

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a knight on horseback, holding a sword and a shield. Above the knight is a crown. The seal is surrounded by a Latin inscription: "UNIVERSITAS CAROLINA CONSPICUA ACADÉMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS ORBIS".

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE CAIMAN
***Caiman crocodilus fuscus* (COPE, 1868) EN CAUTIVERIO,**
PARA LA RESERVA NATURAL DE MONTEERRICO.

Informe final de tesis
Presentado por

JORGE ALBERTO RUIZ ORDOÑEZ
Para optar al título de
BIOLOGO

Guatemala, abril de 1998

06
T(1835)
C-4

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

DECANO	LIC. JORGE RODOLFO PEREZ FOLGAR
SECRETARIO	LIC. OSCAR FEDERICO NAVE HERRERA
VOCAL I	LIC. MIGUEL ANGEL HERRERA GALVEZ
VOCAL II	LIC. GERARDO LEONEL ARROYO CATALAN
VOCAL III	LIC. RODRIGO HERRERA SAN JOSE
VOCAL IV	BR. HERBERTH RAUL AREVALO ALVARADO
VOCAL V	BR. MANOLA ANLEU FORTUNY

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS: Por ser el Supremo Creador de la sabia Naturaleza que nos rige.
- A MIS PADRES: Guillermo Ruiz y Eugenia Ordoñez de Ruiz, por darme la vida, su sabiduría y por su inmenso amor, sacrificio y abnegación.
- A MIS HERMANOS: Guillermo Alejandro y Claudia, Sandra Eugenia y Javier, Luis Fernando y Jose Andrés, por su amor y apoyo incondicional.
- A MIS SOBRINOS: Alejandra, Jose Guillermo, Luis Eduardo y Francisco Javier, por ocupar un lugar especial en mi corazón.
- A MIS ABUELOS: Milagro Marcucci de Ordoñez (Q.E.P.D), Yolanda Castro de Ruiz y Arcadio Ruiz Franco, por sus sabios ejemplos y enseñanzas.
- A MI PAIS: Por darme un bello lugar donde vivir y ser.
- A MIS AMIGOS: Por su apoyo y orientación.
- A LOS SCOUTS DE GUATEMALA: Por motivar mis principios, virtudes y el amor por la Naturaleza.
- A LA ECO-KERIGMA: En especial a Philipp, Iván y Angel por ser mis amigos y hermanos en Cristo.

AGRADECIMIENTOS

En esta oportunidad tan especial deseo dar gracias:

A DIOS, por ser mi guía y permitirme alcanzar esta realización personal.

AL CUERPO DOCENTE de la escuela de Biología y de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por brindarme formación académica Universitaria y humana de calidad.

AL CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS -CECON-, por darme la oportunidad de adquirir experiencia profesional y facilidades para el desarrollo de este trabajo.

AL PERSONAL DE CAMPO DE LA RESERVA NATURAL DE MONTE RICO en especial a Mati, Tito, Oscar, Poncho y Pablo, por su amistad y por apoyar incondicionalmente la elaboración de esta tesis.

A MI ASESOR, Ms.C.Oscar Francisco Lara, por su asesoría y apoyo.

A MI REVISORA, Licda. Mariel Flores de Azzari, por su orientación y motivación.

A TODAS LAS PERSONAS QUE LABORAN EN LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA, en especial a Sandra, Blanqui, Zoili y Vilma, por su apoyo y amistad.

INDICE GENERAL

	PAGINA
I. RESUMEN	2
II. INTRODUCCION	3
III. ANTECEDENTES	4
III.1 BIOLOGIA DE LA ESPECIE	4
III.1.1 TAXONOMIA	4
III.1.2 NOMBRE COMUN	4
III.1.3 ESTATUS DE LA SUBESPECIE	4
III.1.4 DESCRIPCION DE LA SUBESPECIE	5
III.2 DISTRIBUCION DE LA ESPECIE	5
III.3 ASPECTOS BIOECOLOGICOS	6
III.3.1 HABITAT	6
III.3.2 COMPORTAMIENTO (ETOLOGIA)	6
III.3.3 HABITOS ALIMENTICIOS	7
III.3.4 HABITOS REPRODUCTIVOS	7
III.4 USO TRADICIONAL DE LA ESPECIE	9
III.5 SINTESIS DE LAS INVESTIGACIONES MAS IMPORTANTES SOBRE LA ESPECIE	9
III.6 ESTADO DE CONSERVACION DE LA ESPECIE	10
III.7 AREA DE ESTUDIO	11

III.7.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO EXISTENTE	
DE CRIANZA EN CAUTIVERIO DE	
CAIMAN EN EL AREA	14
III.7.1.1 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE	
RECINTOS	14
III.7.1.2 SELECCION Y SEPARACION DE	
LOS ESPECIMENES	15
III.7.1.3 AREA DISPONIBLE DE CRIANZA	16
III.7.1.4 ALIMENTACION	17
III.7.1.5 LIMPIEZA	19
III.7.1.6 COMPORTAMIENTO TERRITORIAL EN	
CAUTIVERIO	19
III.7.1.6.1 APAREAMIENTO	19
III.7.1.6.2 GESTACION	20
III.7.1.6.2 DESOVE	20
III.7.1.6.3 INCUBACION	21
III.7.1.6.4 NACIMIENTOS	22
III.7.1.7 RECUPERACION DE	
POBLACIONES	29
III.7.1.8 EDUCACION AMBIENTAL	23
III.7.1.9 PRODUCCION Y	
USO SUSTENTABLE	24
IV. JUSTIFICACION	25

V. OBJETIVOS	26
V.1 GENERAL	26
V.2 ESPECIFICOS	26
VI. MATERIALES Y METODOS	27
VI.1 UNIVERSO	27
VI.2 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES	27
VI.3 METODOS	28
VII. RESULTADOS	31
VII.1 PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO	32
VII.1 SUBPROGRAMA DE BIOECOLOGIA DE LA ESPECIE	32
VII.2 SUBPROGRAMA DE CRIANZA EN CAUTIVERIO	33
VII.2.1 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE RECINTOS	33
VII.2.2 SELECCION Y SEPARACION DE LOS ESPECIMENES	35
VII.2.2.1 REGISTROS	37
VII.2.3 AREAS DISPONIBLES PARA LA CRIANZA	37
VII.2.4 ALIMENTACION	38
VII.2.4.1 ENFERMEDADES Y SU PREVENCION	40
VII.2.5 LIMPIEZA	41

VII.2.6 ESTRATEGIAS DURANTE LA	
TEMPORADA DE REPRODUCCION	42
VII.2.6.1 APAREAMIENTO	42
VII.2.6.2 GESTACION	42
VII.2.6.3 DESOVE	42
VII.2.6.4 INCUBACION	43
VII.2.6.5 NACIMIENTOS	44
VII.3 SUBPROGRAMA DE RECUPERACION DE	
POBLACIONES	44
VII.3.1 IDENTIFICACION DE AREAS IDEALES	
PARA LA REINTRODUCCION	44
VII.3.2 PROCEDIMIENTOS DE LIBERACION	48
VII.4 SUBPROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL	49
VII.5 SUBPROGRAMA DE PRODUCCION	51
VII.5.1 METODOLOGIA, REGISTROS Y	
PORCENTAJES DE UTILIZACION	51
VIII. DISCUSION DE RESULTADOS	53
IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
X. REFERENCIAS	58
XI. ANEXOS	62

I. RESUMEN

Actualmente, la necesidad de desarrollar alternativas para evitar la desaparición y a la vez aprovechar sustentablemente a las especies, conduce a realizar este estudio caracterizando el comportamiento, alimentación, reproducción y otros aspectos importantes, a fin de establecer una propuesta concreta del Plan de Manejo de *Caiman crocodilus fuscus* en cautiverio para la Reserva Natural de Monterrico. El plan contempla como marco de acción cinco subprogramas: Bioecología de la especie, Crianza en cautiverio, Recuperación de poblaciones, Educación ambiental y Producción (uso sustentable), aportando acciones y soluciones concretas para mejorar la situación de esta especie en el área.

A partir de la investigación se llegó a concluir que es necesario, que la Reserva Natural de Monterrico cuente con un Plan de Manejo, para que las estrategias de conservación y las alternativas de aprovechamiento sustentable, puedan ser efectivas a corto, mediano y largo plazo.

Se recomienda la utilización de dietas para mejorar crecimientos, incubadoras artificiales para aumentar los porcentajes de nacimientos, técnicas de termodeterminación sexual para optimizar la capacidad de producción anual, técnicas de curtiembre de pieles, mercadeo de los productos y otros, a fin de aprovechar este preciado recurso.

El actual proyecto de reproducción de caimanes, cimienta sus bases en la observación, en las pruebas de ensayo-error y en la experiencia adquirida a través de los años, se cataloga como exitoso pero se recomienda la implementación de este plan de manejo, apoyando las sugerencias para maximizar los resultados.

II. INTRODUCCION

El presente estudio pretende caracterizar los aspectos bioecológicos y realizar una descripción del comportamiento, reproducción y alimentación en cautiverio, del caimán, *Caiman crocodilus fuscus* (COPE 1868) en la Reserva Natural de Monterrico a fin de proponer un Plan de Manejo para dicha especie. La metodología utilizada se basó en la observación directa, experimentación, recolección de datos en el área, entrevistas con el personal administrativo y de campo del área protegida.

