; 1986). Para esta población de caimanes también se calculó el índice de masculinidad, es decir, que cantidad de machos existe por cada hembra en la población.

## **5.3. Determinación de la clase de edades en los caimanes**

### **5.3.1. Datos merísticos y morfométricos**

Los datos morfométricos se usaron para determinar a la especie con la que se trabajó, además para registrar las tallas que alcanzan los individuos de esta población. Los datos morfométricos considerados para este estudio fueron longitud total (LT) del organismo, que va desde la punta del hocico hasta la punta de la cola; longitud hocico-cloaca (LHC), que se mide desde la punta del hocico hasta donde comienza en el extremo anterior de la cloaca del organismo (Figura 10). Estas medidas se toman de preferencia por la parte ventral del organismo, es decir, se coloca al caimán encima de la cinta métrica; el ancho del cráneo (ACR) se considera la parte mas ancha del cráneo del caimán, ancho del cráneo 5° maxilar (ACRMx) que se ubica en la región del cráneo en donde se encuentra el quinto maxilar, es una región que sobresale lateralmente del hocico, longitud del cráneo (LCR) se mide desde donde se localiza la placa craneal hasta la punta del hocico; estas medidas se tomaron con ayuda de un vernier que tiene una mayor precisión.

El dato merístico considerado como el número de escamas o crestas cervicales en dirección de la cabeza hacia la cola del caimán, es relativamente sencillo contabilizarlas pues son muy evidentes, este dato puede variar de un animal a otro (Figura 11). Cada uno de estos datos se anotaron en el formato para conteo y marcaje de las población silvestre de *Caiman crocodilus chiapasius* (Apéndice II).

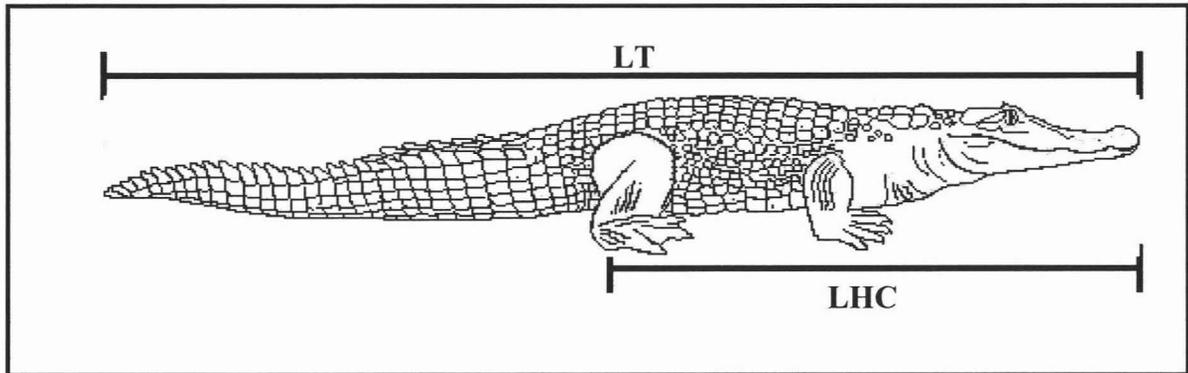


Figura 10. Longitud total (LT) y Longitud hocico-cloaca (LHC).

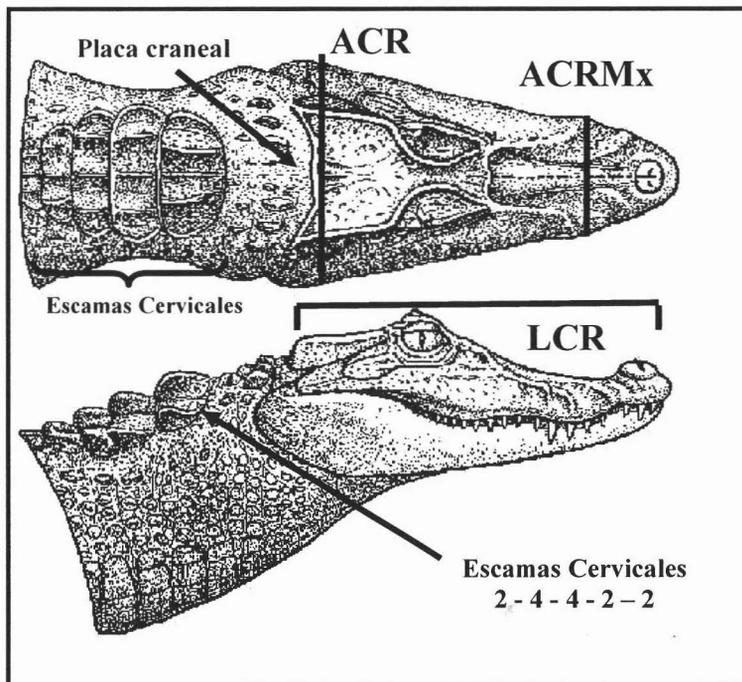


Figura 11. Ancho del cráneo (ACR), Ancho del cráneo 5º maxilar (ACRMx), Longitud del cráneo (LCR). Conteo de las escamas o crestas cervicales de anteriores a posteriores (Crocodile Specialist Group, 2002)

La longitud hocico-cloaca es una medida morfométrica importante que permite la clasificación de los organismos en sus distintas etapas de desarrollo, es la que más se utiliza puesto que no existe una manera más sencilla y eficiente para aproximar la edad de los cocodrilianos (Thorbjarnarson y Hernández, 1993). Esta clasificación permitió corregir el error para aquellos casos en los que se encontraron organismos con la cola incompleta, en

la que según Seijas (1983) determina que la LHC de la clase I, crías es de 0 a 199 mm la clase II, joven A es de 200 a 599 mm, la clase II, joven B es de 600 a 899 mm y la clase IV, adulto es de 900 a mas de 900 mm (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Clasificación de las clases de edad de caimanes de acuerdo a Seijas (1983)**

<b>Clase</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>LHC (mm)</b>	000 - 199	200 – 599	600 – 899	900 o más
<b>Apariencia</b>	Cría	Joven A	Joven B	Adulto

Para comparar las diferencias que existen entre la cantidad de clases avistadas se utilizó un análisis de varianza de una vía (ANOVA) para más de dos muestras independientes y una ji cuadrada de bondad de ajuste para las diferencias que existen en cada una de las clases en las diferentes épocas del año (Duran *et al*, 1986).

#### **5.4. Análisis de algunos componentes de la conducta en los caimanes.**

Antes de realizar la captura de un organismo, se observó la reacción antidepredadora que presentaron los caimanes cuando detectaron nuestra presencia, partiendo que siempre encontramos a los organismos quietos o en estado de éstasis. Se registró la conducta que se presentó en el momento de encuentro entre el observador y el caimán a capturar. Se consideraron tres conductas posibles que el caimán presentó: estasis (que permanece quieto, es decir, que no cambia de posición o no va de un lugar a otro); activo (que se mueve) y agresivo (que ataca con el hocico y/o la cola), la fuente directa del estímulo.

Para comparar las diferencias que existen entre la cantidad de clases avistadas se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para más de dos muestras independientes y una ji cuadrada de bondad de ajuste para las diferencias que existen en cada una de las conductas antes de que los caimanes fueran capturados en las épocas del año estudiadas (Duran *et al*, 1986).

### **5.5. Influencia de los factores ambientales en los caimanes.**

En cada recorrido se tomaron factores ambientales como: la salinidad con un salinómetro que mide la cantidad de partículas por millón de sal en un gramo de agua, la temperatura del agua del estero o del cuerpo de agua en estudio y del aire con ayuda de un termómetro, además se registró el tipo de vegetación en el momento de cada una de las capturas y de los avistamientos (Apéndice I y II).

Para correlacionar la temperatura ambiental, la temperatura del agua del estero y la salinidad con la cantidad de caimanes capturados se elaboró para cada variable una regresión lineal. También se analizaron estos datos mediante un ANOVA para más de dos muestras independientes, en caso de existir diferencias significativas se elaboró una prueba de Tukey de comparación múltiple de medias para saber cuales pares de medias son las significativas (Duran *et al*, 1986).

Los datos recabados de factores fisicoquímicos (temperatura del ambiente y del agua y la salinidad), conductas observadas de ocupación del estero y las pequeñas lagunas aledañas a éste además de la cantidad de organismos por clase de edad en el sitio de estudio permitió sugerir un posible calendario reproductivo para esta población de caimanes.

### **5.6. Efecto de la luna llena en los avistamientos y en la conducta de los caimanes.**

Se efectuaron seis muestreos en presencia de luna llena y seis muestreos en ausencia de luz de luna llena para observar el efecto que la luz de la luna llena tiene en la captura de caimanes. Para comparar las diferencias que existen entre este efecto de la luna se utilizó una ji cuadrada de homogeneidad (Duran *et al*, 1986).

### **5.7. Percepción de los pobladores de la comunidad El Castaño**

Dentro de la Reserva, en el municipio de Mapastepec donde se realizó el estudio, específicamente en la comunidad El Castaño, ubicada a 22 km al sur de la cabecera municipal. Durante el muestreo de junio de 2002, se aplicó una encuesta a mujeres y hombres adultos del poblado El Castaño, como medio para recabar la información.

La encuesta se diseñó a fin de conocer los aspectos socio-económicos de los seres humanos bajo estudio, así como, información sobre las actividades y de que manera aprovechan los recursos naturales, principalmente caimanes.

El cuestionario estuvo integrado por 58 preguntas, algunas de las cuales tuvieron más de una opción de respuesta (Apéndice IV) y se dividió en varios apartados:

-  Identificación de la persona encuestada (nueve preguntas).
-  Datos de la cooperativa (doce preguntas).
-  Actividades en la pesca (tres preguntas).
-  Problemas económicos y dificultades para abastecerse de productos de primera necesidad (seis preguntas).
-  Actividades secundarias (veinte preguntas).
-  Percepción sobre los recursos naturales (nueve preguntas).

La encuesta que se aplicó, se tomó del formato de la encuesta utilizada por Velazco (2001) quién realizó un estudio de percepciones en el manejo de la broca de café a productores de una Unión de Ejidos en la Región Soconusco, Chiapas. Se consideró a la Comunidad El Castaño, ya que es el único poblado que se localiza en el transecto donde se realizó esta investigación.

La población total (N) considerada en este estudio fue de 71 individuos, que integran a las 17 familias; los pobladores jefes o jefas de familia, fueron los sujetos entrevistados, ya que los integrantes de las familias, en su mayoría, son menores o adultos mayores, a diferencia de los informantes que se consideró son los que interactúan con los recursos naturales. Para analizar la percepción que los habitantes de la comunidad El Castaño tiene con respecto al caimán como recursos naturales aprovechables se analizan las siguientes variables.

### 5.7.1. Variables.

Se consideraron las más importantes y relevantes para este estudio:

- 1.- **Determinación de los grupos de estudio.** Se refiere a si los encuestados fueron, socias, socios o esposas de socios de la cooperativa “Luchadores del Castaño”.
- 2.- **Modo de comercialización.** Se refiere al modo en que los socios comercializan el producto que pescan. Una de las respuestas posibles fue la de “coyote” que se refiere a la persona que entra a la comunidad a comprar toda la pesca y luego sale a los mercados de las cabeceras municipales a venderlo con un aumento de precio.
- 3.- **Producción de pesca.** Se refiere a la cantidad de kilogramos al año que tienen de pesca los (as) encuestados (as).
- 4.- **Dificultades en la pesca.** Se refiere a los problemas que les impiden tener una buena producción pesquera, estos pueden ser cierre de la bocabarra (apertura del estero hacia el mar), asolvamiento y barbasco (grandes islas de vegetación acuática que llenan el agua del estero en épocas de lluvias).
- 5.- **Otra actividad diferente de la pesca.** Se refiere a otras actividades a la que los encuestados se dedican fuera de la pesca.
- 6.- **Captura de caimán.** Se refiere a si los encuestados capturan o no caimanes, (esta variable se coloca al final para hacer un antecedente de las razones por las cuales la gente podría capturarlos).

Para comparar las diferencias que existen entre cada uno de los grupos de estudio se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para más de dos muestras independientes (Levin, 1979; Duran *et al.*, 1986), y para comparar las diferencias que existen en cada uno de los grupos de estudio con respecto a la variable se utilizó una ji cuadrada de bondad de ajuste. Todos los estadísticos realizados en este trabajo están considerados en una probabilidad  $\leq 0.05$  de significancia.

## VI. RESULTADOS

### 6.1. Censo poblacional

De los 12 transectos recorridos durante el año de muestreo se acumularon un total de 110 km lineales, donde se contabilizaron 1066 caimanes observándose solo los ojos (SO). El mayor número de organismos avistados fue en la estación de primavera 2002 con 359 organismos y el menor número de organismos se encontró en la estación de verano 2002 con 43 caimanes (Figura 12).

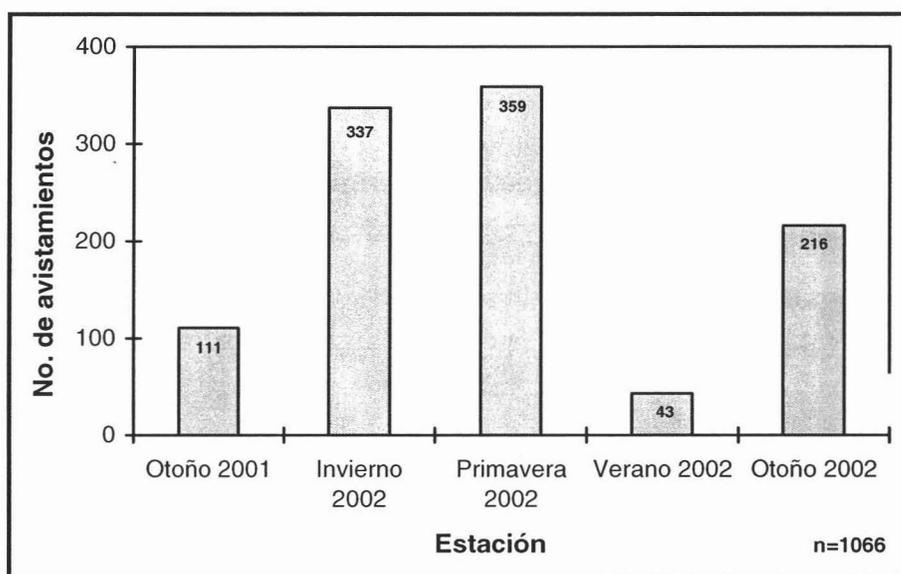


Figura 12. Número de avistamientos por estación anual de muestreo.

#### 6.1.1. Población y densidad estimada

El valor de la población estimada del *Caiman crocodilus chiapasius* más alto para este estudio fue de 1117.7 y 111.7 caimanes/km y el más bajo fue de 133.8 de población estimada y 16.5 caimanes/km (Cuadro 2, Figura 13).

**Cuadro 2. Población y densidad estimadas de *Caiman crocodilus chiapasius* en la comunidad El Castaño.**

ÉPOCA DEL AÑO	Recorrido (km)	Caimanes Observados	Población Estimada (PE) Número total estimado de Individuos	Densidad Estimada (DE) Individuos/Km
OTOÑO 2001	15	111	345.47	41.71
INVIERNO 2002	30	337	1049.86	104.89
PRIMAVERA 2002	30	359	1117.33	111.73
VERANO 2002	15	43	133.83	16.50
OTOÑO 2002	20	216	672.27	67.23
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>1066</b>	<b>3318.76</b>	<b>342.06</b>

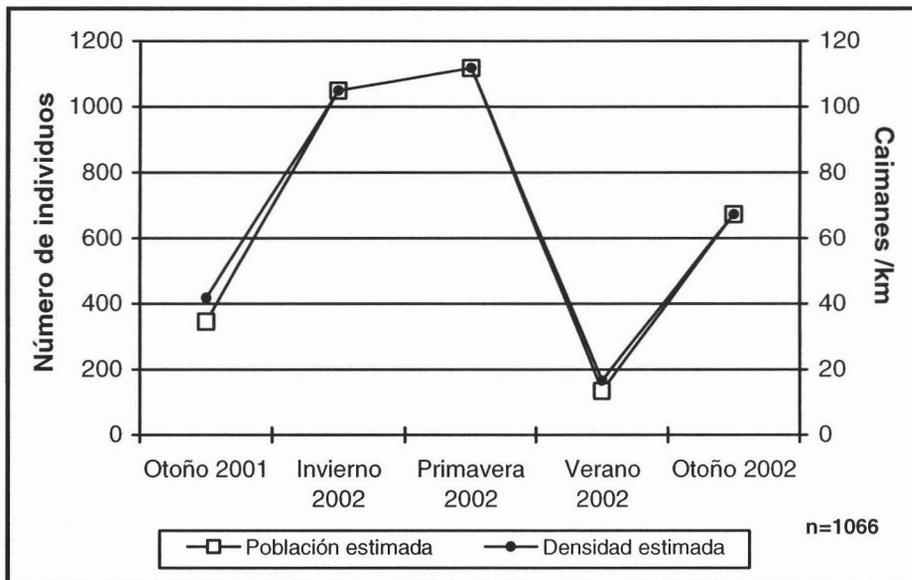


Figura 13. Población estimada y la densidad estimada (individuos/km) de los caimanes en la comunidad El Castaño.

### 6.1.2. Conteo de capturas

Al mismo tiempo que se realizaron los avistamientos, en el recorrido de los 110 km lineales, se capturaron 87 individuos en total. En la estación de invierno 2002 se obtuvo el mayor número de caimanes capturados, 35 caimanes (40.3%) mientras que en la estación otoño 2001 se sólo se capturaron 7 caimanes (8%; Cuadro 3).

**Cuadro 3. Relación de frecuencias de organismos capturados por estación del año.**

Estación del Año	Recorrido (km)	Capturas	%
Otoño 2001	15	7	8
Invierno 2002	30	35	40.3
Primavera 2002	30	17	19.5
Verano 2002	15	8	9.2
Otoño 2002	20	20	23
<b>Total</b>	110	87	100

## 6.2. Cuento de avistamientos de caimanes según su sexo

De un total de 1066 avistamientos solo se les pudo determinar el sexo a 109. De los individuos a los que se les determinó su sexo se avistaron un total de 49 hembras (55%) y 60 machos (45%) durante el año de estudio. Estas proporciones de sexos presentaron diferencias significativas entre la cantidad de hembras y machos avistados ( $\chi^2 = 13.34$ ,  $gl= 4$ ,  $P < 0.05$ ; Cuadro 4).

**Cuadro 4. Frecuencias observadas de sexos avistados.**

	Otoño 2001	Invierno 2002	Primavera 2002	Verano 2002	Otoño 2002	Total	$\bar{X} \pm 1 DE$
<b>Hembras</b>	16 (57%)	11 (55%)	19 (51%)	1 (11%)	2 (13%)	49 (55%)	9.8 ± 8.1
<b>Machos</b>	12 (43%)	9 (45%)	18 (49%)	8 (89%)	13 (87%)	60 (45%)	12 ± 3.9
						109 (100%)	

### 6.2.1. Cuento de capturas de caimanes según su sexo

De los 87 ejemplares capturados, (57) fueron machos con un 66% y las hembras fueron las menos capturadas (30) con un 34%; sin embargo no se encontraron diferencias significativas entre estos datos ( $\chi^2 = 3.71$ ,  $gl= 4$ ,  $P < 0.05$ ). Las hembras fueron capturadas mayormente en invierno, y con menor frecuencia en otoño (2001) y verano ( $\chi^2 = 19.67$ ,  $gl= 4$ ,  $P > 0.001$ ). De manera semejante los machos fueron capturados mayormente en el invierno y con menor frecuencia en el otoño 2001 ( $\chi^2 = 14.67$ ,  $gl= 4$ ,  $P > 0.01$ ; Cuadro 5)

**Cuadro 5. Frecuencias observadas de sexos capturados.**

	Otoño 2001	Invierno 2002	Primavera 2002	Verano 2002	Otoño 2002	Total	$\bar{X} \pm 1 \text{ DE}$
<b>Hembras</b>	2 (29%)	15 (43%)	7 (41%)	2 (25%)	4 (20%)	30 (34%)	6 ± 5.4
<b>Machos</b>	5 (71%)	20 (57%)	10 (59%)	6 (75%)	16 (80%)	57 (66%)	11.4 ± 6.5
						87 (100%)	

### 6.3. Cuento de avistamientos de caimanes según sus clases de edad

De un total de 1066 avistamientos solo se les pudo determinar la clase de edad a 416 organismos (39%), debido a que los organismos se sumergieron o huyeron antes de reconocerlos. Se avistaron un total de 106 organismos clase I, 85 clase II, 101 clase III y 124 clase IV. En el análisis de la varianza general de estos totales de cada clase de edad no se encontraron diferencias significativas ( $F = 0.1674$ ,  $gl = 3, 16$ ,  $P > 0.05$ ; Cuadro 6)

**Cuadro 6. Número de avistamientos de las clases de edad en cada una de las temporadas de estudio.**

	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Otoño 2001	13	18	19	37
Invierno 2002	75	31	33	24
Primavera 2002	14	21	24	20
Verano 2002	3	2	10	11
Otoño 2002	1	13	15	32
<b>TOTAL</b>	106	85	101	124
<b>Media</b>	21.2	17	20.2	24.8

Las frecuencias que se obtuvieron de la clase I fueron: 15% en otoño 2001, 46% en invierno 2002, 18% en primavera 2002, 12% en verano 2002 y un 2% en otoño 2002, las cuales mostraron una diferencia significativa ( $\chi^2 = 177.02$ ,  $gl = 4$ ,  $P < 0.001$ ); para la clase II fueron: 21% en otoño 2001, 19% en invierno 2002, 27% en primavera 2002, 8% en verano 2002 y 21% en otoño 2002, que también mostraron una diferencia significativa ( $\chi^2 = 26.71$ ,  $gl = 4$ ,  $P < 0.001$ ); para la clase III fueron: 22% en otoño 2001, 20% en invierno 2002, 30% en primavera 2002, 38% en verano 2002 y 25% en otoño 2002, mostrando diferencias significativas ( $\chi^2 = 15.39$ ,  $gl = 4$ ,  $P < 0.01$ ) y para la clase IV fueron: 42% en otoño 2001,

15% en invierno 2002, 25% en primavera 2002, 42% en verano 2002 y 52% en otoño 2002 que finalmente también mostraron diferencias significativas ( $\chi^2=16.73$ ,  $gl= 4$ ,  $P <0.05$ ; Figura 14).

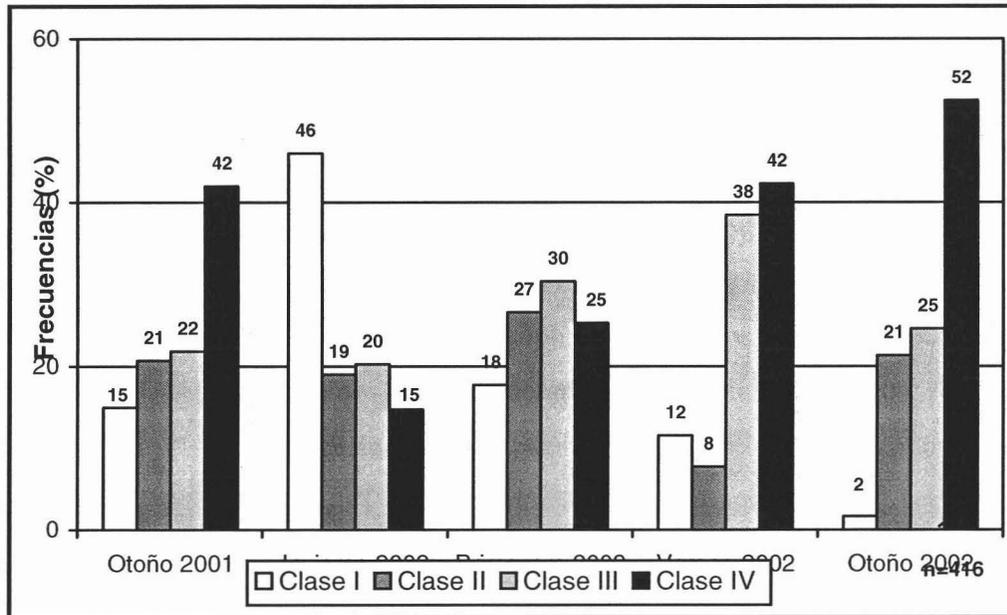


Figura 14. Relación de clases de avistamientos por época del año.

### 6.3.1. Conteo de capturas de caimanes según sus clases de edad

Se capturaron un total de 87 de los cuales 34 organismos fueron clase I, 14 clase II, 10 clase III y 29 clase IV. En el análisis de la varianza de los totales de cada clase de edad no se encontraron diferencias significativas ( $F =0.7096$ ,  $gl =3,16$ ,  $P >0.05$ ; Cuadro 7).

**Cuadro 7. Número de capturas de las clases de edad en cada una de las temporadas de estudio.**

	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Otoño 2001	2	2	0	3
Invierno 2002	27	2	2	4
Primavera 2002	3	5	4	5
Verano 2002	2	1	1	4
Otoño 2002	0	4	3	13
<b>TOTAL</b>	34	14	10	29
<b>Media</b>	6,8	2,8	2,0	5,8

La frecuencias que se obtuvieron de la clase I fueron: 28.5% en otoño 2001, 77% en invierno 2002, 18% en primavera 2002, 25% en verano 2002 y un 0% en otoño 2002, en

ellas se encontró una diferencia significativa ( $\chi^2=75.71$ ,  $gl=4$ ,  $P<0.001$ ); para la clase II fueron: 28.5% en otoño 2001, 6% en invierno 2002, 29% en primavera 2002, 12.5% en verano 2002 y 20% en otoño 2002, en estas frecuencias no se encontró una diferencia significativa ( $\chi^2=3.86$ ,  $gl=4$ ,  $P>0.05$ ); para la clase III fueron: 0% en otoño 2001, 6% en invierno 2002, 23.5% en primavera 2002, 12.5% en verano 2002 y 15% en otoño 2002, en estas frecuencias tampoco se encontraron diferencias significativas ( $\chi^2=5$ ,  $gl=4$ ,  $P>0.05$ ) y para la clase IV fueron: 43% en otoño 2001, 11% en invierno 2002, 29% en primavera 2002, 50% en verano 2002 y 65% en otoño 2002, que mostraron diferencias significativas ( $\chi^2=11.52$ ,  $gl=4$ ,  $P<0.05$ ; Figura 15).

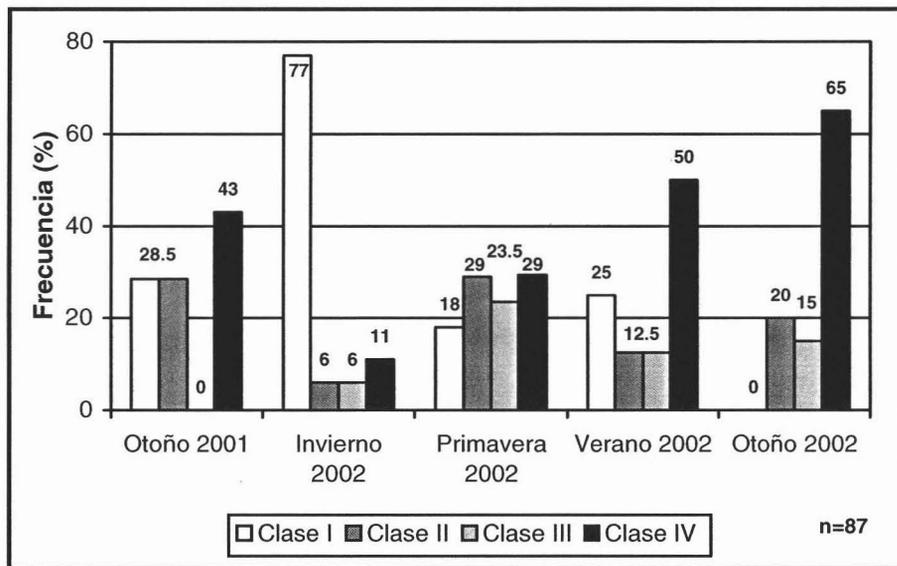


Figura 15. Relación de las clases de edad en las capturas.

#### 6.4. Análisis de algunos componentes de la conducta en las capturas de caimanes

En el análisis de la varianza general de las conductas que presentaron los caimanes antes de ser capturados se encontró que el total de cada un difiere de otra significativamente ( $F=7.4547$ ,  $gl=2, 9$   $P<0.05$ ; Cuadro 8).