Actualmente el *C.c.fuscus*, se encuentra en peligro de desaparecer del medio natural, debido a la caza furtiva e intensiva a que se le somete, aunado a la destrucción de los hábitats propios de la especie, falta de implementación de estrategias de conservación para esta especie, inexistencia de estudios específicos, programas de educación ambiental y otros aspectos.

En tal sentido, el presente estudio se hace necesario para documentar los hábitos en general de estos animales, a fin de establecer acciones concretas dentro del plan de manejo que coadyuven a su conservación.

Esta propuesta de Plan de Manejo incluye varios subprogramas, los cuales pueden aportar las herramientas necesarias para implementar estrategias que, apoyen y fortalezcan la conservación de la especie en esta área protegida.

Los subprogramas que se incluyen son los siguientes: Bioecología, crianza en cautiverio, recuperación de poblaciones, educación ambiental y uso sustentable.

III. ANTECEDENTES

III.1 BIOLOGIA DE LA ESPECIE

III.1.1 TAXONOMIA

Caiman crocodilus fuscus (COPE, 1868)

Clase: Reptilia

Orden: Crocodylia

Familia: Alligatoridae

Género: *Caiman*

Especie: *Caiman crocodilus*

Subespecie: *Caiman crocodilus fuscus*

III.1.2 NOMBRE COMUN

Guatemala: Caimán, Lagarto, Chato, Talulín

México: Caimán común, Pululo

Colombia: Babilla

Venezuela: Baba marrón

EE.UU.: Brown Caiman, American Caiman

III.1.3 ESTATUS DE LA SUBESPECIE

Esta especie constituye una de las 4 Subespecies de *Caiman crocodilus* (*C.c.fuscus*, *C.c.apaporensis*, *C.c.crocodilus*, *C.c.yacaré*) existentes en el continente americano. Algunas fuentes (Britton, 1997) opinan que las poblaciones de esta Subespecie localizadas en México y Centroamérica pueden considerarse dentro de la Subespecie *C.c.chiapasus*.

III.1.4 DESCRIPCION DE LA SUBESPECIE

Los *C.c.fuscus* son considerados organismos relativamente pequeños o medianos comparados con otras especies de cocodrilos, pueden alcanzar tallas entre 2.5 y 2.8 metros, existiendo reportes de algunos que han llegado a medir hasta 3 metros.

El nombre común de su especie -*C.crocodylus*- en inglés, Spectacled caiman (Caiman de anteojos), deriva de una excrescencia ósea, la cual está situada en la parte media del cráneo frente a los ojos (puente infra-orbital), aparentando unir los ojos como con un par de anteojos.

Los organismos juveniles son de color café muy claro con bandas y puntos negros en el cuerpo y en la cola. A medida que alcanzan la madurez se van oscureciendo (con excepción del vientre) hasta llegar a un color café oscuro o café-oliváceo opaco, en el cual las bandas y los puntos son menos visibles.

Estas especies tienen una limitada habilidad para cambiar de color (metacrosis) lo que les hace posible cambiar la distribución de los pigmentos negros en las células melanóforas dependiendo de la etapa de desarrollo en que se encuentren (Britton, 1997).

III.2 DISTRIBUCION DE LA ESPECIE

C.c.fuscus posee una distribución bien definida que va desde el sur de México (Chiapas, Tabasco, Campeche, Oaxaca, Yucatán y Q.Roo) pasando por Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela hasta Ecuador. Existen poblaciones que han sido introducidas en Cuba y Puerto Rico (López, 1997).

En Guatemala, el caimán se encuentra principalmente en zonas con características físicas y climáticas similares; específicamente en la Planicie Costera del Pacífico, relacionados con ecosistemas dulceacuícolas o en zonas de influencia de mareas (estuarios) (López, 1997).

III.3 ASPECTOS BIOECOLOGICOS

III.3.1 HABITAT

Esta especie se ha adaptado a poblar las tierras bajas, especialmente los humedales, lagunas, márgenes de ríos y diferentes ecosistemas acuáticos como estuarios, lagunas, sabanas inundadas (Alvarez, 1974) y diversos ecosistemas antropogénicos como lagunas artificiales y otros (Sigler, 1996).

Asimismo, prefiere áreas de aguas tranquilas y aunque se puede encontrar en aguas de salinidad variada (Britton, 1997), prefiere las aguas con menor concentración salina (Sigler, 1996).

III.3.2 COMPORTAMIENTO (ETOLOGIA)

Las vocalizaciones (bujidos), constituyen una de las expresiones más notables de la especie ya que estas empiezan a ser emitidas y reconocidas aún antes de nacer, tanto en estado silvestre como en cautiverio (Alvarez del Toro, 1969).

Son especies territoriales. Durante la temporada de apareamiento, los machos entablan peleas por el control de la mayor cantidad de hembras y durante la época de postura, las hembras protegen los nidos (Alvarez del Toro, 1969).

III.3.3 HABITOS ALIMENTICIOS

El caimán en sus etapas juveniles se alimenta de una gran variedad de invertebrados como insectos, crustáceos y moluscos. Al crecer varios vertebrados forman parte de su dieta la cual incluye peces, anfibios, reptiles y aves acuáticas. Los animales adultos son capaces de alimentarse de pequeños mamíferos, como cerdos salvajes, que frecuentan los márgenes de los ríos y lagunas donde ellos se encuentran (Verdade, 1995).

Las observaciones de esta especie, muestran que, cuando las condiciones llegan a ser muy secas, los individuos se abstienen de alimentarse. El canibalismo ha sido reportado cuando estas condiciones se hacen presentes.

La importancia ecológica de esta especie ha sido demostrada desde el punto de vista del reciclamiento de nutrientes, donde los residuos nitrogenados reingresan al ecosistema para beneficiar a otras plantas y diversos animales, además de ser controladores naturales de poblaciones de otros vertebrados y manteniendo los accesos al área que habitan. En áreas en donde esta especie de caimanes ha desaparecido, las poblaciones de peces también han mostrado un brusco descenso (Britton, 1997).

III.3.4 HABITOS REPRODUCTIVOS

C.c.fuscus, generalmente alcanza la madurez sexual al llegar a 1.2 metros de longitud, lo cual puede ocurrir a los cuatro años de edad. Su estatus social puede llegar a afectar su tasa de crecimiento y de aquí, su disposición para la reproducción.

Algunos individuos pueden llegar a crecer con menor rapidez debido a la presión o estrés por diversos factores, dando como resultado que no estén dispuestos para la reproducción (Sigler, 1996).

El cortejo y apareamiento ocurre a finales de la época seca (abril y mayo) y el período de postura de los huevos ocurre de junio a finales de julio (López, 1995). Una cantidad de 14 a 40 huevos son ovipositados por hembra cargada, en un nido con forma de montículo el cual ha sido construido con materia vegetal y tierra, generalmente, bajo la sombra de la vegetación.

El período de incubación dura aproximadamente de 75 a 90 días, durante el cual la hembra se encuentra en constante cuidado del nido, estrategia que le ayuda a incrementar la tasa de nacimientos de su prole. En condiciones silvestres, los caimanes, al ocupar uno de los puntos más altos de las pirámides tróficas, poseen muy pocos depredadores, siendo en su etapa de incubación y durante su primera edad (recién nacidos), más vulnerables (López, 1995).

Durante el estadio de incubación, existen varios depredadores como iguanas del género *Tupinambis spp*, serpientes e incluso algunas aves, las cuales pueden llegar a destruir más del 80 % de los nidos de una área determinada, por esta razón es que las hembras permanecen cerca de los nidos durante la mayor parte del tiempo, a fin de disuadir a los depredadores (Britton, 1997). En el período posterior a los nacimientos, las crías se mantienen en grupos cerca de las hembras y durante este tiempo las jerarquías sociales se van estableciendo entre los mismos.

III.4 USO TRADICIONAL DE LA ESPECIE

C.c.fuscus es utilizado principalmente para el consumo de carne y la producción de pieles, consideradas de gran valor comercial. La fuerte depredación de esta especie, así como la gran demanda de pieles en el ámbito internacional y la destrucción de los hábitats de los caimanes han contribuido de forma especial para que las poblaciones naturales hallan sufrido bajas significativas.

III.5 SINTESIS DE LAS INVESTIGACIONES MÁS IMPORTANTES SOBRE LA ESPECIE

Los apéndices de CITES, proporcionan importantes herramientas de trabajo, como documentos informativos. Además, varios autores han publicado sus trabajos como: López en 1995, De La Ossa en 1996, Sierra et al en 1996, Sigler en 1996 y otros sobre la especie (*C.crocodylus*). En las páginas electrónicas (WEB) en Internet, es posible encontrar información sobre la especie (*C. crocodylus*) y la subespecie de interés (*C.c.fuscus*).

Cabe recalcar que debido a que existe poca información específica sobre la etología, biología y reproducción de esta subespecie, se pretende contribuir con la realización del presente trabajo de tesis, dando paso a la elaboración de la Propuesta de Plan de Manejo para el Area Protegida de Monterrico, Taxisco, Santa Rosa, Guatemala.

III.6 ESTADO DE CONSERVACION DE LA ESPECIE

Actualmente por efecto de la venta y de la cacería del *Caiman crocodilus fuscus*, con fines de consumo o de explotación comercial, aunado a la destrucción de los hábitats naturales de los mismos, las poblaciones han sido llevadas a los márgenes de la desaparición, siendo escasos los individuos que se localizan en total libertad pero en latente peligro en pequeños cuerpos de agua, algunos difíciles de localizar o de acceso limitado.

Asimismo la venta y transporte de esta especie a zonas más altas (menor temperatura), no aptas para su desarrollo, mantenidos como mascotas exóticas en condiciones inapropiadas ha contribuido a que las poblaciones vayan mermando de forma alarmante (SEMARNAP, 1986). La recuperación de las poblaciones silvestres y la factibilidad de desarrollar una importante actividad económica alrededor de los cocodrilos, se plantea como una demanda inaplazable para desarrollar una estrategia de conservación, manejo, aprovechamiento e investigación (SEMARNAP, 1986).

El manejo de los cocodrilianos con fines de conservación o de aprovechamiento económico se da básicamente a través de la caza controlada en poblaciones salvajes o de la crianza en cautiverio de animales provenientes de huevos colectados en el campo (Ranching) o de reproductores mantenidos igualmente en cautiverio (Farming) (Hutton & Webb, 1992 citados por Verdade, 1995).

C.c.fuscus es considerado en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Flora y Fauna Silvestres (CITES) desde el año de 1976; No mencionados en la "IUCN Red List, 1990" como

taxa en peligro de extinción, debido, posiblemente, a la falta de información y de estudios relacionados con la especie, aunque en la Clasificación Revisada de IUCN se considera como en Bajo Riesgo (Britton, 1997), a pesar de que la cacería desmedida para consumo y comercio los ha puesto en un serio peligro de desaparecer.

III.7 AREA DE ESTUDIO

Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, cuya administración y proyectos de reproducción en cautiverio de *Caiman crocodilus fuscus*, está a cargo del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se localizan en la Aldea de Monterrico, Municipio de Taxisco del Departamento de Santa Rosa.

Esta Aldea está delimitada al norte por el canal de Chiquimulilla, al este por la Aldea La Curvina, al oeste por la Aldea El Pumpeo y al sur por el Océano Pacífico. (Ver Mapa del Area en Anexos)

Dista de la capital 128 Kilómetros por la carretera internacional CA-2 del Pacífico, distribuidos así:

- Guatemala-Taxisco..... 107 Kilómetros
- Taxisco-La Avellana..... 17 Kilómetros

Los anteriores sobre carretera asfaltada, y por último, 4 Km. de La Avellana a Monterrico en lancha, a través del Canal de Chiquimulilla.

La región de Monterrico, en general, posee un relieve plano o casi plano, con alturas que van desde el nivel del mar hasta los 10 metros.

El suelo de este lugar es bastante arenoso y permeable, teniendo como consecuencia una retención baja de humedad y de fertilizantes.

La región, presenta un patrón de lluvias que van de los 1200 mm hasta los 2200 mm. Los datos de referencia nos indican una temperatura media anual de 27°C, con una máxima de 36°C y una mínima de 11°C en 25 años de registro (INSIVUMEH. Registros Climáticos. MCTOP. Guatemala).

La Reserva Natural de Monterrico, Biotopo Natural para la Conservación de la flora y la fauna de esta área, está ubicada entre los municipios de Taxisco y de Chiquimulilla del departamento de Santa Rosa y delimitada por las coordenadas cartográficas entre los meridianos 90°26'21" y 90°30'14" longitud oeste y paralelos 13°58'28" y 14°0'38" latitud norte (Ver anexos).

Fue declarada como Area Protegida por el Acuerdo Gubernativo del 16 de Diciembre de 1977 y ratificada por medio de la ley de Areas Protegidas (Decreto 4-89). Esta considerada como "Area de Usos Múltiples", en su categoría de manejo Tipo III, la cual se caracteriza por poseer zonas apropiadas para el desarrollo sostenible de sus recursos naturales y cuyo objetivo de manejo lo establece el reglamento del mismo decreto así: "...Proveer una producción sostenida de agua, madera, flora y fauna silvestre (incluyendo peces) pastos o productos marinos.

La conservación de la naturaleza podría estar orientada primariamente al soporte de actividades económicas (aunque podría designarse zonas específicas dentro de las áreas para lograr objetivos de conservación más estricta) o bien la conservación podría ser un objetivo primario en sí mismo, dando siempre importancia a los objetivos económicos y

sociales. Se dará importancia a la educación ambiental y forestal, así como a la recreación orientada a la naturaleza..." (Propuesta del Plan Operativo para 1998).

Según el sistema de Holdridge, 1966, la Reserva Natural de Monterrico se encuentra localizada en la zona de vida **Bosque seco Sub-tropical (bs-S)**. Esta zona de vida abarca una faja angosta de unos 3 a 5 kms. en el litoral del pacífico, que va desde la frontera de México hasta las cercanías de Las Lisas en el Canal de Chiquimulilla.

El 24.55 % (casi un cuarto del área mencionada) está constituida por cuerpos de agua, los cuales forman una sistema estuarino denominado Canal de Chiquimulilla, canales anexos y lagunas naturales que cambian su salinidad dependiendo de la acción de las mareas. Dicha salinidad se intensifica en la época seca, debido a que disminuye el caudal de agua, consecuencia de la escorrentía derivada de las subcuencas del río María Linda y la del río Paso Hondo (Los Esclavos).

La Reserva constituye un importante hábitat de especies animales y vegetales, que en algunos casos se encuentran en vías de extinción, como por ejemplo la iguana verde, el caimán y tres especies de tortugas marinas. Posee, además, un buen área de manglar y tulares que componen el ecosistema estuarino, mismo que da albergue, alimento y protección a una gran cantidad de animales, dentro de los cuales se encuentran varios mamíferos, aves (residentes y migratorias), peces, crustáceos y otros.

Existen dentro de la Reserva cuatro comunidades humanas, siendo estas: Monterrico (aldea en la cual se encuentra la oficina de administración y los proyectos de reproducción, El Pumpo, El Cebollito y Agua Dulce,

además, se encuentran siete comunidades fuera de sus límites (en las zonas de amortiguamiento), las que influyen tanto positiva como negativamente ya que necesitan de los recursos que allí se conservan, los cuales son parte de la economía y sustento del hogar. La pesca, uso del mangle, así como la vivienda y los cultivos son algunos ejemplos.

Además de ello, el turismo juega un papel importante, ya que el atractivo paisajístico de sus estuarios y playas, atraen a gran cantidad de personas, tanto nacionales como extranjeras, lo cual constituye un renglón económico importante para el desarrollo de las poblaciones que es derivado de la prestación de servicios.

III.7.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO EXISTENTE DE CRIANZA EN CAUTIVERIO DE CAIMAN EN EL AREA

III.7.1.1 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LOS RECINTOS

En los proyectos del Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala ubicados en la parte norte a 120 metros de la sede administrativa de la Reserva Natural de Monterrico se localizan seis recintos (acuaterrarios).

Los recintos están contruidos con bloques de pómez, hierro y cemento, con paredes de 1.30 metros de altura. En el interior de cada uno de ellos se encuentra una pileta, la cual tiene un área aproximada de 10 metros cuadrados, con una profundidad de 70 centímetros y poseen una disminución a fin de semejar una pequeña playa. Cada una de las pilétas posee un desagüe central que desemboca en una fosa séptica.

Cada uno de los acuaterrarios tiene en su interior vegetación de diferente tipo, con árboles y plantas que

asemejan el entorno ecológico, propio de su hábitat y proporcionando sombra a los animales.

La parte terrestre de los recintos es arenosa y se encuentra cubierta casi en su totalidad por una gruesa capa de hojarasca. Dada la descripción se procederá, a continuación, a detallar sus formas y dimensiones:

RECINTO	FORMA	LARGO	ANCHO	ESQUINAS	AREA TOTAL INTERNA
1	OCTOGONAL	5.20 m	5.10 m	1.70 m	26.52 m ²
2	RECTANGULAR	4.08 m	4.25 m	-----	17.34 m ²
3	OCTOGONAL	5.20 m	5.10 m	1.70 m	26.52 m ²
4	OCTOGONAL	7.50 m	6.10 m	1.70 m	42.76 m ²
5	OCTOGONAL	6.65 m	6.35 m	1.70 m	42.23 m ²
6	CIRCULAR	Radio = 1.80 m			10.18 m ²
AREA TOTAL DISPONIBLE					165.55 m²

Nota: Los recintos han sido construidos en forma octogonal, para eliminar, de esta forma, las esquinas de noventa grados evitando las aglomeraciones y el estrés en los animales.

III.7.1.2 SELECCION Y SEPARACION DE LOS ESPECIMENES

En la Reserva Natural de Monterrico se han separado los animales por camadas, resultando que dentro de cada recinto la mayoría de ellos son hermanos, con excepción de los que

se han llevado como donación al proyecto.

Es por esta razón que la mayoría de los ejemplares en cada recinto presentan aproximadamente la misma edad y medidas uniformes. Los animales se encuentran separados de la siguiente forma (el sexo se escribe así: cantidad de machos. cantidad de hembras. indeterminados).