**Cuadro 8. Conductas mostradas en los caimanes antes de ser capturados.**

	Estasis	Activo	Agresivo	TOTAL
Clase I	24 (70.6%)	9 (26.5%)	1 (2.9%)	34 (39.1%)
Clase II	8 (57.1%)	6 (42.9%)	0	14 (16.1%)
Clase III	7 (70%)	3 (30%)	0	10 (11.5%)
Clase IV	20 (69%)	7 (24.1%)	2 (6.9%)	29 (33.3%)
<b>TOTAL</b>	59 (67.8)	25 (28.7%)	3 (3.4%)	87 (100%)
<b>Media</b>	14.8	6.3	0.8	21.75

La conducta de Estasis tuvo una frecuencia de 70.6% en la clase I, 57.1% en la clase II, 70% en la clase III y 69% en la clase IV, estas frecuencias mostraron una diferencia significativa ( $\chi^2=14.84$ ,  $gl= 3$ ,  $P <0.01$ ); la conducta de Activo tuvo una frecuencia de 26.5% en la clase I, 42.9% en la clase II, 30% en la clase III y 24.1% en la clase IV, no se encontraron diferencias significativas entre estas frecuencias de conductas ( $\chi^2=3$ ,  $gl= 3$ ,  $P >0.05$ ) y finalmente en la conducta Agresivo tuvo una frecuencia de 2.9% en la clase I, 0% en la clase II, 0% en la clase III y 6.9% en la clase IV, no se encontraron diferencias significativas entre las frecuencias de estas conductas ( $\chi^2=3.67$ ,  $gl= 3$ ,  $P >0.05$ ; Figura 16)

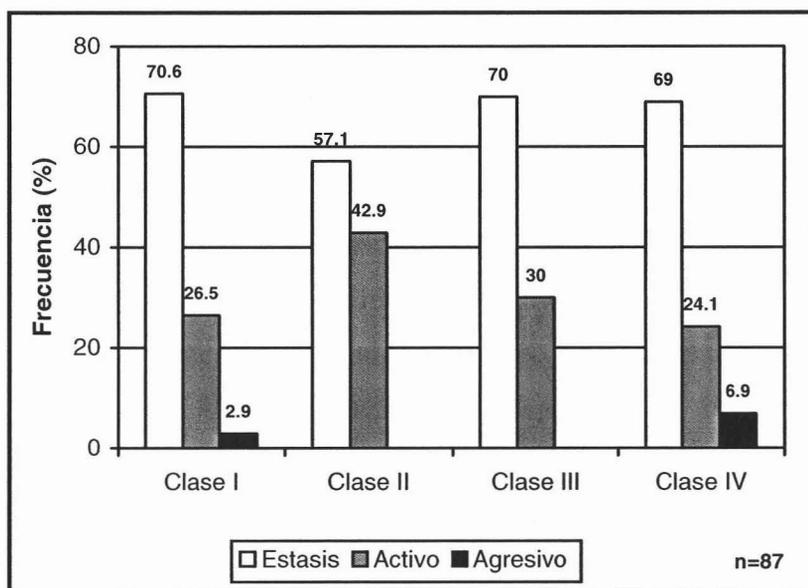


Figura 16. Relación de las conductas en capturas.

**6.5. Influencia de los factores ambientales en los avistamientos de los caimanes.**

Durante la estación primavera 2002 se tuvo el mayor número de avistamientos (359) bajo una temperatura ambiental promedio de 28.2° C, una temperatura del agua promedio de 32.1 y una salinidad promedio de 2.4 ppm, y en la estación y en la estación verano 2002 se tuvo el menor número de avistamientos (43) bajo una temperatura ambiental promedio de 26.9° C, una temperatura del agua promedio de 27.8 y una salinidad promedio de 0 ppm (Figura 17).

Los datos de temperatura ambiental, temperatura del aire, la salinidad y avistamientos resultaron ser diferentemente significativos ( $F = 10.11$ ,  $gl = 3, 16$ ,  $P < 0.01$ ) y en la prueba de Tukey de comparación múltiple los pares de medias que difieren significativamente son los avistamientos con la temperatura ambiental (187), los avistamientos con la temperatura del agua (184.3) y los avistamientos con la salinidad (212.1) Cuadro 9.

**Cuadro 9. Valores críticos de la comparación múltiple de Tukey HSD de los factores ambientales (Temperatura ambiental, temperatura del agua, de la salinidad y los avistamientos).**

	Avistamientos	Temperatura ambiental	Temperatura del agua	Salinidad
Avistamientos				
Temperatura ambiental	187*			
Temperatura del agua	184.3*	2.7		
Salinidad	212.1*	25.1	27.8	

\*  $P < 0.05$

No se encontró correlación entre el número de avistamientos en relación con la temperatura ambiental ( $F = 0.548$ ,  $gl = 1, 10$ ,  $r = 0.23$ ,  $P > 0.05$ ), con la temperatura del agua ( $F = 4.349$ ,  $gl = 1, 10$ ,  $r = 0.55$ ,  $P > 0.05$ ), ni con la salinidad ( $F = 0.672$ ,  $gl = 1, 10$ ,  $r = 0.66$ ,  $P > 0.05$ ; Figuras 17, 18 y 19).

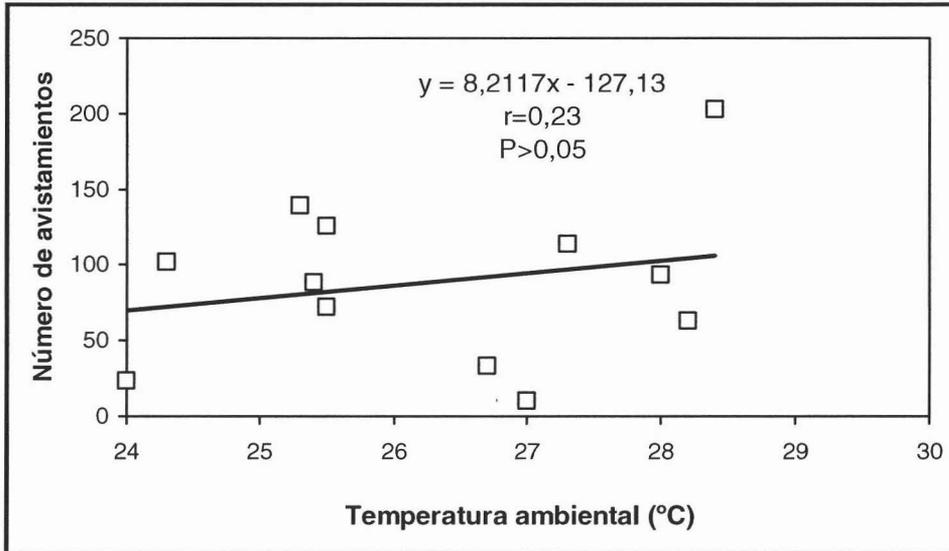


Figura 17. Regresión lineal de la temperatura ambiental y los avistamientos del estero El Castaño.

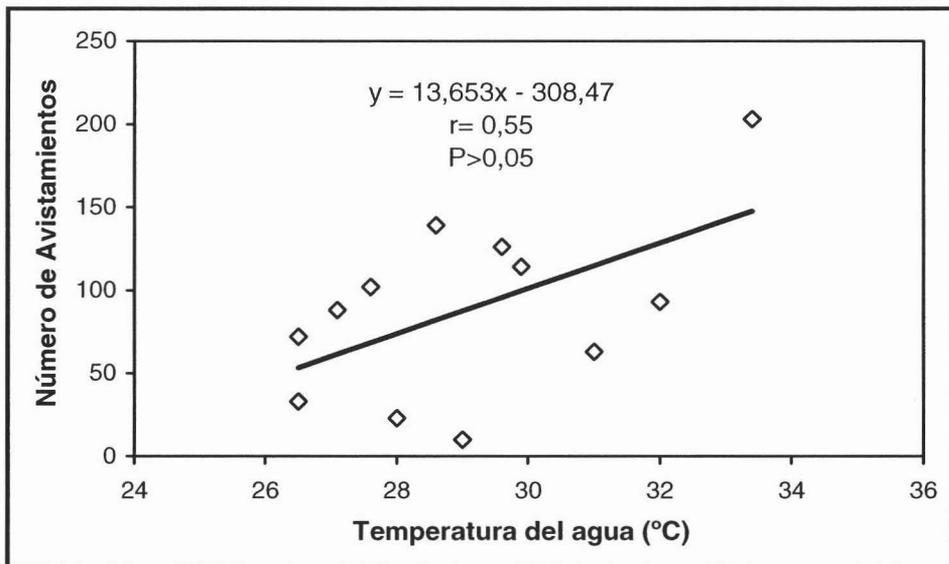


Figura 18. Regresión lineal de la temperatura del agua y los avistamientos del estero El Castaño.

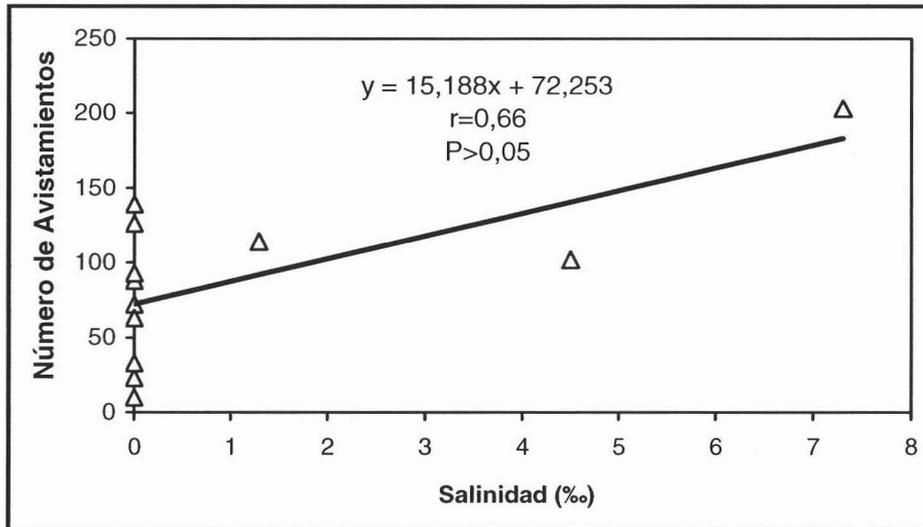


Figura 19. Regresión lineal de la salinidad y los avistamientos del estero de El Castaño.

### 6.5.1. Calendarización reproductiva

Según la distribución que se observó en las cuatro clases de edad de los caimanes a lo largo del año de muestreo en el estero El Castaño, se propone el siguiente calendario reproductivo:

Cuadro 10. Calendario reproductivo (zona sombreada) para la población del *Caiman crocodilus chiapasius* en El Castaño. Cada cuadro representa un mes.

	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO				
	21 diciembre - 20 marzo			21 marzo - 20 junio			21 junio - 20 septiembre			21 septiembre - 20 diciembre				
	ÉPOCA DE SECAS						ÉPOCA DE LLUVIAS							
Cortejo y cópula														
Construcción de nidos														
Incubación														
Eclosión														
Cuidado de crías														

En los recorridos diurnos realizados durante todo el estudio para buscar nidos, se lograron visualizar algunas hembras en pequeñas charcas, resultado de las lluvias durante la estación de verano 2002. Estos organismos fueron reconocidos por el corte de quillas, pero no se consideraron dentro de los avistamientos. No se encontraron nidos de estos ejemplares.

### 6.5.2. Uso del hábitat

De los 87 caimanes capturados 70 de ellos (80.5%) se encontraron en las raíces de mangle. Se encontraron diferencias significativas entre esos tipos de vegetación ( $F = 12.1495$ ,  $gl = 2, 9$   $P < 0.01$ ; Cuadro 11).

**Cuadro 11. Frecuencias del uso de hábitat por cada clase de edad de los caimanes avistados.**

	Manglar	Zapotón	Vegetación acuática	Total
Clase I	24 (75%)	2 (6.3%)	6 (18.7%)	32 (36.78%)
Clase II	11 (57.9%)	2 (31.6%)	6 (10.5%)	19 (21.84%)
Clase III	10 (100%)	0	0	10 (11.49%)
Clase IV	25 (96.1%)	1 (3.9%)	0	26 (29.89%)
<b>Total</b>	70 (80.5%)	5 (5.7%)	12 (13.8%)	87 (100%)
<b>Media</b>	17,5	1,3	3,0	

El hábitat Manglar tuvo una frecuencia de 75% en la clase I, 57.9% en la clase II, 100% en la clase III y 96.1% en la clase IV, estas frecuencias mostraron una diferencia significativa ( $\chi^2 = 11.26$ ,  $gl = 3$ ,  $P < 0.01$ ); el hábitat Zapotón tuvo una frecuencia de 6.3% en la clase I, 31.6% en la clase II, 0% en la clase III y 3.9% en la clase IV, no se encontraron diferencias significativas entre estas frecuencias de hábitat ( $\chi^2 = 2.2$ ,  $gl = 3$ ,  $P > 0.05$ ) y finalmente en el hábitat Vegetación acuática tuvo una frecuencia de 18.7% en la clase I, 10.5% en la clase II, 0% en la clase III y 0% en la clase IV, se encontraron diferencias significativas entre las frecuencias ( $\chi^2 = 12$ ,  $gl = 3$ ,  $P < 0.01$ ; Figura 20)

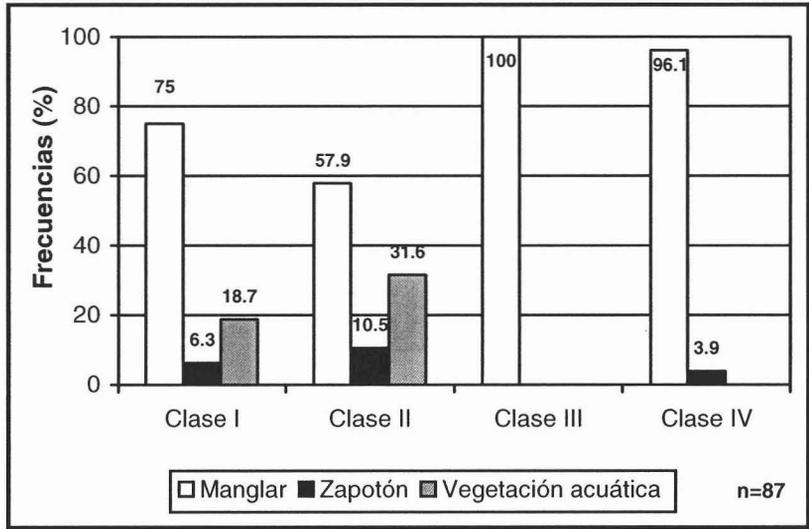


Figura 20. Porcentajes del uso del hábitat de los caimanes capturados.

### 6.6. Efecto de la luz de la luna llena en los avistamientos.

De los 1066 avistamientos que se contabilizaron, 567 (53.2%) fueron avistamientos bajo la luz de la luna llena y 499 (46.8%) sin ella, en estos datos se observó una diferencia significativa ( $\chi^2=4.34$ ,  $gl= 1$ ,  $P <0.05$ ; Figura 21).

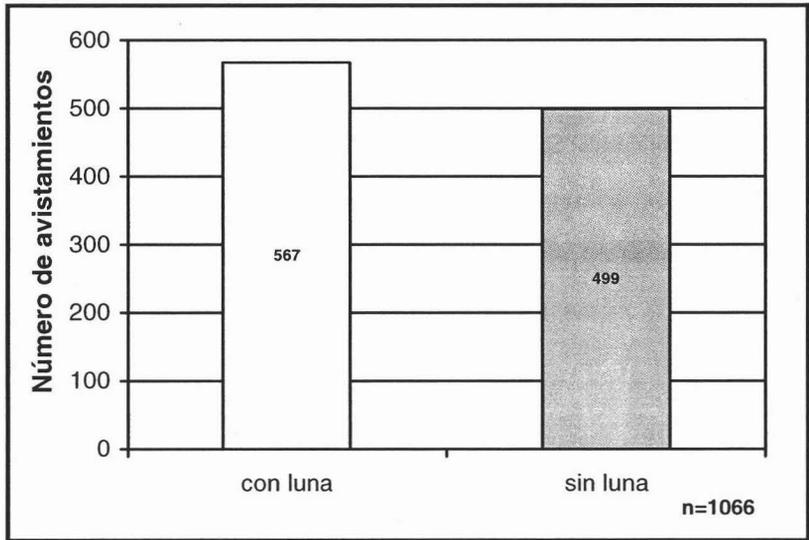


Figura 21. Relación de los avistamientos y el efecto de la luz de la luna

### 6.6.1. Influencia del efecto de la luz de la luna llena en las capturas.

De los 87 capturas que se realizaron, se tuvieron 21 bajo la luz de la luna llena (24.1%) y 66 (75.9%) sin ella, en estos datos se observó una diferencia significativa ( $\chi^2=23.28$ ,  $gl=1$ ,  $P < 0.0001$ ; Figura 22).

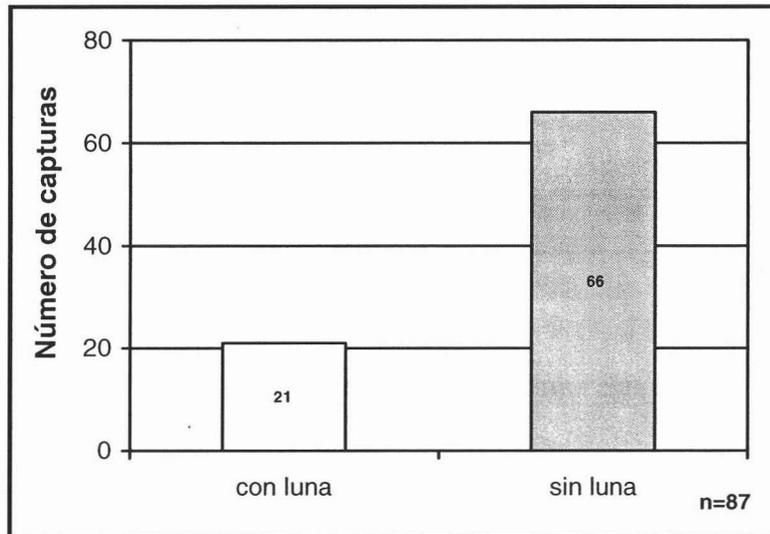


Figura 22. Relación de las capturas y el efecto de la luz de la luna

## 6.7. Análisis de la percepción de los recursos naturales de los habitantes de El Castaño.

### 6.7.1. Determinación de los grupos de estudio.

Para la determinación de los grupos de trabajo (pregunta 2.1. de la Sección II), los datos de la cooperativa de la encuesta (apéndice IV) que obtuvieron el mayor porcentaje fueron las esposas de los socios con un 35% seguida de los socios con un 29% y las socias y los encuestados que no pertenecen a la cooperativa con un 18%. No se encontraron diferencias significativas entre estas frecuencias ( $\chi^2=1.5882$ ,  $gl=3$ ,  $P > 0.05$ ; Figura 23).

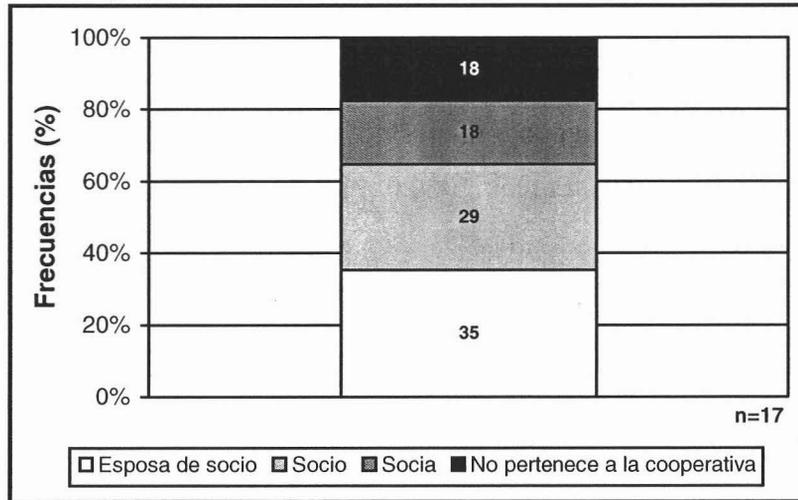


Figura 23. Frecuencias de los grupos de estudio.

### 6.7.2. Comercialización

De la pregunta 2.8 sobre comercialización de la encuesta se obtuvo que 2 jefes de familia (11.8%) dijeron venden directamente en los mercados públicos, 13 jefes de familia (76.5%) venden su mercancía al “coyote”, un jefe de familia (5.9%) para Otros tipos de comercialización y un jefe de familia dijo que Ninguno tipo de comercialización (5.9%). En esta variable se encontraron diferencias significativas ( $F = 4.0693$ ,  $gl = 3$ ,  $12$   $P < 0.05$ ; Cuadro 12).

**Cuadro 12. Respuestas de la forma de comercialización de la pesca.**

	Mercados públicos	Coyote	Otro	Ninguno
Esposa de socio	0	6 (100%)	0	0
Socio	0	5 (100%)	0	0
Socia	2 (67%)	1 (33%)	0	0
No pertenece a la cooperativa	0	1 (33.3%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)
<b>TOTAL</b>	2 (11.8)	13 (76.5)	1 (5.9%)	1 (5.9)
<b>Media</b>	0.50	3.25	0.25	0.25

Las frecuencias que se obtuvieron de los mercados públicos fueron: 0% para las esposas de socios, 0% para los socios, 67% para las socias y 0% para los que no pertenecen a la cooperativa, no mostrando diferencias significativas ( $\chi^2= 7.6$ ,  $gl= 3$ ,  $P >0.05$ ); del “coyote” 100% para las esposas de socios, 100% para los socios, 33% para las socias y 33% para los que no pertenecen a la cooperativa, mostrando diferencias significativas ( $\chi^2= 8.63$ ,  $gl= 3$ ,  $P <0.05$ ); y de Otro y Ningún tipo de comercialización 0% para las esposas de socios, 0% para los socios, 0% para las socias y 33% para los que no pertenecen a la cooperativa respectivamente, no mostrando diferencias significativas ( $\chi^2=3.80$ ,  $gl= 3$ ,  $P <0.05$ ; Figura 24).

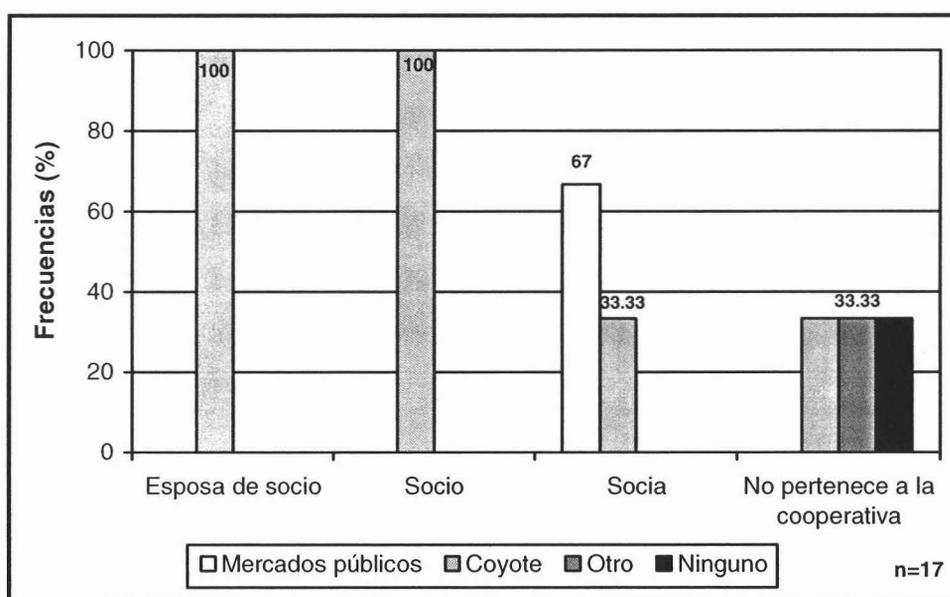


Figura 24. Relación de la forma de comercialización de los grupos de estudio.

### 6.7.3. Producción de pesca

Según la cantidad de kilogramos de pesca que obtuvieron los encuestados en el año anterior de hacer a la aplicación de la encuesta (2001; pregunta 2.7), 7 de los jefes de familia (41.2%) dijeron haber pescado de 0 a 100 kg., 4 (23.5%) pescaron de 101 a 200 y de 201 a 300 kg y solo 2 de ellos (11.8%) mas de 300 kg. No se encontraron diferencias significativas ( $F =0.7183$ ,  $gl= 3$ ,  $12 P >0.05$ ; Cuadro 13).

**Cuadro 13. Respuestas acerca de su producción de pesca (kg/año).**

	0-100	101-200	201-300	más de 300
Esposa de socio	3	3	3	0
Socio	1	1	1	2
Socia	2	0	0	0
No pertenece a la comunidad	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>	7 (41.2%)	4 (23.5%)	4 (23.5%)	2 (11.8%)
<b>Media</b>	1.75	1.00	1.00	0.50

#### 6.7.4. Dificultades para pescar.

Para esta variable 10 jefes de familia (34.8%) dijeron tener problemas por el apertura de la bocabarra (apertura del estero que permite entrar agua de mar); 8 (43.5%) dijeron tener problemas de asolvamiento de sedimentos en los cuerpos de agua de donde extraen los productos para pescar y 5 (21.7%) dijeron tener problemas por el barbasco (grandes islas de vegetación acuática que llena el agua del estero en épocas de lluvia), respuestas a la pregunta 4.4 de la encuesta (apéndice IV), no se encontraron diferencias significativas ( $F=0.9048$ ,  $gl=2, 9$   $P>0.05$ ; Cuadro 14).

**Cuadro 14. Respuestas de los encuestados con respecto a las dificultades que presentaron en la pesca.**

	Apertura de la barra	Asolvamiento	Barbasco
Esposa de socio	2	4	3
Socio	4	3	1
Socia	1	1	1
No pertenece a la cooperativa	1	2	0
<b>TOTAL</b>	8 (34.8%)	10 (43.5%)	5 (21.7%)
<b>Media</b>	2.00	2.50	1.25

#### 6.7.5. Otra actividad diferente de la pesca

Según la variable de dedicarse a otra actividad diferente de la pesca, 9 jefes de familia (23.1%) dijeron dedicarse a trabajar alguna tierra de cultivo, 6 jefes (15.4%) dijeron dedicarse al cultivo de traspatio (hortalizas), 15 (38.4%) dijeron dedicarse a la cría de animales y finalmente 9 (23.1%) a otras actividades como el tallado de madera para figuras

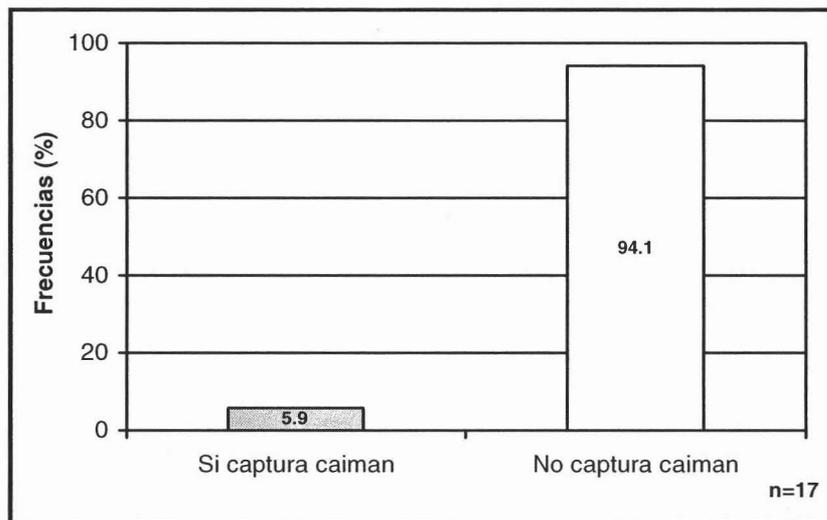
artesanales y la costura. No se encontraron diferencias significativas ( $F = 1.4615$ ,  $gl = 3, 12$ ,  $P > 0.05$ ; Cuadro 15).

**Cuadro 15. Respuestas de los sujetos de estudio con respecto a dedicarse a otra actividad que no sea la pesca.**

	Tierras de cultivo	Cultivo de traspatio	Crianza de animales	Otras actividades
Esposas de socio	4	2	6	3
Socio	4	3	4	1
Socia	1	1	3	2
No pertenece a la cooperativa	0	0	2	3
<b>TOTAL</b>	9 (23.1%)	6 (15.4%)	15 (38.5%)	9 (23.1%)
<b>Media</b>	2.25	1.50	3.75	2.25

### 6.7.6. Captura de caimán

En la variable de la pregunta 6.2 (captura de caimán) 16 jefes de familia (94.1%) dijeron no capturar caimán y solo 1 (6%) dijo si cazar caimán. Encontrándose diferencias significativas ( $\chi^2 = 13.24$ ,  $gl = 1$ ,  $P < 0.01$ ; Figura 25).



**Figura 25. Respuestas acerca de que si capturan cocodrilianos.**

## VII. DISCUSIÓN

### 7.1. Censo poblacional

Durante el período de la estación primavera 2002 a la estación verano del 2002, la precipitación pluvial aumento de un promedio de 137 mm a 403 mm (Figura 6) este aumento en la lluvias provocó inundaciones aledañas al estero de la comunidad El Castaño en forma de pequeñas lagunas, que según se observó en los recorridos diurnos fueron aprovechadas por las hembras como hábitats temporales para la etapa de anidación. Esta ocupación de los organismos hacia estos sitios es probablemente la causa de la disminución de los avistamientos en el estero en esa estación del año (Thorbjarnarson, 1992).