RECINTO	EDAD	TAMAÑO	SEXO	TOTAL
1 (ADULTOS)	4 o más años	> de 1.30 metros	5.21.0	26
2 (P.E)*	1 a 2 años de edad	De 0.5 a 0.6 metros	0.0.20	20
3 (JUVENILES)	2 a 4 años de edad	De 0.6 a 1.25 metros	4.13.0	17
4 (POSTURA)	-----	-----	-----	--
5 (NEONATOS)	1 mes a 1 año de edad	0.15 a 0.5 metros	0.0.164	164
6 (NEONATOS)	1 mes a 1 año de edad	0.15 a 0.5 metros	0.0.28	28
			Total	255

*(P.E)= primera edad

III.7.1.3 AREA DISPONIBLE PARA CRIANZA

Los recintos del proyecto caimán en la Reserva Natural de Monterrico presentan un área disponible para la crianza, de tal manera que se presenta a continuación un cuadro resumen el cual contiene el área total por animal en cada uno de los recintos.

RECINTO	AREA DISPONIBLE POR RECINTO	INDIVIDUOS POR CADA RECINTO	AREA DISPONIBLE POR ANIMAL
1 (ADULTOS)	69.28 m ²	26	2.66 m ² /an.
2 (P.E)*	17.34 m ²	20	0.87 m ² /an.
3 (JUVENILES)	26.52 m ²	17	1.56 m ² /an.
4 (POSTURA)	-----	-----	-----
5 (NEONATOS)	42.23 m ²	164	0.26 m ² /an.
6 (NEONATOS)	10.18 m ²	28	0.39 m ² /an.

* (P.E) = primera edad

III.7.1.4 ALIMENTACION

La alimentación de los caimanes de la Reserva Natural de Monterrico es proporcionada por los guardarrecursos de la misma, cada 2 o 3 días en los que los encargados salen a pescar un aproximado de 120 libras de pescado -pupos o pululos- (*Dormitator spp.*) para alimentar a los animales.

En cada uno de los recintos se deja caer, sobre el agua de las piletas, una cantidad arbitraria de pescados (los encargados mencionan que la experiencia les ha enseñado la cantidad exacta, lo hacen calculando que sea suficiente para que todos los animales coman sin quedarse con hambre ni desperdiciando).

Para poder establecer un aproximado de la cantidad de pescados con que se alimenta a los caimanes en cada recinto se realizó una prueba que consistió en pesar el total de la

alimentación proporcionada en un día de alimentación, con lo cual se obtuvieron los siguientes datos:

RECINTO	PESO DEL ALIMENTO PROPORCIONADO	NUMERO DE ANIMALES EN EL RECINTO	CANTIDAD DE ALIMENTO POR EJEMPLAR
ADULTOS	40 libras	26 ejemplares	1.54 lbs/ej
JUVENILES	25 libras	17 ejemplares	1.47 lbs/ej
PRIMERA EDAD	21 libras	20 ejemplares	1.05 lbs/ej
NEONATOS	23 libras	192 ejemplares	0.12 lbs/ej

(Nota: 1 libra equivale aprox. a 7 u 8 pupos o pululos)

Por otra parte se decidió consultar con un profesional en crianza de caimanes sobre la cantidad de comida que consume un caimán, a lo que respondió:

..."De acuerdo a nuestra experiencia ganada tras 9 años de criar *C.c.fuscus*, la dieta que se debe dar al animal, representa el 15% del peso individual del mismo. Con este porcentaje se puede asegurar que se están llenando las necesidades básicas del individuo...

...En forma personal mi empresa calcula el 20% sobre el peso promedio de cada recinto para asegurarnos que todos los animales puedan comer sin tener que competir por la comida. Este porcentaje entre el 15% y el 20% de materia viva se implementa desde la etapa de neonatos y se mantiene durante todo su período de crecimiento. De la misma forma, acostumbramos adicionar vitaminas una vez por semana con el propósito de cubrir cualquier necesidad de los caimanes...

...No está por demás mencionarle que la conversión de alimento consumido versus peso ganado es de: **22.5 Kgs. DE ALIMENTO PARA GANAR 1 Kg. DE PESO**"... (Entrevista personal con Clemens Serré, Gerente General de PROYEXSA)

III.7.1.5 LIMPIEZA

En la Reserva natural de Monterrico los recintos donde se encuentran los caimanes se limpian de 2 a 3 veces por semana, lavando las piletas con cloro para desinfectar las mismas. Esta tarea se realiza rutinariamente un día después de la alimentación ya que los caimanes ensucian mucho el agua al comer.

III.7.1.6 COMPORTAMIENTO TERRITORIAL EN CAUTIVERIO

Para poder caracterizar el comportamiento de los caimanes en cautiverio en la Reserva Natural de Monterrico, lo cual ayuda a conocerles mejor, es necesario dividirlo en diferentes temporadas, ya que el mismo presenta diferencias considerables dependiendo de la actividad que desarrolle durante ciertos meses del año, las temporadas que se caracterizan son:

Apareamiento	(Abril, Mayo y Junio)
Gestación	(1½ meses después del apareamiento)
Desove	(Junio, Julio y Agosto)
Incubación	(90 días después del desove)
Nacimientos	(Septiembre, Octubre y Noviembre)

III.7.1.6.1 APAREAMIENTO

Según lo observado directamente en el área, generalmente el apareamiento sucede durante las noches, con pocas excepciones se realiza durante el día, se lleva a cabo

dentro del agua de la siguiente forma: el macho monta a la hembra y la voltea de medio lado, al estar listo introduce su hemipene dentro de la cloaca de la hembra hasta depositar su esperma. Este acto dura aproximadamente 20 minutos luego del cual se liberan.

Durante la época de reproducción los caimanes se tornan más agresivos de lo usual, generándose riñas para establecer jerarquías. Entre los machos sirven para establecer el grupo de hembras para reproducción y entre las hembras para ganar su jerarquía dentro del harén.

Muchas veces sucede que en cautiverio, debido a que el espacio es relativamente reducido, las riñas por el territorio se ven incrementadas, ya que a diferencia del estado silvestre, los caimanes deben permanecer juntos en los espacios de tierra y de agua.

III.7.1.6.2 GESTACION

Las hembras gestantes demuestran un comportamiento más defensivo, de forma que permanecen irritables y volviéndose sumamente perezosas. Se mantienen apartadas del grupo generalmente fuera de la pileta.

No se separan de los demás caimanes debido a que la captura y el traslado puede causar estrés al animal dando como resultado la perdida de los huevos.

III.7.1.6.2 DESOVE

Al llegar la temporada de puesta, la hembra se mantiene aislada, selecciona un lugar específico, generalmente en el lado oeste del recinto, manteniéndose cerca del mismo.

Al estar próxima a desovar, empieza a construir su nido con hojarasca, tierra, arena y ramas secas delgadas las cuales quiebra con sus patas y dientes. Al terminar de construir su nido, cuida celosamente de los alrededores evitando que cualquier intruso (otras hembras, machos y otros) se acerquen a él. Todo este comportamiento lo realiza desde aproximadamente una semana previa al momento de la postura.

En el momento de la postura, la hembra se coloca sobre el nido y excava con las patas traseras la parte superior del mismo, apartando la hojarasca y los otros materiales a fin de crear un espacio para poder depositar los huevos. La postura es de 15 a 40 huevos, los cuales son cubiertos de la misma forma hasta cubrir por completo, con aproximadamente quince centímetros del material mencionado, los huevos, terminando de esta forma el nido. Todo este proceso dura alrededor de una hora.

III.7.1.6.3 INCUBACION

Durante los 85 a 90 días que dura la incubación de los huevos, las hembras, cuyo nido fue dejado dentro del recinto, presentan un comportamiento de especial cuidado de su nido, no importándole no comer o mojarse con tal de cuidar al mismo de cualquier depredador. De vez en cuando la hembra se moja y se posa sobre el nido para humedecerlo, creando la temperatura ideal para el desarrollo de sus crías.

Como regla general, en el proyecto de reproducción de caimanes de la Reserva Natural de Monterrico no se dejan nidos dentro de los recintos, sino que los huevos se trasladan inmediatamente hacia el recinto de incubación, con todo el cuidado necesario evitando el cambiar la posición de

cada huevo para evitar que se pierda, a nidos especial y artificialmente preparados, los cuales asemejan los promontorios naturales con una altura de 50 a 70 cm.

Se trata de imitar lo mejor que se pueda a la naturaleza, por lo que se separan de 40 a 50 cm. uno del otro, y así poder realizar los controles necesarios y a fin de evitar que otras hembras deshagan el nido y echen a perder los huevos.

III.7.1.6.4 NACIMIENTOS

Al llegar a término la incubación, los pequeños caimanes empiezan a emitir un **bujido**, sonido característico para anunciarle a la madre que los nacimientos de sus crías están próximos, por lo que la madre empieza a desenterrar el nido hasta dejar libres los huevos, con sus dientes, de forma muy cuidadosa, abre las cáscaras para dejar salir a las crías.

Los nacimientos en los recintos especiales de la Reserva son bien controlados por lo que se evita que las crías al nacer sean devoradas por otros caimanes. Al finalizar el tiempo de incubación los mismos guardarrecursos están pendientes para ayudar a salir a las crías de sus cascarones semejando el comportamiento de las madres.