El mayor número de organismos avistados durante la primavera del 2002 (Figura 12), tal vez se debió a que en los meses que conformaron esta temporada no se presentaron las primeras lluvias, y por eso no se formaron cuerpos de agua aledaños, lo que provocó que los caimanes permanecieran en el estero, aunque tuvieron que soportar un aumento de salinidad (de 0 a 7.3 ‰ partes por millón de sal en una parte de agua).

#### 7.1.1. Población y densidad estimadas

Según las densidades poblacionales de caimanes para cada una de las estaciones, se observó que para la estación de primavera 2002 se obtuvo la densidad más alta (Cuadro 2, Figura 13), este resultado corroboró que los animales se encontraron en mayor abundancia en el estero El Castaño durante esa estación.

En el estudio realizado por Martínez (1996) registra como la más alta densidad la de 2.1 caimanes/km en la Zona II Hueyate- San Nicolás, comparándolo con esta investigación donde la densidad más baja fue de 16.5 caimanes/km (verano 2002), este resultado es ocho veces mayor y con la densidad más alta que fue de 111.73 caimanes/km (primavera 2002), se habla de 17 veces más caimanes/km.

Da Silveira, *et al* (1997) encontró en Brasil un intervalo de 0 a 58 organismos/km en un lado de la orilla y de 0 a 8 organismos/km del otro lado de la orilla, este dato también es menor que el encontrado en el estudio.

Buitrago (2001), realizó un estudio de densidad poblacional de caimanes en 11 localidades de Nicaragua Centro América obteniendo 2.89 en Río San Juan, como la

densidad más alta y 0.10 individuos/km lineal en la localidad RAAN, como la más baja. Comparando los datos anteriores con este estudio, se observa que en El Castaño existen poco más de 38 caimanes/km lineal más que en la localidad RAAM, Nicaragua Centro América.

Y finalmente en el estudio de Cabrera *et al* (2003) se encontraron 74.36 caimanes/km en 30.7 km de hábitat en Costa Rica. La mayor densidad estimada que se obtuvo en este estudio (111.73 org./km) fue determinada en solo 5 km lineales que se recorrieron durante dos noches cada mes (página 33), el área trabajada en El Castaño fue mucho menor que la que se trabajó en este trabajo, aún así existe una mayor densidad de caimanes.

## **7.2. C conteo de avistamientos y capturas de caimanes según su sexo.**

La determinación del sexo en los cocodrilianos no esta dispuesta genéticamente como en los mamíferos, entre otras circunstancias, la mas estudiada es la de la determinación de sexo por la temperatura a la que están expuestos los huevos de los cocodrilianos en el momento de su incubación (Bull, 1985).

Las diferentes proporciones de hembras y machos en los avistamientos y en las capturas muestran que los nidos donde estuvieron incubados los caimanes de este estudio probablemente no se encontraban a las temperaturas adecuadas para cada sexo: menores de 30.5°C para la producción de hembras y temperaturas mayores de 31.5°C para la producción de machos (Campos, 1993).

De igual forma la temperatura afecta la supervivencia del embrión, el desarrollo embrionario y el tiempo de incubación que varía en cada uno de los nidos según la temperatura que presenten cada uno, es decir, el tiempo de incubación disminuye conforme aumenta la temperatura (Lang *et al*; 1989).

Muchas causas pueden afectar el desarrollo embrionario de los cocodrilianos donde las crías pueden morir por predadores, inundaciones del nido, incluso una exposición prolongada al sol, pero sin duda la temperatura es un factor muy importante. La proporción de sexos esta fuertemente influenciada por el lugar de anidación pero también se ve afectada por las condiciones de los cuerpos de agua cercanas a cada nido (Campos, 1993).

### **7.3. Censo de avistamientos y capturas de caimanes según sus clases de edad**

Los organismos de ésta comunidad presentan una sucesión progresiva de clases de edad. Las frecuencias de la clase I a lo largo del año presentaron diferencias significativas en los avistamientos y en las capturas, debido probablemente a que la época de invierno 2002 es la época de eclosión de los huevos (Figura 14 y 15).

Las distintas frecuencias del censo de organismo de la clase II en los avistamientos al igual que en la clase III quizás se deban a que los organismos de la clase I encontraron los recursos alimenticios (insectos, arácnidos, moluscos, crustáceos y peces) y ambientales óptimos para su desarrollo y aumento de talla (Stuebing y Mohd, 1992) por eso se observaron diferencias significativas en las frecuencias de éstas clases de edad a lo largo del año de estudio.

Estas dos clases de edad son especialmente susceptibles, pues si bien es cierto que las hembras protegen a sus crías, este comportamiento cambia cuando la cría alcanza un tamaño en la que se considera jóvenes (clases II y III) amenazándolos y/o atacándolos especialmente si se encuentran cerca de los sitios en donde se encuentran otras crías. Se ha registrado conducta de cuidado y protección hacia las crías por parte de los machos adultos de la especie *Crocodylus moreleti* (Hutt, 1977).

Las diferencias significativas que se encontraron en las frecuencias a lo largo del año de estudio de la clase IV en los avistamientos y en las capturas se debieron probablemente a que hubo una disminución en la época de otoño 2001 a invierno 2002, provocada por el movimiento fuera del estero por parte de las hembras que adoptaron una conducta de cuidado, construcción y protección hacia sus nidos (Thorbjarnarson, 1992; Figura 14 y 15).

### **7.4. Análisis de algunos componentes de la conducta en las capturas de caimanes.**

Los diferentes comportamientos antidepredadores son características diferenciables en los animales. Las adaptaciones de antidepredación son mecanismos de ayuda a los animales en las interacciones con sus predadores debido a que reducen la probabilidad de captura una vez que son detectados, los comportamientos antidepredadores son muy diversos y varían según las especies (Alcock, 1984).

La comparación de las tres conductas antidepredadoras que se registraron (estasis, activo y agresivo) de los caimanes para este estudio muestran una preferencia de los caimanes a permanecer quietos o en estasis como principal conducta antidepredadora ya que se trata de organismos sedentarios que no gastan energía mas que en una situación extrema donde tengan la necesidad de utilizar una reacción de resistencia física.

Los resultados obtenidos muestra que una de las mecanismos que los caimanes tienen para pasar desapercibidos ante la presencia de posibles predadores o peligro es la coloración críptica, es decir, el color que tienen estos organismos parece responder adaptativamente al color y forma del entorno, de manera que logran ocultarse en su entorno y desplazarse sin ser vistos ante peligros potenciales (Alcock, 2001). Es por eso que todas las clases de caimanes capturados se quedan en estasis o quietos antes y después de detectar un posible depredador (Figura 17, Cuadro 8).

Aunque los caimanes siempre están vigilando no obstante pueden ser sorprendidos en algunas ocasiones por algún peligro, si esto llegara a suceder tienen formas de salvarse en cierto grado, una de ellas es ganar tiempo para poder escaparse asustando al posible depredador lo suficiente para reducir la eficiencia del ataque, sin tener que enfrentarlo (Alcock, 2001).

En este estudio se observó que la reacción de los caimanes fue dar un golpe con la cola para impulsarse fuera del alcance de la pértiga y escapar (activo), esta conducta fue reconocida en menor proporción (Figura 16, Cuadro 8).

Finalmente la manera más directa aunque arriesgada es la de lidiar con el depredador o agresor disuadiéndolo de su amenaza con una resistencia física (Drickamer, 1992) la conducta de resistencia física que se observó en estos caimanes fue la de lanzar al agresor una mordida (agresivo), este comportamiento solo fue observado en las clases I (Figura 16, Cuadro 8).

#### **7.5. Influencia de los factores ambientales en las capturas de los caimanes.**

Los avistamientos de caimanes en este estudio variaron considerablemente según la estación a la que se hicieron los muestreos (Figura 12). Al parecer no existe una relación entre el número de avistamientos de caimanes con la temperatura del agua, contrario a lo

reportado por Joanen y McNease (1979, 1980, 1987), donde las conductas reproductivas (cortejo, apareo, construcción de los nidos, puestas, anidación y cuidados maternos hacia las crías) de los caimanes son reguladas por los factores ambientales: por ejemplo los *Alligator* americanos comienzan su ciclo cuando el incremento de la temperatura del agua y del aire comienza a principios de marzo. Por otro lado Lance (1989) menciona que los *Alligator* se encuentran sin actividad hormonal de octubre a marzo, pero esta actividad se presenta en el momento que comienzan los días calurosos que hacen aumentar la temperatura.

Ciertamente la salinidad no juega un papel tan importante en la conducta de los caimanes, los cocodrilianos de aguas dulces muy pocas veces se ven afectados por el exceso de sales en su organismo, cuando la concentración de sal en el cuerpo de agua aumenta, los cocodrilianos resuelven esta situación incrementando los fluidos corporales por encima de los que se encuentran en el ambiente, lo que se conoce como hiperosmoregulación.

Los organismos de la familia Alligatoridae se caracteriza por habitar cuerpos de agua dulce, cuando se presentan aumentos en la salinidad su osmoregulación se realiza mediante movimientos de sodio en el cuerpo (integumentarios), el movimiento del agua es más rápido pero relativamente lento para tratarse de un organismo acuático. El mayor movimiento del agua para regular las concentraciones de líquidos en el cuerpo de los alligatores ocurre entre el integumento celular y el epitelio bucal (Mazzotti, y Dunson, 1989).

Otro mecanismo regulador que algunos reptiles tienen y que les ayuda a regular determinadas concentraciones de salinidad (incluyendo los caimanes), son las glándulas secretoras en los lagrimales para eliminar la sal con rapidez del organismo, la excreción pasa por un conducto de la cavidad nasal y finalmente es excretada por los lagrimales, en forma de lagrimas (López, Com. Pers. 2002).

Cuando los animales descansan fuera del agua sus glándulas salinas excretan una solución concentrada de sal que es eliminada al mismo tiempo por gases o vapores, es por eso que los caimanes toleran ciertos aumentos de salinidad mientras mejoran las condiciones del agua al llover o se formen lagunas pequeñas (Orr, 1974).

Estos organismos cuentan con algunos mecanismos reguladores similares a los del *Alligator* americano que soportan hasta 20 ppm de salinidad en el cuerpo de agua donde habitan (Mazzotti y Dunson, 1989).

La ausencia de más trabajos publicados acerca de estudios poblacionales de *Caiman crocodilus chiapasius* en México, hace imposible hacer comparaciones mas claras y precisas de los resultados con factores fisicoquímicos.

### 7.5.1. Calendarización reproductiva

La Figura 12 muestra un aumento en la proporción de organismos avistados de la clase I de la estación otoño 2001 a la estación invierno 2002 (de 15% a 46%), después esta proporción de avistamientos disminuyen en las demás estaciones.

El aumento de caimanes clase I a finales de otoño 2001 y principios de la estación invierno 2002 muestra que la cantidad de organismos de esa clase va en aumento debido a la época de eclosión; también se ve un alto porcentaje de hembras en los avistamientos (55%) para esa estación. En la estación de invierno las hembras de la especie *Alligator mississippiensis* tienen un promedio mínimo de desplazamiento en los sitios donde habitan ( $1.7 \pm 1.1$  m/día) que se refiere a la movilidad que los alligatores americanos tienen en esos sitios (Rootes y Chabreck, 1993), tal vez estos comportamientos se deban a que la hembras están al cuidado de las crías (Kushlan, 1973).

Se consideraron los meses anteriores a la eclosión la época de incubación la cual dura aproximadamente tres meses (Álvarez, 1969 y 1974; Álvarez y Sigler, 2001) esto puede corroborarse con la disminución de hembras avistadas de la primavera 2002 al verano 2002 y al otoño 2002 (Cuadro 4), probablemente estas proporciones disminuyeron en las estaciones de verano y otoño tal vez porque estaban incubando sus nidos que se encontraban fuera del área estudiada o fuera del estero (Lance, 1989), como sucede en las hembras maduras de la especie *Alligator mississippiensis* que en la época de anidación ocupan un hábitat relativamente grande ( $17.8 \pm 16.9$  hectáreas) y tienen un movimiento en promedio de  $27.3 \pm 14.1$  m/día (Rootes y Chabreck, 1993).

Antes de estos sucesos tuvo que haber previamente una época de cortejo y reproducción por parte de los machos y hembras maduras en el estero, así que se consideró

la época de reproducción de mayo a agosto, de mediados de primavera a mediados de verano (Cuadro 10), cuando la precipitación comienza a incrementarse y los sitios son propicios para este evento (Thorbjarnarson, 1994; Figura 6).

### **7.5.2. Uso del hábitat por los caimanes.**

Los datos obtenidos sobre el hábitat ocupan que los caimanes en este estudio indican que el hábitat manglar fue el más usado, esto corrobora el estudio de Thorbjarnarson (1992), al decir que éstos hábitats les proporcionan las condiciones que requieren estos organismos para sobrevivir ya que proporcionan alimento y refugio para las cuatro clases de edad de caimanes y lagarto de pantano, sin embargo está registrado que la mayor mortalidad que estos organismos sufren es durante la etapa de incubación por las inundaciones de los sitios de anidación (Kushla y Jacobsen, 1990).

Probablemente la principal ventaja que da este tipo de hábitat es que cuenta con los suficientes nutrientes para desarrollar cualquier tipo de recursos alimenticios que estos organismos requieren en cualquiera de sus etapas. Insectos y otros invertebrados como moluscos, crustáceos y pequeños anfibios para los caimanes de las clases I, II y III y posteriormente vertebrados como peces, reptiles, aves y pequeños mamíferos para la clase IV (Ross, *et al.* 1989). La vegetación acuática es el segundo hábitat más utilizado por los caimanes, en especial las clases I y II; estos organismos salen aparentemente de las raíces del manglar hacia la vegetación acuática y subacuática que se presenta como pequeñas islas en el estero para explorar y alimentarse.

### **7.6. Efecto de la luz de la luna llena en los avistamientos y en las capturas.**

Al parecer la luz de la luna llena sí influye en los avistamientos y en las capturas de caimanes, esto podría indicar que la luz de la luna afecta al realizar los muestreos nocturnos como lo muestra el número de avistamientos y de capturas de los organismos de esta comunidad, contrario a lo que publica Da Silveira, *et al.* (1997) donde el porcentaje de iluminación por la luna no afecta la búsqueda y captura además, se observó también que existe una influencia de los ciclos lunares en las mareas que provocan el aumento en la profundidad de los cuerpos de agua dificultando los avistamientos.

## **7.7. Análisis de la percepción de los recursos naturales de los habitantes de El Castaño.**

En el área de la reserva se realizan tres tipos de actividad primaria: la agricultura, ganadería y pesca. Para el caso de las actividades de pesca, son exclusivamente de captura y comercialización de camarón, y en menor proporción de algunos peces. Se sabe que algunos habitantes de la reserva se dedican a la caza y a la comercialización algunas especies de fauna silvestre como: mapache, iguana, casquito, caimán, cocodrilo, boa, algunas aves y venado cola blanca (SERNYP, 1999).

### **7.7.1. Determinación de los grupos de estudio.**

Resalta la proporción que resultó de las esposas de socios (35%), como jefas de familia (Figura 23°). Se trata de mujeres que no tienen a sus esposos con ellas en la comunidad debido a que estos emigraron a los Estados Unidos de América en busca de recursos económicos. Estas mujeres por necesidad han adquirido las mismas habilidades y conocimientos sobre los ciclos lunares, las mareas y sobre las técnicas de pesca para peces y camarón.

### **7.7.2. Comercialización**

Los encuestados prefieren casi exclusivamente entregar su mercancía un comerciante (coyote) que muchas veces no les paga lo suficiente o lo justo por su producto, en lugar de ir directamente a algún mercado público (el más cercano está en la cabecera municipal Mapastepec, que esta ubicado a una hora (22 km) de la comunidad viajando por un camino de tercercería) (INEGI, 1998). La mayoría de los encuestados (76.5%) comentaron durante la entrevista que prefieren asegurar la venta total de su mercancía aunque la tengan que dar a precios bajos y no arriesgarse a invertir en el viaje a los mercados públicos sin ninguna garantía de venta total o parcial.

### **7.7.3. Producción de la pesca**

La producción que obtuvieron las familias de la comunidad el año anterior a la entrevista fue en proporciones similares, aunque la mayor proporción de encuestados (41.2%) pescó en el año 2001 de 0 - 100 kg de pesca. Esta producción es muy baja, (alrededor de ocho kg de pesca al mes). El precio del róbalo (\$112.00), de la mojarra (\$25.00), del pargo (\$80.00), de la lisa (\$16.00), del camarón (97.90), de la jaiba (\$30.90) y del bagre (\$26.90) según la SEDECO (2005) para la temporada de semana santa que es cuando los pescados y mariscos alcanzan sus precios mas altos durante el año.

El ingreso familiar mensual aproximado de estas familias oscila de entre \$896.00 para el pescado más caro (róbalo) hasta \$128.00 para el pescado más barato (lisa) según el producto que obtengan de su pesca.

### **7.7.4. Dificultades para pescar.**

Las proporciones de los problemas que los encuestados tiene para pescar son muy similares, el principal problema que los encuestados mencionaron tener fue el del asolvamiento (Cuadro 14), la comunidad ha sufrido severos problemas de acumulación de sedimento en ciertas regiones del estero que han provocado que esas partes se sequen completamente, también esas grandes cantidades de sedimento depositadas en las playas han provocado que la bocabarra se cierre evitando así la entrada de especies marinas que pueden pescarse como es el caso del camarón y el tiburón (SERNYP, 1996).

El problema con el barbasco no es natural, es consecuencia del cierre de la bocabarra: el agua salina que se aporta del mar por la bocabarra evita que grandes islas de vegetación acuática se desarrollen en el estero impidiendo el paso de las lanchas y limitando más la pesca, sin estas aportaciones salinas eventuales al día, la vegetación acuática llega a invadir grandes extensiones del cuerpo de agua.

### **7.7.5. Otra actividad diferente de la pesca**

La comunidad El Castaño ha optado por dedicarse a otras actividades que no se refieren a la pesca, en su mayoría (38.5%) dijeron dedicarse a la crianza de animales que principalmente son aves de corral (gallinas, guajolotes, patos) y ganado vacuno.

Otra actividad que básicamente es de autoconsumo son las hortalizas y tierras de cultivo (chile, maíz, sandía) y otras actividades (carpintería, costura, manufactura de artesanías, venta de comida y albañilería). Todas estas son actitudes en busca de ingresos suficientes por parte de los pobladores de la comunidad para sobrevivir.

### **7.7.6. Captura de caimán**

La captura de caimán es la variable principal del estudio de la perspectiva social en este trabajo. La intención del análisis de las variables anteriores es tenerlo como antecedente de las posibles razones por las cuales los pobladores de la comunidad El Castaño podrían atrapar a los caimanes o alguna otra especie de fauna silvestre que habita el manglar para obtener los recursos básicos que requieren cada una de las familias.

A pesar de que el 35% de las familias de la comunidad no cuenta con los padres de familia, para tan solo pescar (cuando logran hacerlo) alrededor de ocho kg de producto al mes (Figura 25), en un cuerpo de agua que está perdiendo su área original por el asolvamiento de sedimentos, los habitantes de la comunidad han buscado otras posibilidades de sobrevivir, criando animales o cultivando la tierra y no contemplan la posibilidad de explotar los recursos naturales (incluido el caimán), porque según comentaron saben que el manglar les es útil no solo como proveedor de madera y de hábitats para las especies de peces y camarones que la comunidad pesca, sino también como protección como primera barrera ante a los fenómenos climáticos (trombas, tormentas o huracanes) (Rico-Gray, 1990).

Durante las entrevistas se observó el optimismo e interés por conseguir financiamiento y/o algún proyecto que les permita aprovechar estos recursos, así como incrementar sus conocimientos para mejorar su productividad agrícola y principalmente pesquera. Los pobladores de la comunidad están en el entendido de que ellos no deben sobreexplotar gravemente los recursos naturales que les rodean, esperan trabajar un

proyecto ecoturístico que les permita tener otras fuentes de ingreso, quizás esto se debe a que los técnicos de la Reserva han impartido algunas pláticas sobre conservación e importancia de la Reserva.

Es posible hacer este tipo de proyectos sustentables, pero es necesario saber cuántos y cuáles organismos se van a trabajar en el sitio donde se va a trabajar. El uso sustentable se ha vuelto un elemento importante en la conservación de especies de cocodrilianos, esto es algo complejo porque se deben considerar los efectos en la especie y población que se desee utilizar en algún proyecto cuántos se van a utilizar y los efectos en las demás especies del ecosistema a los que están asociados, es decir, como puede afectar en el manglar los ciclos de nutrientes y poblaciones de los que los caimanes se alimentan. En muchos casos, es difícil demostrar un uso sustentable, pero es relativamente fácil reconocer cuándo el uso es o no sustentable. Si las personas usan cualquier recurso a una proporción mayor que llegara a exceder la habilidad del recurso para reemplazarse, entonces el recurso se acabará (Thorbjarnarson, 1992). Parte de un proyecto para la conservación de las poblaciones de cocodrilianos es aceptar prácticas de dirección que permitan a los cocodrilos y a humanos coexistir.

La predicción exagerada hecha en los años 60s de que los cocodrilianos se extinguirían debido al desmedido sacrificio para la obtención de sus pieles, se ha visto opacada por la sobrevivencia natural de las poblaciones de cocodrilianos, gracias a los manejos sustentables de las poblaciones de estos organismos, dando una oportunidad no solo de aprender sus adaptaciones, por la importancia que tienen por ser parte de la gran radiación de los grandes reptiles, sino también como los grandes animales que son (Gans, 1989).

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se considera que esta población de caimanes cuenta con un número de organismos importante, comparados con resultados de datos en México, Centro América y América del Sur.
2. Esta población de caimanes no cuenta con sitios de anidación que les proporcionan las temperaturas adecuadas para generar proporciones similares de machos y hembras en el momento de la incubación.
3. Las proporciones de clases de edad de esta población de caimán son similares a lo largo del estudio, aunque presenta ciertos aumentos según la estación del año. La clase I aumenta en invierno, la clase II en primavera, clase III en verano y la clase IV en otoño.
4. Con base en la distribución de las clases de edad a lo largo del año en el estero se pudo definir las épocas de reproducción, anidación, incubación eclosión y cuidados maternos para la población de caimanes de El Castaño.
5. Los caimanes como otros animales utilizan su mecanismo de camuflaje y preferentemente permanecen quietos y solo en ocasiones donde son sorprendidos por lo que consideran un depredador o algún peligro huyen y en muy pocas ocasiones demuestran una resistencia física.
6. Aparentemente la temperatura y la salinidad son factores que no influyen directamente en los ciclos reproductivos de esta población de caimanes.
7. En la época de anidación, las hembras del *Caiman crocodilus chiapasius* buscan cuerpos de agua aledaños al estero, para asegurar su descendencia, protegiéndolos posiblemente de otros depredadores. En el estero los caimanes prefieren al manglar como hábitat, por la protección que les proporciona las raíces. La vegetación acuática y subacuática flotante en el estero parece que sirve a las clases I y II, como medio de protección cuando empiezan a salir de las raíces del manglar.

8. Al parecer la luz de la luna llena afecta el número de avistamientos y de capturas de caimanes.
9. Aunque sólo las variables “comercialización” y “captura caimán” presentaron diferencias significativas en los análisis de Percepción social, la situación de la comunidad El Castaño tiene muchas razones económicas, sociales y naturales por las que podría sobreexplotar los recursos naturales que los rodean (incluyendo el caimán), sin embargo dicen no hacerlo y están en busca de proyectos productivos que involucren el manejo de estos recursos naturales y además todos mencionaron saber sobre lo importante que son los recursos maderables y fauna silvestre de la reserva

## IX. PROPUESTAS

Esta investigación pretende aportar resultados que contribuyan a obtener datos sobre la cantidad de organismos que existen a lo largo de toda la costa de Chiapas. Hasta donde se pudo investigar sólo se conoce de un antecedente que haya tenido este propósito, por lo que proponemos lo siguiente:

Se conoce que el *Caiman crocodilus chiapasius* se distribuye a lo largo de toda la Costa de Chiapas y parte de la costa de Oaxaca, de tal modo que consideramos que más trabajos como éste se deben realizar a lo largo de esta distribución para corroborar esta distribución.

En los trabajos de ecología de poblaciones, se deben incluir las percepciones sociales que las poblaciones humanas tienen sobre los recursos, ya que ello permitirá proponer elementos que faculten el diseño de estrategias, proponer soluciones efectivas y lograr así, un desarrollo sostenible desde un punto de vista ambiental, económico, social y cultural. De igual manera es importante integrar a pobladores de comunidades que se encuentren dentro y fuera de la Reserva, en manejo de sus recursos naturales por medio de proyectos alternativos y productivos, de difusión y de educación ambiental, para así concientizarlos en el uso de sus recursos. Los componentes básicos de un programa de uso sustentable de los cocodrilianos son los siguientes:

1. **EL ESTUDIO:** Se requiere de estudios extensos en donde se utilicen que emplee técnicas regularizadas para establecer índices de distribución y abundancia. Estos índices deben ser comparables con otros en cualquier parte del mundo y deberán realizarse bajo metodologías similares empleadas en otros trabajos similares.
2. **LA RECUPERACIÓN:** Donde sea necesario, indicado por el estudio previamente hecho, toda explotación debe ser precedida por un periodo de completa protección, que permitirá a las poblaciones de cocodrilianos aumentar en tamaño y además permitirá a la persona o grupo que desee trabajar con esa especie conseguir apoyos gubernamentales o particulares para conseguir la infraestructura que se requiera. Los cocodrilianos tienen una estrategia poblacional que les permite recuperarse bastante rápido (5-10 años) de niveles de población bajos, siempre y cuando sus hábitats

permanezcan intactos, así que debe darse a las poblaciones de cocodrilianos estos intervalos de tiempo para recuperarse.

3. **SUPERVISIÓN:** Basado en las mismas técnicas regularizadas en EL ESTUDIO, se requiere de un régimen de supervisión periódico que sea enseñado a las poblaciones humanas que deseen participar. La proporción de explotación de la especie está basada en los resultados de la supervisión. Es notable como la supervisión o inspección correcta con el tiempo va generando una estimación absoluta del número real de la población de cocodrilianos, ya que se obtiene un índice fiable de cómo estas poblaciones van aumentando o disminuyendo. Es también importante cuidar los espacios que estos organismos ocupan, ya que es de suma importancia para que recuperen sus niveles poblacionales.
4. **BIOLOGÍA:** La explotación de la población de cocodrilianos debe estar estructurada a manera de ocupar huevos, organismos de la clase I y machos clase IV, que son los miembros de la población de cocodrilianos que mayor mortalidad tienen en vida silvestre y presentan un menor efecto en dicha población. La determinación de que las partes de una población se pueden aprovechar, el cada cuando, cuanto, cómo, de dónde se capturarán se derivará de los estudios biológicos.
5. **CUIDADOS:** Se debe cuidar que los niveles de explotación estén debajo de los niveles que se calcularon que la población de cocodrilianos puede poder soportar. Esto se puede cumplir teniendo estaciones de control dentro de las comunidades, respetando los límites del tamaño de cada organismo, restringiendo autorizaciones a comerciantes, y a menudo por la inaccesibilidad intrínseca de algunas partes de los sitios en que la población del cocodriliano habita. De esta manera, las fluctuaciones medioambientales naturales y las catástrofes inesperadas pueden ser absorbidas todavía por la población.

6. **ACCIÓN:** De manera solidaria la comunidad humana debe buscar capacitación en el trabajo peletero para la elaboración de artículos y en la comercialización que incluya formas de exportación ya que el comercio internacional es la mayor fuente de ingresos.
  
7. **LA REGENERACIÓN ECONÓMICA:** Una proporción de los ingresos económicos de la comercialización debe ser retenida para apoyar los estudios, supervisando la dirección del proyecto, la capacitación y los salarios de los que en él participan. Esto puede obtenerse además mediante cuotas para caza, cuotas de la exportación, y cargos de acceso a los usuarios externos (Thorbjarnarson, 1992).