Nota: El comportamiento de los caimanes durante el demás tiempo (Noviembre a Marzo) se ha observado que es normal, tranquilo y sin peleas.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

III.7.1.7 RECUPERACION DE POBLACIONES E IDENTIFICACION DE AREAS IDEALES PARA LA REINTRODUCCION

Actualmente no se cuenta con ninguna área que esté autorizada por CONAP en el país para repoblar con *Caiman crocodilus fuscus*.

III.7.1.7.1 PROCEDIMIENTOS DE LIBERACION

No existe ningún procedimiento actualmente para liberar caimanes ya que no se realiza dicha práctica.

III.7.1.8 EDUCACION AMBIENTAL

La educación ambiental tiene un enfoque integral, es decir, que no concibe la realidad como bloques separados unos de otros por paredes indivisibles; sino más bien como series interrelacionadas de sistemas que están en constante dinamismo. Es interdisciplinaria, solidaria, predica la responsabilidad y es participativa (Dezonne et al, 1994).

Los objetivos de la misma son ayudar a las personas a la toma de conciencia, conocimiento de su realidad, adquirir valores sociales y aptitudes necesarias para resolver sus problemas ambientales (Dezonne et al, 1994).

Los recursos de los que la Reserva Natural de Monterrico dispone deben cumplir un papel importante no sólo en la toma de conciencia respecto a problemas como la deforestación, pérdida de hábitat y la cacería; sino también, debe inducir a los usuarios a que incorporen a sus valores fundamentales el respeto hacia la naturaleza y hacia toda forma de vida y a que tomen un papel activo en la resolución de problemas ambientales o la prevención de los mismos (Dezonne et al, 1994).

Actualmente, en la Reserva Natural Monterrico, se reconoce que la educación ambiental es la solución más viable para proteger y conservar los recursos naturales, por lo que se desea llevar esta educación hasta el sector infantil, juvenil y adulto de la sociedad.

Debido a la gran afluencia de personas que visitan los proyectos del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- en la Reserva Natural, es necesario atender a las mismas, dando explicaciones, respondiendo preguntas, guiando a grupos y personas individuales.

En el trabajo rutinario de la Reserva, los guardarrrecursos tienen la oportunidad de guiar, explicar, atender a preguntas, realizar actividades y proyectos varios, con estudiantes, visitantes nacionales y extranjeros que llegan, con el fin de conocer el lugar, lo cual se aprovecha para transmitir el mensaje de conservación, protección del área y el medio ambiente en general. Desde el momento que ingresan a los proyectos se les ofrece ayuda o guía para que puedan reconocer su importancia.

III.7.1.9 PRODUCCION

Actualmente no existe ningún plan de utilización sustentable del recurso caimán en la Reserva Natural de Monterrico.

IV. JUSTIFICACION

En los últimos treinta años, las poblaciones mundiales de cocodrilianos se han visto severamente disminuidas por factores como la cacería ilegal y la pérdida de los hábitats, a tal grado que, actualmente, de las 21 especies existentes de cocodrilianos en el ámbito mundial, 13 de ellas se encuentran en serio peligro de extinción (Apéndice I CITES, 1983).

En la Reserva Natural de Monterrico, desde hace aproximadamente 7 años se cuenta con una colección de especímenes de *Caiman crocodilus fuscus* la misma ha sido manejada de forma empírica y se han podido reproducir varias generaciones de dicha especie.

Tal actividad ha generando un excelente material de estudio y, a través de esta propuesta del Plan de Manejo en cautiverio de *C.c.fuscus* en Monterrico, se podrá contribuir a la conservación y a la implementación de estrategias de utilización sustentable de la especie en el área.

En tal sentido se hace necesaria la formulación de un Plan de Manejo que proporcione respuestas y acciones concretas a la problemática planteada para que dicho plan pueda servir de base para estudios o planes posteriores.

V. OBJETIVOS

V.1 GENERAL

-Diseñar una Propuesta de Manejo Integral para caimanes en cautiverio en la Reserva Natural de Monterrico, mediante la cual se establezcan estrategias de conservación de los organismos y sus hábitats naturales así como alternativas de aprovechamiento sostenible del recurso.

V.2 ESPECIFICOS

-Describir los hábitos etológicos, reproductivos y alimenticios de los ejemplares de *C.c.fuscus* en cautiverio.

-Caracterizar las condiciones optimas de crianza en cautiverio.

-Identificar las áreas ideales para la reintroducción de los caimanes.

-Establecer las características del programa de Educación Ambiental, sus metas, alcances y proyecciones.

-Sugerir opciones para el uso sustentable del recurso.

VI. MATERIALES Y METODOS

VI.1 UNIVERSO

La población de *Caiman crocodilus fuscus* que se tomó como base para la realización del estudio, fue un grupo de aproximadamente 255 ejemplares que se encuentran en los proyectos del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- dependencia de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la Reserva Natural de Usos Múltiples de Monterrico, ubicada en la Aldea del mismo nombre, en el Municipio de Taxisco del Departamento de Santa Rosa.

VI.2 RECURSOS

VI.2.1 HUMANOS

- Cuatro guardarrecursos de la Reserva Natural de Monterrico.
- Investigador principal.

VI.2.2 MATERIALES

- Capturador de Caimanes.
- Balanza, (Capacidad para 100 lbs.)
- Cinta métrica, (con centímetros y milímetros)
- Libreta de campo/lapicero
- Linterna.
- Regla.
- Cuerdas para sujetar
- Tiras de hule (tubo de neumático).
- Lancha y motor.
- Combustible y lubricantes (5 galones-2 litros).

VI.3 METODOS

El presente es un estudio basado en observación y en descripción, en el cuál, la información será obtenida en base a:

- Experiencia personal, tomando en cuenta parte del tiempo que he pasado en el área durante la realización de mi EDC y EPS.

- Entrevistas en base a preguntas directas al personal de campo, encargados del proyecto y especialistas en el tema.

- Revisión, comparación y recopilación de información bibliográfica.

Para establecer la Propuesta del Plan de Manejo para *C.c.fuscus* en cautiverio, en la Reserva Natural de Monterrico, se definen y caracterizan dentro del mismo, varios temas que sirven de base para estructurar el contenido del Plan y los cuales concuerdan con los objetivos planteados.

VI.3.1 BIOECOLOGIA DE LA ESPECIE. Constituye la base Biológica informativa para el mejor conocimiento de la especie, incluye los siguientes subtemas:

- Taxonomía
- Descripción
- Distribución
- Hábitat
- Etología
- Hábitos Alimenticios
- Hábitos Reproductivos

VI.3.2 CRIANZA EN CAUTIVERIO. Describe los detalles técnicos para optimizar la crianza en cautiverio.

- Diseño y construcción de recintos
- Selección y Separación de los especímenes
- Densidades de crianza
- Alimentación y aprovechamiento
- Comportamiento Territorial en cautiverio
- Reproducción
- Anidaje
- Incubación de los huevos
- Nacimiento y cuidado de las crías

VI.3.3 RECUPERACION DE POBLACIONES. Proporciona puntos claves para lograr el éxito en la repoblación de áreas definidas.

- Identificación de áreas ideales para la reintroducción
- Procedimientos de liberación

VI.3.4. EDUCACION AMBIENTAL. Define la importancia de este tema para la conservación de la especie y los mecanismos para ponerlo en práctica. Dirigida a:

- Estudiantes
- Turistas (Nacionales y Extranjeros)
- Aportes a la investigación

VI.3.5. PRODUCCION Y USO SUSTENTABLE. Da propuestas y opciones para alcanzar un uso sustentable.

- Metodología
- Registro y certificación
- Porcentajes de utilización

VII. RESULTADOS

Para el manejo integral de especies de fauna silvestre, como lo son los cocodrilianos, se deben tomar en cuenta dos problemas fundamentales: la falta de conocimientos biológicos básicos y la carencia de experiencias previas de utilización de fauna. Tomando en cuenta lo anterior, los datos y observaciones obtenidas en el presente trabajo, muestran que el conocimiento adecuado de datos Bioecológicos, Etológicos y Reproductivos de la subespecie *Caiman crocodilus fuscus* (COPE, 1868), en cautiverio, ayudan a crear una propuesta de Manejo adecuada para La Reserva Natural de Monterrico y para futuros programas de conservación de caimanes en áreas naturales y en cautiverio.

Los resultados obtenidos en el presente estudio conllevan a las siguientes acciones propuestas para la implementación del Plan de Manejo.

Para presentar los resultados se definen en los mismos una serie de subprogramas que cumplen con cada objetivo específico planteado los cuales estructuran funcionalmente la administración de este proyecto.

PROPIEDAD DE LA INSTITUCIÓN DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Centro

VII.1 PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO

Para alcanzar un verdadero éxito en la crianza en cautiverio de caimanes, las personas interesadas deben diseñar estrategias y sistemas de manejo que los conduzcan maximizar la producción y a minimizar los problemas relacionados, por lo que los requerimientos se basan en cuatro principios importantes:

- Buenos tratamientos de incubación y manejo de neonatos.
- Mantenimiento de altas tasas metabólicas.
- Eliminación del estrés de los animales.
- Nutrición adecuada.