## X. LITERATURA CITADA

- Alcock, J. 1984.  
Animal behavior, an evolutionary approach. Capitol 10. The ecology of antidepredator behaviour. Ed. Sinaver Associates, INC. 3ª Edition. U. S. A.
- Alcock, J. 2001.  
Animal Behavior. Capitol 7. Adaptation and antipredator behaviour. Edi. Sinaver Associates, INC. 7ª Edition. U. S. A.
- Alderton, D. 2004.  
Crocodiles & Alligators of the world. Ed. Facts On File, Inc. 1ª Edition. New York, U. S. A. 190 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1969.  
Breeding the spectacled caiman. *Caiman crocodilus* at Tuxtla Gutiérrez Zoo. Int. Zoo. Yearbook 9:35-36.
- Álvarez del Toro, M. 1972.  
Los reptiles de Chiapas. Tercera edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Gobierno del Estado de Chiapas, México. 178 p.
- Álvarez del Toro, M. 1974.  
Los Crocodylia de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C., México. 70 pp.
- Álvarez del Toro, M. 1982.  
Los reptiles de Chiapas. 3ª edición. Tuxtla Gutiérrez, México. 248 pp.
- Álvarez del Toro, M y L. Sigler. 2001.  
Los Crocodylia de México. 1ª edición. IMERNAR, PROFEPA. México. 134 p.
- Bellaris, A y Attridge. 1975.  
Los reptiles. Editorial Bwme. Madrid, España.
- Brazantis, P. 1969.  
The occurrence and ingestion of gastriliths in two crocodilians. *Herpetologica* 25:63-64.
- Buitrago, V. F. 2001.  
Aprovechamiento de los cocodrilos de Nicaragua. Cuaderno número 11 de investigación de la Universidad Centro Americana de Managua. Editorial UCA
- Bull, J. J. 1985  
Sex ration and nest temperature in turtles: comparing field and laboratory data. *Ecology* 66:1115-1122.
- Cabrera, J. P., M. Q. Protti, M. H. Urriola Y R. Cubero. 2003.  
Distribución y abundancia de *Caiman crocodilus* en el refugio de vida silvestre Caño Negro, Costa Rica. Universidad Nacional de Heredia, Costa Rica. 59pp.
- Campos, Z. 1993.  
Effect of habitat or survival of eggs and sex ratio of hatchings of *Caiman crocodilus yacare* in the pantanal, Brasil. *Journal of Herpetology* 27(2):127-132.
- Casas, A. G. 1995.  
Los cocodrilos de México como recurso natural. Presente, pasado y futuro. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. No. 46:153-162 pp.

- Casas, A. G. y M. A. Guzmán. 1970.  
Estado actual de las investigaciones sobre cocodrilos mexicanos. México. Instituto Nacional Investigaciones Biológicas y Pesqueras. Serie Divulgación. Boletín (3):52. 49 p.
- Cerrato, C. 1991.  
Composición y tamaño de poblaciones Silvestres de Caimanes (*C. crocodilus chiapasius*) y cocodrilos (*C. acutus*) en la Costa del Caribe de Honduras. Centro América. Tesis. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 184 p.
- CITES. 2005.  
Guía Mundial de Identificación de CITES. COCODRILOS. Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) Ministerio del Medio Ambiente en Canadá. Grupo de Especialistas en Cocodrilos.  
[www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/CITEScroc/citesspanish/Green2sHornback.htm](http://www.flmnh.ufl.edu/natsci/herpetology/CITEScroc/citesspanish/Green2sHornback.htm) Ginebra, Suiza. 04 Mayo 2005 18:35 hrs.
- Crocodile Specialist Group. 2002.  
Crocodilian species list. Crocodilians. Distribution Maps Estados Unidos de América  
[http://www.flmnh.ufl.edu/cnhc/cst\\_ccrodh\\_map.htm](http://www.flmnh.ufl.edu/cnhc/cst_ccrodh_map.htm) 04 Octubre 2002. 12:12 hrs.
- Da Silveira, R., W. E. Magnusson y Z. Campos. 1997.  
Monitoring the distribution, abundance and breeding areas of *Caiman crocodilus crocodilus* and *Melanosuchus niger* in the Anavilhanas archipelago, Central Amazonia, Brazil. Journal of Herpetology 31(4):514-520.
- Diefenbach, C. O. da C. 1979.  
Ampullarid gasteropod: staple food of *Caiman latirostris*? Copeia 1979:162-163.
- Drickamer, L. C. Y S. H. Vessey. 1992.  
Animal behavior. mechanism, ecology and evolution. Capitol 2. Aggression. Ed. WN. C. Brown Publishers. 3<sup>o</sup> Edition. U. S. A.
- Duran, A. D., A. E. C. Cisneros, M. A. A. Fernández, J. R. R. Gersenowies, S. M. Meraz y A. V. Vargas .1986.  
Manual de técnicas estadísticas. Carrera Biología. Departamento de metodología experimental. Área de matemáticas. Escuela Nacional de Estudios Profesionales. UNAM, México. 140 p.
- FAO. 1992.  
"Articulación productiva, innovación tecnológica y difusión del progreso técnico en la agricultura campesina", curso FAO/CLADES sobre agroecología y desarrollo rural, Santiago de Chile 1992. 49 p.
- Flores-Villela, O., 1993.  
Riqueza de los anfibios y reptiles. Ciencias, México, Número Especial (7): 32-42 pp.
- Gans, C. 1989.  
Crocodilians in perspective! Amer. Zool. 29:1051-1054.
- García, E. 1989.  
Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana). 4<sup>a</sup> edición. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 217 pp.

- Gorzula, S. y A. E. Seijas. 1989.  
The common caiman. *In*: Crocodiles Their ecology, management, and conservation. A Special Publication of the IUCN/SSC Crocodile Specialist Group. IUCN – The World Conservation Union 44–61. IUCN, Gland, Switzerland.
- Hall, P. M. y D. R. Johoson. 1987.  
Nesting biology of *Crocodylus novaguineae* in lake Murray district, Papua New Guinea. *Herpetologica* 43(2):249-258.
- Hearvey, F. P., R. M. R Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savutzky and K. D. Wells. 1998.  
*Herpetology*. Primera Edición. Prentice-Hall Inc. New Yersey, U.S.A. 574 p.
- Herron, J. C. 1994.  
Body size, spatial distribution, and microhabitat use in the caimans, *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus*, in a Peruvian lake. *Journal of Herpetology* 28(4): 508-513.
- Hutt, R. H. 1977.  
Aggressive behavior by adult morelet's crocodiles *Crocodylus moreletii* toward young. *Herpetologica* 33: 195-201.
- INE. 1999.  
Programa de Manejo. Reserva de la Biosfera La Encrucijada. 1ª Edición. Octubre de 1999, México. 182 pp.
- INE. 2002.  
Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Instituto Nacional de Ecología (INE) Gobierno Federal. México. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). [http://www.ine.gob.mx/ueajei/reptiles6\\_6.html](http://www.ine.gob.mx/ueajei/reptiles6_6.html). 08 Sep 2002. 115:49 hrs.
- INEGI. 1998.  
Mapastepec. Estado de Chiapas. Cuaderno Estadístico Municipal. México. Instituto Nacional de Estadística geografía e Informática. 89 p.
- Joanen, T. y L. McNease. 1978.  
The cloaca sexing method for immature alligators. *Proc. Ann. Conf. Southeast. Assoc. Fish & Wildl. Agencies*. Vol. 32: 179-181
- Joanen, T. y L. Mc Nease. 1979.  
Time of egg deposition for the american alligator. *Proc. Ann. Conf. Southeastern Assoc. Game Wildl. Agencies* 33:15-19.
- Joanen, T. y L. Mc Nease. 1980.  
Reproductive biology of the american alligator in southwest Louisiana. *In*: J. B. Murphy and J. T. Collins (eds.) *Reproductive biology and diseases of captive reptiles*. 153-159 pp. *Contr. Herp.* No. 1. Society for the study of amphibians and reptiles, Lawrence. Kansas.
- Joanen, T. y L. Mc Nease. 1987.  
Alligator farming research in Louisiana, USA. *In*: G. J. Webb, S. C. Manolis and P. J. Whitehead (Eds.). *Wildlife management: Crocodiles and alligators*. 33-42 pp. Surrey beatty and sons, Chipping Norton, NSW, Australia.

- Johnson, J. D. 1984.  
A biogeographic analysis of the herpetofauna of Northwester Nuclear Central America. Ph. D. thesis, Texas A&M Univ., 127 pp.
- King, W., P. Ross, J. Morales y D. Gutiérrez. 1993.  
Censo del estatus de los cocodrilianos en Nicaragua. Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) Irena-Biodiversity Services INC. Managua, Nicaragua. 43 p.
- Kushlan, J. A. 1973.  
Observations on maternal behavior in the american alligator, *Alligator mississippiensis*. *Herpetologica* 29:256-257.
- Kushlan, J. A. y T. Jacobsen 1990.  
Environmental variability an the reproductive success of Everglades alligators. *Journal of Herpetology* 24(2):176-184.
- Lance, V. A. 1989.  
Reproductive cycle of the American alligator. *Amer. Zool.* 29:999-1018.
- Lang, J. W., H. Andrews y R. Whitaker. 1989.  
Sex determination and sex rations in *Crocodylus palustris* *Amer. Zool.* 29:935-952.
- Levin, J. 1979.  
Fundamentos de Estadística para la Investigación Social. México, México. Editorial Harla. 101 p.
- Martínez, I. J. A., 1996.  
Las Poblaciones de Cocodrilos (*Crocodylus acutus*) y caimanes (*Caiman crocodilus*) en una zona pesquera de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada Chiapas, México. Tesis de Maestría. Recursos Naturales y Desarrollo Rural. Manejo y Conservación de los Recursos Naturales. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR Unidad-San Cristóbal) Chiapas, México 33 p.
- Mazzotti, F. J. y W. A. Dunson, 1989.  
Osmoregulation in crocodilians. *American Zoologist* 29(4):903-920
- Mertens, R. 1952.  
Die Amphibien und Reptilien von El Salvador. *Abhandl. Senckenb. Naturfors. Gesell.* No. 487, 120 pp.
- Messel, H., G. Vorlicek., A. Wells., W. Green. 1981.  
The blyth candel river systems study end the status of *Crocodylus porosus* in the tidal waterways of northern Australia (Surveys of tidal rivers systems in the northern territory and their crocodile population. Monograph No. 1. Pergamon Press. Brisbane, Australia. 463 p.
- Meyer, J. R. y I. D. Wilson. 1973.  
A distributional checklist of the turtles, crocodilians and lizards of Honduras. *Los Angeles Co. Mus. Contrib. Sci.* No. 244, 39 pp.
- Mudde, P. y M. van Dijik. 1984.  
Herpetologische waarnemingen in Costa Rica (7). *Schidpadden en krokodilien.* *Lacerta* 42:221-223.
- Myers, C. W. y A. S. Rand. 1969  
Checklist of amphibians and reptiles of Barro Colorado Islands, Panamá, whit comments on faunal change and sampling, *Smithson. Contrib. Zool.* 10:1-11

- Ogden, J. y C. Singletary. 1973.  
Night of the crocodile. Audubon 75:32-37.
- Orr, R. 1974.  
Biología de los Vertebrados. Tercera Edición, Editorial Interamericana, España. 504 p.
- Piedra, C. L. 2000.  
Estado de las poblaciones de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) (Reptilia: Crocodylidae) en tres ríos del Pacífico Central de Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia. Costa Rica. 70 pp.
- Pooley, A. C. y C. Gans. 1976.  
The Nile crocodile. Sci. Am. 234:114-124.
- Powell, J. H. 1971.  
The status of crocodylians in the United States, México, Central America and West Indies. Ex: "Crocodyles," IUCN Publ. New series Suppl. 32:72-82.
- Rico-Gray, V. 1990.  
Observaciones y comentarios preliminares al estado actual de la flora y vegetación de La Encrucijada municipio de Acapetahua, Chiapas, México. Informe del Programa de Flora en México. Proyecto Flora Yucatenensis. 20 p.
- Ross, C. A., S. Garnett y T. Pyrzakowski (Eds). 1989.  
Crocodyles and Alligators. Golden Press. Silverwater, Australia. 240 pp.
- Rootes, W. L. y R. H. Chabreck, 1993.  
Reproductive status and movement of adult female alligators. Journal of Herpetology. 27(2):121-126.
- Santos, S. A., M. N. Stoll, M. P. Silva, Z. Campos, W. E. Magnusson y G. M. Mourao. 1996.  
Diets of *Caiman crocodilus yacare* from different habitats in the Brazilian pantanal. Herpetological Journal 6:111-117.
- Savage, J. M. y J. Villa. 1986.  
An introduction to the Herpetofauna of Costa Rica. Soc. Stud. Amphibian. Rept. Contrib. Herpetol. No. 3, viii. 207 pp.
- SEDECO. 2005.  
Comparativo de precios de pescados y mariscos promedios por cadena comercial del 28 de marzo al 1 de abril de 2005. Procuraduría Federal del Consumidor. México
- SERNYP. 1996.  
Fondo de Inversión y Administración para Financiar la Conservación y desarrollo Sustentable de los Recursos Naturales del Estado de Chiapas. Gobierno del Estado 1995-2000, COPLADE. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 161 p.
- SERNYP. 1999.  
Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada. 1ª Edición México D. F. 182 pp.
- Seijas, A. E. 1983.  
Estimaciones poblacionales de babas (*Caiman crocodilus*) en los llanos occidentales de Venezuela. Vida Silvestre Neotropical. Aragua, Venezuela 1(1):24-30 pp.

- Seijas, A. E. 1986.  
Situación de las poblaciones de babas y babillas (*Caiman crocodilus*) en la región norte-costera de Venezuela; pp.28-36, *In: Crocodiles, Proceedings of the 7th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union, Gland-Switzerland.*
- Sigler, L. 1996.  
Caiman situation in Chiapas, México. *In: Memorias de la 13ª Reunión del Grupo de Especialistas en Cocodrilianos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. UICN/CSG. Argentina. 151-152 pp.*
- Sigler, L. 2000.  
Monitoreo poblacional de caimán *Caiman crocodilus chiapasius* en estero Prieto, Tonalá, Chiapas. *En: 6ª Reunión Nacional de Herpetología. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Sociedad Nacional de Herpetología, México 5 p.*
- Smith, H. M. y R. B. Smith. 1977.  
Synopsis of the Herpetofauna of México. Vol. V. Guide to Mexican amphisbaenids and crocodylians; Bibliographic Addendum III. John Johnson Co. 191 pp.
- Stuart, L. C. 1963.  
A checklist of the herpetofauna of Guatemala. *Misc. Publ. Mus. Zool., Univ. Michigan No. 122 150 pp.*
- Stuebing, R. B. y S. A. Mohd Sah. 1992.  
Distribution, population structure and some aspects of the ecology of the estuarine crocodile (*Crocodylus porosus*, Schneider) in the Kilas river, Sabah. *Crocodiles, Proceedings of the 11th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, Iucn - The World Conservation Union, Gland-Switzerland. Vol. 2: 149-162*
- Thorbjarnarson, J. B. (Compiler) 1992.  
Crocodiles. Status survey and conservation action plan. Second Edition. U.S.A. IUCN/SSC, Second Edition. Crocodile Specialist Group. 150 p.
- Thorbjarnarson, J. B. 1994.  
Reproductive ecology of spectacled caiman (*Caiman crocodilus*) in the Venezuela llanos. *Copeia. 1994(4):907-914.*
- Thorbjarnarson, J. B. y G. Hernández. 1993.  
Reproductive ecology of the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in Venezuela. I. Nesting ecology and egg and clutch relationships. *Journal of Herpetology 27(4):363-370.*
- Velazco, P. G. G. 2001.  
Estudio comparativo de percepciones y participación en el manejo de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) por mujeres y hombres relacionados a una organización ejidal en Chiapas, México. Tesis de Maestría. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Quetzaltenango, Guatemala.
- Villa, J. 1983.  
Nicaraguan fishes, amphibians and reptiles: checklist and bibliography. Managua: Univ. Centroamericana. 53 pp.
- Vliet, K. A. 1989.  
Social displays of the american alligator (*Alligator mississippiensis*). *Amer. Zool. 29:1019-1031.*

World Meteorological Organization.  
2001.  
Monthly climatic data for the world.  
National Climatic Data Center.  
California del Norte, EUA. Vol. 52 y 53  
No.12 y 13 noviembre y diciembre  
2001.

World Meteorological Organization.  
2002.  
Monthly climatic data for the world.  
National Climatic Data Center.  
California del Norte, EUA. Vol. 54-63  
No.14-23 enero-noviembre 2002.







## **APÉNDICE IV**

### **FORMATO DE ENCUESTA PARA LA(S) COMUNIDAD(ES) HUMANAS ADAPTADO DE LA ENCUESTA: PARA PERCEPCIONES Y PARTICIPACIÓN EN EL MANEJO DE LA BROCA DEL CAFÉ DEL SOCONUSCO, CHIAPAS**

#### **ENCUESTA PARA MUJERES Y HOMBRES DE EL CASTAÑO, MAPASTEPEC, CHIAPAS \***

Los datos solicitados a través  
de esta encuesta son  
confidenciales y sólo se usarán  
con fines estadísticos

Tapachula, Chiapas, México

junio, 2002

---

\* Elaborado por Patricia G. Velazco-González y Claudia Gisselle Flore-Ortiz.





2.11. ¿Durante todo el año, usted se dedica a la pesca?

1. Si

2. No → Pase a la pregunta 3.1

2.12. ¿Hace cuántos años se dedica usted a la pesca?

AÑOS

### III. ACTIVIDADES EN LA PESCA

Ahora le voy a mencionar las actividades que se realizan en la pesca ¿Me puede decir quién hace cada una de las actividades siguientes, si usted paga jornales por estas actividades y quién decide qué persona hace éstas labores?

**MARQUE CON UNA X EN LAS CASILLAS SEGÚN CORRESPONDA**

ACTIVIDAD	3.1. ¿Quién lo hace?							3.2. ¿Paga jornales?	3.3 ¿Quién decide que se hace?
	1. JEFE (A)	2. ESPOSA(O)	3. HIJO	4. HIJA	5. OTRO HOMBRE	6. OTRA MUJER	7. NO SE HACE		
1. Pesca									
2. Aliñar									
3. Salar									
4. Secar									
5. Separado (calidad)									

### IV. PROBLEMAS Y DIFICULTADES

4.1 ¿Pesca usted camarón en alta mar? \_\_\_\_\_ ¿En qué meses? \_\_\_\_\_  
¿Cuánto pesca aproximadamente? kg \_\_\_\_\_ ¿A quién lo vende? \_\_\_\_\_

4.2 ¿Tiene dificultades para vender sus productos?

1. Sí

2. No → Pase a la pregunta 4.4

4.3 ¿Qué dificultades tiene para vender sus productos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.4 ¿Qué problemas y dificultades tiene usted en su unidad de producción pesquera?

1. Apertura de la barra

2. Asolvamiento

3. Entrada de postlarvas

4. Contaminación

5. Otro (ESPECIFIQUE)

4.5 ¿Hay otros daños virales que hn afectado o afectan su producción de camarón?

1. Sí

2. No → Pase a la pregunta 5.1.

↓

1. Taura

2. Mancha blanca

3. Otro (ESPECIFIQUE)

4.6 ¿Puede hacer una estimación aproximada de las pérdidas por enfermedades virales en la producción?

1. Si

En cantidad

En pesos

Otro

2. No

## V. ACTIVIDADES SECUNDARIAS (COMPLEMENTARIAS)

Ahora quisiera hacerle algunas preguntas sobre otras actividades

### A. OTRA ACTIVIDAD ECONÓMICA

5.1. ¿Aparte de la pesca, cuenta con otra actividad económica?

1. Sí → ¿Cuál(es) actividad(es)? \_\_\_\_\_
2. No → Pase a la pregunta 6.1

5.2. ¿En dónde tiene esa actividad?

1. En la comunidad
2. En LA Cabecera municipal (NOMBRE \_\_\_\_\_)
3. Otro (ESPECIFIQUE) \_\_\_\_\_

5.3. ¿La cosecha de este cultivo es para la venta, el autoconsumo o para ambos?

1. Venta
2. Autoconsumo
3. Ambos

### B. CULTIVOS DE TRASPATIO Y HUERTOS FAMILIARES

5.4. ¿Usted tiene cultivos de traspatio o huerto familiar?

1. Sí
2. No → Pase a pregunta 5.10

5.5. ¿Qué cultivo(s) tiene en su huerto?

1. Maíz
2. Frijol
3. Hortalizas ¿cuáles? (ESPECIFIQUE) \_\_\_\_\_
4. Otros (ESPECIFIQUE) \_\_\_\_\_

5.6. ¿La cosecha es para la venta, para el autoconsumo, o para ambos?

1. Venta
2. Autoconsumo
3. Ambos

5.7. ¿Quién hace cada una de las siguientes actividades?

(MARQUE CON UNA X)

ACTIVIDAD	¿Quién lo hace?							5.8. ¿Paga Jornales?	5.9. ¿Quién decide que se hace?
	1. JEFE (A)	2. ESPOSA(O)	3. HIJO	4. HIJA	5. OTRO HOMBRE	6. OTRA MUJER	7. NO SE HACE		
1. Preparación del suelo									
2. Siembra									
3. Deshierbe									
4. Aporque (calzado del cultivo)									
5. Tratamiento fitosanitario (contra plagas, enfermedades)									
6. Cosecha									
7. Clasificación de calidad									
8. Comercialización y/o distribución									

### C. CRÍA DE ANIMALES

5.10. ¿Cuenta con cría de animales?

1. Sí
2. No → Pase a pregunta 5.16

5.11 ¿Que animales cría usted?

1. Aves de corral (guajolotes, gallos, gallinas y patos)
2. Ganado menor (marranos, y borregos/chivos)
3. Ganado mayor (vacas, burros/caballos)
4. Otros (ESPECIFIQUE) \_\_\_\_\_

5.12. ¿La cría es para la venta, el autoconsumo, o ambos?

1. Venta
2. Autoconsumo
3. Ambos

5.13 ¿Quién hace cada una de las siguientes actividades?

(MARQUE CON UNA X)

ACTIVIDAD	¿Quién lo hace?							5.14. ¿Paga Jornales?	5.15. ¿Quién decide que se hace?
	1. JEFE (A)	2. ESPOSA(O)	3. HIJO	4. HIJA	5. OTRO HOMBRE	6. OTRA MUJER	7. NO SE HACE		
1. Alimentación									
2. Limpieza									
3. Sanidad									
4. Sacrificio de animales									
5. Ordeño (si hay vacas)									
6. Pastoreo (si hay borregos)									

### D. OTRA ACTIVIDAD NO AGRÍCOLA NI PECUARIA

5.16 ¿Realiza otra actividad que no sea agrícola ni de cuidado de animales?

1. Sí
2. No → Pase a pregunta 6.1

5.17. ¿Quién hace cada una de las siguientes actividades?

(MARQUE CON UNA X)

ACTIVIDAD	¿Quién lo hace?							5.18. ¿Paga Jornales?	5.19. ¿Quién decide que se hace?
	1. JEFE (A)	2. ESPOSA (O)	3. HIJO	4. HIJA	5. OTRO HOMBRE	6. OTRA MUJER	7. NO SE HACE		
1. Acuicultura									
2. Artesanía									
3. Ventas									
4. Albañilería									
5. Mecánica									
6. Magisterio (Profesor)									
7. Comercio									
8. Peletería									
9. Otro(ESPECIFIQUE) _____									

5.20 ¿Qué hace con el producto que obtiene de esta actividad?

1. Lo vende
2. Lo regala
3. Lo usa en la casa

## VI. PERCEPCIÓN SOBRE LOS CROCODILIANOS

Ahora quisiera hacerle algunas preguntas sobre su participación en el aprovechamiento de los recursos naturales.

6.1. ¿Captura usted caimán o cocodrilo?

7 Sí → ¿Cuál? \_\_\_\_\_

8 No → Pase a la pregunta 7.1

6.2. ¿Por qué los captura ?

1. Por de la carne
2. Por de la piel
3. Por del esqueleto
4. Por todos las anteriores
5. Cría para autoconsumo
6. Otro (ESPECIFIQUE) \_\_\_\_\_

Ahora le voy a mencionar las actividades que se realizan en la crianza y manejo de caimanes y cocodrilos ¿Me puede decir quién hace cada una de las actividades siguientes, si usted paga jornales por estas actividades y quién decide qué persona hace éstas labores? **MARQUE CON UNA X EN LAS CASILLAS SEGÚN CORRESPONDA**

ACTIVIDAD	6.3 ¿Quién lo hace?							6.4. ¿Paga Jornales?	6.5. ¿Quién decide que se hace?
	1. JEFE (A)	2. ESPOSA(O)	3. HIJO	4. HIJA	5. OTRO HOMBRE	6. OTRA MUJER	7. NO SE HACE		
1. Alimentación									
2. Limpieza									
3. Captura de organismos									
4. Recolección de huevos									
5. Cuidado de incubación									
6. Cuidado y alimentación de las crías									
7. Separación de parejas reproductoras									
8. Sacrificio de animales									

ACTIVIDAD	6.6 ¿En que mes se hace?											
	1. ENE	2. FEB	3. MAR	4. ABR	5. MAY	6. JUN	7. JUL	8. AGO	9. SEP	10. OCT	11. NOV	12. DIC
1. Captura de organismos												
2. Recolección de huevos												
3. Cuidado de incubación												
4. Recolección de crías												
5. Separación de parejas reproductoras												
6. Sacrificio de animales												

6.7 ¿Comercializa usted caimán o cocodrilo?

1. Sí → ¿Cuál? \_\_\_\_\_

2. No → Pase a la pregunta 7.1

6.8 ¿Cómo comercializó su producción?

1. Mercados públicos ¿cuál? \_\_\_\_\_

2. Consumidor

3. Asociación

4. Otro (ESPECIFIQUE) \_\_\_\_\_

## VII. PERCEPCIÓN SOBRE LOS BOSQUES DE MANGLAR

7.1 ¿Corta usted madera de mangle?

1. Sí
2. No → Pase a la Pregunta 8.1

7.2 ¿Qué especies de mangle utiliza?

1. Mangle rojo
2. Mangle amarillo
3. Mangle negro
4. Mangle blanco
5. Botoncillo

7.3 ¿Cortar madera de mangle es para la venta, para el autoconsumo, o para ambos?

4. Venta
5. Autoconsumo → Pase a la pregunta 7.6
6. Ambos

7.4. ¿Cómo comercializó su producción?

1. Mercados públicos ¿cuál? \_\_\_\_\_
2. Consumidor
3. En la comunidad
4. En la Cabecera Municipal (NOMBRE \_\_\_\_\_)
5. Otro (ESPECIFIQUE) \_\_\_\_\_

7.5. ¿Qué usos le da a la madera de mangle? \_\_\_\_\_

7.6. ¿Por qué cree usted que sea importante los bosques de manglar para su comunidad? \_\_\_\_\_

7.7. ¿Qué actividades de las que usted realiza piensa que dañan el manglar? \_\_\_\_\_

## VIII. DATOS DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA

Ahora quisiera preguntarle por su familia y por las personas que viven con usted

8.1. Dígame los nombres de las personas que regularmente viven con usted, empezando por el (la) jefe(a) del hogar  (LISTAR TODOS LOS NOMBRES)	8.2. SEXO 1. H 2. M	8.3. ¿Cuántos años tiene (NOMBRE)?	8.4. ¿Qué es (NOMBRE) del jefe (a) del hogar?  (VER CÓDIGOS)	PARA > 5 AÑOS	PARA > DE 12 AÑOS
				8.5. ¿Cuál fue el último año que aprobó (NOMBRE) en la escuela? N GRADO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	8.6. ¿A qué actividad u oficio se dedica (NOMBRE)?  (VER CÓDIGOS)
1.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
6.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
7.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
8.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
9.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
10.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
11.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
12.				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

### CÓDIGOS PARA LAS PREGUNTAS:

	PARENTESCO	N = NIVEL EDUCATIVO	OFICIO
	1. Jefe(a)	0. Ninguno	1. Labores del campo
	2. Esposa(o)	1. Primaria	2. Cría de animales
	3. Hija/Hijo	2. Secundaria	3. Comerciante
	4. Otro pariente	3. Preparatoria	4. Vendedor
	5. Otro no pariente	4. Otro (especifique)	5. Albañil
		GRADO	6. Empleado público
		00. Ninguno	7. Empleado privado
			8. Obrero
			9. Artesano
			10. Empleada doméstica
			11. Mecánico
			12. Maestro
			13. Otro (especifique)
			14. No sabe

### IX. ACTIVIDADES EN EL HOGAR

Le voy a mencionar algunas actividades u oficios que se realizan en su hogar. Por favor, dígame ¿quién las realiza y quién decide cuál es la persona que las debe realizar? **MARQUE CON UNA "X" SEGÚN CORRESPONDA**

ACTIVIDAD	9.1. ¿Quién lo hace?							9.2. ¿Quién decide que lo haga?	9.3 ¿Lo compra o paga por que lo hagan?
	1. JEFE (A)	2. ESPOSA(O)	3. HIJO	4. HIJA	5. OTRO HOMBRE	6. OTRA MUJER	7. NO SE HACE		
1. Acarrear agua									
2. Acarrear agua o leña									
3. Ir a lavar ropa									
4. Cuidar a los niños pequeños (si los hay)									
5. Barrer									
6. Limpiar la casa									
7. Costurar la ropa									
8. Cocinar o preparar alimentos									
9. Hacer tortillas									
10. Cuidar los animales									
11. Hacer reparaciones de la casa									
12. Ayudar en el campo									
13. Otra (ESPECIFIQUE): _____ _____ _____ _____ _____									