Los subprogramas que se proponen a continuación describen con detalle los pasos necesarios para alcanzar una buena reproducción en cautiverio.

VII.1.1 SUBPROGRAMA DE BIOECOLOGIA DE LA ESPECIE

Para mantener una granja reproductora de caimanes es necesario de que la o las personas interesadas se documenten e informen al máximo sobre el tema a fin de obtener mejores resultados.

Por lo tanto, debe de realizarse una recopilación de informes, trabajos de investigación, artículos publicados en revistas científicas y otros, para poseer una base teórica que conduzca al éxito en el trabajo.

El presente estudio puede ser tomado como parte de la base teórica para los proyectos de reproducción en cautiverio de caimán de la Reserva Natural de Monterrico.

Se propone que la Dirección de la Reserva Natural de Monterrico, o cualquier persona que desee iniciar un proyecto de esta clase, esté inscrita en el grupo de especialistas en cocodrilos de la UICN y, de esa forma, estar al día con las últimas investigaciones sobre caimanes y colaborar en lo posible con experiencias de investigación dadas en el área. Así, la información sobre la especie estará siempre completa.

VII.2 SUBPROGRAMA DE CRIANZA EN CAUTIVERIO

VII.2.1 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE LOS RECINTOS

Los recintos ideales para la crianza de caimanes en cautiverio, según el Directorio de operaciones en la crianza de cocodrilianos del Centro de monitoreo mundial para la conservación en su segunda edición, deben tener un área no mayor de 2500 m², idealmente compuestos por un 70% de tierra y un 30% de agua y conteniendo aproximadamente 80 animales por cada uno, para que cada animal posea 30 m² de espacio dentro del acuaterrario (Luxmoore, 1992).

Atendiendo a la realidad del área de Monterrico se considera que las medidas anteriormente recomendadas no pueden ser practicables por lo limitado del terreno disponible por lo que las medidas de los recintos que se consideran adecuadas para la crianza de caimanes en cautiverio no deben superar los 85 m² disminuyendo la cantidad de animales por recinto a 25, teniendo como se sugiere anteriormente 70% de terreno y 30% de agua en su interior.

Cada acuaterrario debe poseer paredes de por lo menos 1.30 metros de altura y se debe colocar una malla circulante de por lo menos 60 centímetros de altura en cada acuaterrario para evitar accidentes a los visitantes (caídas o mordidas) y evitar que el público le lance objetos a los animales.

Se sugiere que cada uno de los recintos posea una puerta de acceso para facilitar las labores dentro del recinto y con los animales.

Es necesario que los acuaterrarios tengan en su interior plataformas y refugios a fin de que los animales se encuentren más protegidos.

Los recintos deben contar con vegetación arbórea y arbustiva en su interior para proporcionar sombra a los animales.

Se sugiere podar constantemente los árboles y arbustos en el interior de los acuaterrarios para que la vegetación en el interior no sea excesiva, restando espacio de movimiento a los animales e impidiendo la entrada de luz solar, dificultando la termorregulación de los mismos.

Es importante eliminar las esquinas de los recintos, construyendo los mismos de forma octogonal a fin de evitar amontonamientos de animales en las esquinas que pueden provocar muertes o estrés en los mismos.

VII.2.2 SELECCIÓN Y SEPARACION DE LOS ESPECIMENES

Los criterios ideales que se deben de utilizar son la selección y separación de los caimanes se basan en:

- edad
- tamaño
- sexo

Se sugiere que el tamaño ideal de la población de caimanes en cautiverio funcionales para el proyecto, sea de 75 adultos reproductores en buenas condiciones, distribuidos en 3 recintos grandes de 80 m² cada uno (3 m²/ejemplar), de forma tal que, en cada recinto queden 20 hembras y 5 machos.

En total se puede tener una población de 60 hembras y 15 machos reproductores; si cada macho es capaz de preñar (fertilizar) a 4 hembras y suponiendo que cada una de ellas ponga 25 huevos como promedio, por temporada de reproducción, se puede obtener una media de 1500 huevos por año.

Si se utiliza el método tradicional de incubación se puede obtener un 60% de éxito en la eclosión, con lo que se pueden obtener 900 nuevos ejemplares por temporada.

En cambio, si el sistema de incubación artificial por medio de incubadoras artificiales es utilizado, se puede obtener aproximadamente un 85% de éxito en los nacimientos, dando como resultado una nueva población de 1275 caimanes.

Se recomienda que del resultado de la temporada un 70% de la misma se destine para la repoblación, un 20% para el aprovechamiento (carne, pieles y colmillos) y el último 10% para la renovación de los pies de cría.

La población de caimanes en el proyecto en la Reserva Natural de Monterrico es de 26 ejemplares adultos en el recinto No.1 (5 machos y 21 hembras), 17 juveniles en el recinto No.3 (4 machos y 13 hembras), 20 ejemplares de primera edad en el recinto No.2 (indeterminados sexualmente) y 192 neonatos los recintos No.5 y 6 (indeterminados), para un total de 255 animales.

Se sugiere que se realice una revisión de los ejemplares de cada recinto, principalmente del No.1 y 3, a fin de separar a las hembras o a los machos que se consideren demasiado pequeños o incapaces de reproducirse.

De la misma forma, es necesario que se seleccione un tercer grupo de animales, separando a los mejores ejemplares del recinto No.2 y algunos provenientes de otros recintos, para que dentro de 2 o 3 años sean el tercer grupo de reproductores.

Del resto de los animales que se encuentran en cautiverio (192 neonatos) se propone que el 70% (134 ejemplares) sean liberados en la zona propuesta, 20% (38 caimanes) sean engordados para utilizar su carne, piel y colmillos y el 10% (20 ejemplares) sean seleccionados para renovar el "stock" de los pies de cría.

Es necesario que el 10% de la producción anual destinados a renovar el "stock" de los pies de cría, sean intercambiados, al tener 6 meses de edad, con otras granjas para evitar la endogamia (cruces entre familia).

Una buena estrategia de reproducción, es evaluar año con año las posibilidades de la crianza; dependiendo de los resultados que se deseen obtener o de los recursos con que se cuenta para la manutención de los animales, se pueden tomar las acciones necesarias, como limitar el número de hembras fertilizadas por temporada, a fin de obtener resultados controlados.

VII.2.2.1 REGISTROS

Los registros son los datos ordenados e individuales de cada uno de los especímenes de la colección.

Es recomendable utilizar un libro de registro que contenga información importante como nombre científico, nombre común, sexo, fecha de ingreso, origen, forma de adquisición y recinto en que se encuentra cada ejemplar. También es importante registrar el número de identificación del animal, su número o forma de marcaje (a través de cortes de quilla y/o escamas de la cola y el anillado interdigital en la patas traseras), sus datos biométricos, datos de reproducción, registro de dietas y registros médicos.

VII.2.3 AREAS DISPONIBLES PARA CRIANZA

Las áreas disponibles para la crianza, se calculan tomando en cuenta el área disponible de cada recinto comparado con el total de animales seleccionados para el mismo.

Como se ya se mencionó con anterioridad, idealmente, los recintos deben tener un área no mayor de 2500 m², compuestos por un 70% de tierra y un 30% de agua, conteniendo un aproximado de 80 animales por cada uno, para que así, cada animal posea 30 m² de espacio dentro del

acuaterario.

Para poder maximizar la reproducción de estos animales la literatura sugiere manejar una proporción de 2 hembras por cada macho en los recintos.

Se sugiere que en el proyecto caimán de la Reserva Natural de Monterrico el área disponible por animal en cada recinto de individuos reproductores, sea de 3 m² por ejemplar adulto y la proporción de machos por hembra sea de 1:4. De esta forma, se contará con suficiente espacio para cada animal y suficientes hembras por cada macho, evitando una sobrepoblación que genere demasiada competencia o excesivas riñas territoriales.

En el caso de los individuos juveniles y de primera edad se sugiere que cuenten con por lo menos 2 m² por ejemplar para alcanzar un buen desarrollo. En el caso de los neonatos pueden ser criados contando con 0.5 m² por animal.

Las áreas para la crianza pueden ser adecuadas a la disponibilidad de las mismas, pero el aspecto más importante constituye la cantidad y calidad de la alimentación y la profilaxia para obtener un verdadero éxito en la reproducción en cautiverio.

VII.2.4 ALIMENTACION

Idealmente, debe proveerse una adecuada nutrición, lo cual se consigue proporcionando carne fresca, usualmente carnes rojas, pescado o pollo. El crecimiento con la utilización de estas dietas tiende a ser similar pero hay cierta preferencia por la utilización de las carnes rojas ya que presentan un mejor rendimiento pero reportando un mayor costo.

El cocodrilo juvenil de tamaño medio puede consumir del 15 al 20% de su peso corporal en alimento por semana cuando se encuentra a una temperatura de 30°C a 32°C.

Se sugiere alimentar a los animales con una frecuencia de dos veces por semana, proporcionando aproximadamente 2 libras de alimento en cada vez.

Se debe gestionar la compra de otros tipos de carne (pollo, ratas y otros) además, se sugiere incluir un buen complejo vitamínico en la dieta de los animales.

De las deficiencias más comunes en los animales alimentados solamente con pescado se encuentra la del calcio y la Vitamina A. El calcio al igual que la Vitamina A, pueden ser agregados en una proporción del 1-2% del peso total del alimento en forma peletizada dentro del pescado.

De esa forma se guardará el equilibrio en el contenido de calcio y fósforo que se considera ideal en la proporción de 1:1 hasta 2:1 que resulta en una apropiada absorción y metabolismo de los mismos.

Las deficiencias de calcio provocan retardo del crecimiento, mala absorción de los alimentos, alta tasa basal metabólica, reducción de actividad y sensibilidad, osteoporosis, deformaciones, susceptibilidad a hemorragias internas y otras. Las deficiencias de fósforo provocan pérdida del apetito, deficiencias de crecimiento, debilidad y muerte. De la misma forma, los excesos de calcio y de fósforo pueden causar deposiciones minerales y otras complicaciones.

La proporción promedio de contenido de calcio y fósforo en el pescado es de 1:6, por lo que se recomienda agregar calcio como se menciona anteriormente. (Robbins, 1983)

VII.2.4.1 ENFERMEDADES Y SU PREVENCIÓN

Bacterias, virus, protozoos y parásitos intestinales pueden llegar a enfermar a los caimanes, por lo que es necesario observar las medidas preventivas necesarias principalmente en el campo de la limpieza de recintos y el control de la alimentación para evitar las mismas.

Por ejemplo, la alimentación con aves de corral puede ser una fuente de *Salmonella*, y ciertos peces son huéspedes intermediarios de nemátodos y otros parásitos. La calidad del agua debe ser un factor importante a observar ya que el agua contaminada puede ser una peligrosa fuente de bacterias patógenas.

Una fuente común de enfermedades infecciosas es la introducción de nuevos animales a las poblaciones ya existentes en cautiverio. El manejo debe incluir zonas específicas para cuarentena en los proyectos, por lo que se sugiere que sea construido un recinto especial para que la salud de los animales nuevos o enfermos pueda ser evaluada con el propósito de prevenir la introducción de infecciones bacterianas, micóticas y virales.

La identificación de enfermedades específicas requiere de asistencia profesional, por lo que se sugiere que el proyecto de reproducción de caimanes en cautiverio de la Reserva Natural de Monterrico establezca contacto con la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala a fin de que veterinarios, patólogos e investigadores puedan brindar

asistencia profesional.

Muchas de las enfermedades de los caimanes pueden ser tratadas con modernos antibióticos, antimicóticos y desparasitantes. Se sugiere, que sea realizada una desparasitación por lo menos 1 vez al año y cuidar de los aspectos mencionados ya que el mejor tratamiento es la prevención de las enfermedades.

En el caso de muerte de algún organismo es debido hacer las anotaciones pertinentes en los registros y posteriormente, si no se cuenta con la posibilidad de practicar la necropsia del mismo, proceder a enterrarlo o diseccionarlo para usos científicos.

VII.2.5 LIMPIEZA

Es necesario que la higiene y desinfección de los acuaterrarios se realice por lo menos dos veces por semana, un día después de proporcionar alimento a los caimanes. El procedimiento que se recomienda es la remoción de los restos de alimento y heces de la parte terrestre, tratando de dejar la hojarasca.

Posteriormente se sugiere vaciar el agua de las piletas por medio del drenaje central que va a dar a una fosa séptica, al estar completamente vacía, retirar la tierra, restos de alimento. Luego, aplicar cloro a toda la pileta y cepillar con una escoba de cerdas duras hasta dejar totalmente limpia la misma, por último remover el cloro con agua abundante y dejar secar por espacio de 10 minutos antes de volver a llenar.

VII.2.6 ESTRATEGIAS DURANTE LA TEMPORADA DE REPRODUCCIÓN

VII.2.6.1 APAREAMIENTO

La frecuencia de las riñas entre caimanes, en general, se ve incrementada por las diferencias en edad y tamaño entre los animales en cautiverio, se propone realizar en los meses de enero, febrero o marzo (previo a la temporada de apareamiento), una nueva selección de los animales de cada recinto tomando en cuenta el número de hembras por macho (4 hembras por cada macho) y medidas semejantes, a fin de evitar daños o muertes debidos a las riñas entre los individuos.

VII.2.6.2 GESTACION

Se sugiere que durante esta temporada los recintos de las hembras gestantes sean de acceso limitado para el público que pudiera visitar los proyectos, además, es importante observar mayor cuidado las reglas de seguridad para los guardarrecursos e investigadores que entran a los recintos a realizar cualquier labor, ya que los animales se encuentran menos tolerantes.

VII.2.6.3 DESOVE

Se sugiere que durante la temporada de desove se lleve suficiente material (hojarasca, ramas secas y tierra) a los recintos, ya que cada hembra necesita de 30 a 35 Kg. de vegetación seca para poder construir su nido sin problema, y no tener que escarbar un nido recién hecho.

Se propone que durante las ultimas tres temporadas, los animales no sean manipulados ni molestados ya que el estrés causado por la captura y movilización puede redundar en la pérdida de los huevos.

VII.2.6.4 INCUBACION

Se sugiere que en los proyectos de reproducción de caimanes en cautiverio, como el de la Reserva Natural de Monterrico, no se dejen nidos dentro de los recintos, ya que el espacio interior de los mismos es muy reducido y puede causar que otros animales destruyan el nido y maten a los embriones.

Los huevos deben ser trasladados inmediatamente hacia un recinto especial de incubación, con todo el cuidado necesario evitando el cambiar la posición de cada huevo para evitar que se pierda, e incubarlos en nidos artificialmente preparados, los cuales asemejen los promontorios naturales con una altura de 50 a 70 cm.

Se debe tratar de imitar lo mejor que se pueda a la naturaleza, por lo que deben separarse de 40 a 50 cm. uno del otro, para poder realizar los controles necesarios.

Se considera que los huevos para ser incubados con éxito deben permanecer, los 90 días que dura la incubación de los mismos, a una temperatura entre 30°C y 32°C, fuera de estos rangos la mortalidad de los embriones se incrementa marcadamente. Además, es importante mantener la humedad de los nidos mojándolos una vez cada 15 días.

Para obtener un mayor éxito en los porcentajes de nacimientos es recomendable utilizar la incubación artificial a través de incubadoras y cajas con vermiculita

para los huevos. Utilizando temperatura controlada de 30°C a 32.5°C y humedad de al menos 95%.

Se requiere entonces, que se adquiriera una incubadora artificial y se compre cajas transparentes de plástico duro y vermiculita para realizar la incubación de esta forma.

Es deseable motivar más investigaciones sobre este tema y experimentar otros métodos.

VII.2.6.5 NACIMIENTOS

Los nacimientos deben ocurrir en el recinto de incubación, los mismos deben ser bien controlados, de esa forma se evita que las crías al nacer sean devoradas por otros caimanes. Al finalizar el tiempo de incubación las personas responsables deberán estar pendientes y escuchar constantemente los nidos para que en el momento de escuchar los bujidos de los pequeños se les ayude a salir de sus cascarones semejando el comportamiento de las madres.

Al nacer, las crías deben ser colocadas en un recinto amplio cubierto con cedazo o malla para gallinero ya que a esa edad es cuando son más vulnerables a las aves o algunos otros animales que pueden devorarlos. Es necesario, también, que el alimento se les proporcione partido en trozos pequeños a fin de que lo puedan tragar.

VII.3 SUBPROGRAMA DE RECUPERACION DE POBLACIONES

VII.3.1 IDENTIFICACION DE AREAS IDEALES PARA LA REINTRODUCCION

La ley del Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP) indica que se debe utilizar para repoblar el 5% (cinco por

ciento) de los animales nacidos en cautiverio en cada eclosión (Decreto 4-89), pero debido a que en Guatemala **NO** existe un santuario o Area Protegida para el efecto, CONAP no puede exigir dicha reintroducción a la naturaleza, ya que debido al grado de peligrosidad de los animales no se pueden liberar en cualquier estero.

Por lo anterior, y basándose en el reglamento del decreto 4-89 en las líneas donde menciona los objetivos del Area Protegida de Monterrico: "...La conservación de la naturaleza podría estar orientada primariamente al soporte de actividades económicas **(aunque podría designarse zonas específicas dentro de las áreas para lograr objetivos de conservación más estricta)**...", se hace necesario el poder aportar a través del presente estudio, opciones para establecer lugares definidos a fin de poder reintroducir caimanes al medio natural.

Para poder identificar estas áreas, se realizó una serie de visitas de campo a diversos lugares dentro de la Reserva Natural de Monterrico los cuales se consideraban posibles proposiciones para reintroducir caimanes al medio, siendo los lugares visitados los siguientes:

Salinas Padre Mato (Propiedad de la Familia Ramos), opción que se decidió descartar debido a que durante el verano, el nivel del agua disminuye demasiado dejando sin agua muchas pequeñas lagunas que se encuentran dentro de las mismas, lo que provocaría que los caimanes introducidos migraran hacia otras zonas quedando al descubierto y siendo presas fáciles.

- **Laguna de Rama Verde**, opción descartada debido a que gran parte de sus riberas son descampadas y de propiedad privada, además, existe mucha actividad pesquera en la misma

lo que ocasionaría problemas a los pescadores y a los caimanes.

- **Laguna de Wiscoyol**, opción descartada debido a que la pesca en la misma es de tipo intensivo y ocasionaría problemas a los pescadores y a los caimanes.

- **Salinas Buenas Noches (Propiedad del Sr. Juan Antonio Rodríguez)**, de las opciones se considera que es la única viable para realizar la reintroducción de caimanes a su medio natural.

El área, posee una extensión de aproximadamente doce (12) manzanas, compuesta de canales, partes inundables, bosques de manglar, lagunas que no se secan en el verano (lo que garantiza que siempre exista alimento para los animales reintroducidos); es accesible aún en verano por vericuetos que no se secan y aguas dulces (ya que según observaciones los caimanes dejan de comer cuando el agua tiene alta concentración salina), encontrándose dentro de la Reserva Natural de Monterrico, con todas las características de la misma.

Se conoce que en el área protegida todavía existen caimanes en vida libre, por lo que es necesario realizar estudios de estimación de poblaciones silvestres en el área a fin de conocer dichos datos.

Los criterios para seleccionar el área en mención se basan principalmente en la intención del dueño de la misma en declararla Area de Reserva Especial o Area de Conservación Estricta, siendo una familia consciente de la protección de los recursos naturales y con buena voluntad, lo que contribuiría de gran forma a que los animales no sean cazados ni molestados o que los mismos ocasionen perjuicio

alguno a las personas que viven cerca del área.

Esta área posee una gran ventaja y es la de tener un solo acceso lo cual ayuda a que nadie pueda entrar sin la debida autorización.

La forma de validar esta área para la reintroducción de caimanes al medio natural es a través del Consejo Nacional de Areas Protegidas (CONAP), ya que se podría gestionar la autorización para poder declarar el área con la categoría correspondiente.

De la misma forma se podría gestionar un proyecto especial ante alguna compañía importante o alguna ONG, para poder cercar el área y así lograr que esta sea exclusiva para la conservación del caimán.

Asimismo se plantea la necesidad de iniciar una campaña en el ámbito de las comunidades del área a fin de establecer una veda absoluta para la caza del caimán y de especies no comerciales con el fin de respetar estas especies en peligro de extinción

Pasos concretos a fin de validar esta zona como Area de Conservación estricta o de Reserva especial:

1. - Confirmar, por escrito, la autorización del dueño.
2. - Gestionar la autorización del Centro de Estudios Conservacionistas CECON, administradora de la Reserva Natural de Monterrico, lugar donde ese encuentra la misma.
3. - Gestionar la autorización y el respaldo de la Comisión de Areas Protegidas CONAP.

4. - Pedir el respaldo de las comunidades, a través de sesiones comunales.

VII.3.2 PROCEDIMIENTOS DE LIBERACION

Se propone llevar a cabo el siguiente procedimiento para liberar a los caimanes seleccionados para tal motivo:

1. - Seleccionar a los animales para liberar según su edad (idealmente individuos de aproximadamente 1 año, ya que a esa edad ya pueden cazar su propio alimento).

2. - Capturarlos e inmovilizarlos con el mayor cuidado posible a fin de no lastimarlos ni "estresarlos" (capturador de caimanes, cuerdas suaves, hule de neumático).

3. - Trasladarlos de igual forma hacia el lugar designado para la liberación.

4. - Liberarlos.

El éxito en la liberación de los caimanes se podrá evaluar monitoreando el área repoblada y evaluando las estimaciones de poblaciones en estado silvestre realizadas.

Debido a que es un área especial de conservación el acceso a ella es restringido por lo que se puede dar un buen seguimiento al proyecto durante muchos años y motivar la creación de áreas similares comprobando el éxito de esta.

La forma de comprobar el éxito de la repoblación de cualquier área, será que dentro de aproximadamente 8 a 10 años, el número de caimanes pueda ser tal que en esa misma área puedan ser otorgadas licencias de cacería para que un número definido de caimanes pueda ser explotado para la

producción de carne, pieles y colmillos.

NOTA: El proyecto caimán del CECON podría liberar mucho más que el 5% solicitado por el CONAP, se considera como propuesta que un 70% sería ideal, ya que es uno de los principales objetivos de la Administración de la Reserva Natural de Monterrico el repoblar áreas.

VII.4 SUBPROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL

Se propone que a través del subprograma de educación ambiental se continúe atendiendo principalmente a las poblaciones infantil y juvenil a través de charlas sobre la importancia de los caimanes, actividades como liberaciones y colaboración en proyectos concretos para que se logre lo siguiente:

- Transmitir el mensaje conservacionista al sector adulto, juvenil e infantil que visita el Area Protegida de Monterrico, comunicando más que enseñando partiendo de la experiencia en los proyectos de reproducción de caimanes en cautiverio, para que apoyen los esfuerzos que se realizan para conservar las especies en peligro de extinción.

- Promover la participación de todos, niños, jóvenes y adultos de la aldea, en la conservación de los recursos naturales de la Reserva, a través de su participación en proyectos específicos.

Además, es importante implementar un sistema de rondas guiadas por el proyecto caimán a fin de:

- Atender a los visitantes de los proyectos de reproducción en cautiverio de caimanes del CECON en la Reserva Natural de Monterrico, a fin de transmitir la

importancia ecológica de este recurso.

- Tratar de ser receptivos, sabiendo escuchar y manteniendo vivo el interés por el tema.

Dezonne et al (1994), propone un esquema muy sencillo sobre la secuencia en el proceso de enseñanza ambiental, que podría aplicarse para los proyectos de la Reserva Natural de Monterrico:

SENSIBILIZACIÓN-APRECIACIÓN-COMPREENSIÓN-CONCIENCIA-ACCIÓN

De esta forma se proponen una serie de actividades educativas para ser desarrolladas en los proyectos de la Reserva Natural de Monterrico:

1.- Rotulación interpretativa del área, que incluye letreros de identificación de los animales y letreros con temas y mensajes o explicaciones sobre el área que se está visitando.

2.- Publicación de trifoliales, folletos y otros, como material informativo sobre la localización, mapas, alternativas y eventos importantes, utilizados en visitas de grupos.

3.- Sesiones de audiovisuales: proyección de películas o diapositivas sobre diferentes temas. Montándose un archivo con el material ordenado por tema. Es preciso gestionar la donación de películas ambientalistas y diapositivas que apoyen la existencia de suficiente material.

4.- Planificación de ciclos de conferencias por las escuelas e institutos del área.

5.- Cursos especiales.

6.- Concursos y festivales.

7.- Ayuda en la formación de personal de campo.

8.- Servicios voluntarios y de proyección comunitaria.

Se propone, por último, que el proyecto de reproducción en cautiverio de caimanes, sea considerado como un importante centro de investigación ya que en él se pueden desarrollar muchos temas importantes concernientes a la especie los cuales pueden ayudar de gran forma a conocer la realidad de estos animales y evitar su extinción.

VII.5 SUBPROGRAMA DE PRODUCCION

VII.5.1 METODOLOGIA, REGISTROS Y PORCENTAJES DE UTILIZACION

La explotación racional de la fauna silvestre es una alternativa que se presenta en aquellas regiones que, debido a sus condiciones ecológicas, hacen posible el desarrollo de especies con valor comercial, ya sea por su piel, por su carne o colmillos.

Resultante de un buen plan de manejo, se pueden encontrar excedentes en la reproducción de caimanes *C.c.fuscus* en cautiverio para fines de repoblamiento y debido a que esta especie se considera comercialmente explotable ya que su piel tiene un alto valor en la industria peletera, pues se observado que los artículos elaborados en ella alcanzan un buen precio, tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Es preciso realizar la propuesta de crear un mecanismo que permita utilizar dichos excedentes a fin de generar ingresos que se traduzcan en mejoras directas para los proyectos mismos.

No es el objetivo del proyecto caimán de la Reserva Natural de Monterrico el iniciar una empresa de explotación sistemática del recurso, sino que únicamente establecer un mecanismo para equilibrar los excesos de la reproducción.

En este caso, como propuesta, se sugiere que el 20% (veinte por ciento del total de la producción anual) sea explotado económicamente.

El mecanismo por el cual se puede llegar a hacer efectivo y legal dicha explotación es el de obtener la autorización específica del CONAP para poder utilizar dicho porcentaje a través de otras empresas que se dedican exclusivamente a la comercialización de los animales tanto vivos, como de pieles, carne y colmillos.

Se propone gestionar talleres específicos sobre curtiembre de pieles, aprovechamiento de la carne y colmillos de estos animales.

La edad que se sugiere para el sacrificio de los animales es de 2 a 3 años, ya que conforme avanza su edad, la piel de los caimanes tiende a osificarse. El tratamiento de las pieles no logra disminuir el grado de osificación y el sacrificio de los organismos debe practicarse de acuerdo con el uso que se pretenda dar al cuero. Por ejemplo, artículos pequeños (monederos, billeteras y otros) requieren pieles pequeñas, mientras que artículos grandes (portafolios, bolsas, cinchos y otros) requieren pieles de mayor tamaño.

VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo con los estimados en la literatura, entre los países que cuentan con las mayores poblaciones de caimanes en cautiverio se encuentran Colombia con 133,625 animales, Venezuela con 21,974 y Brasil con 3,078. Además, figuran Guatemala, México, Guyana, India, Panamá y Tailandia con poblaciones menores a 2,000 ejemplares (Luxmoore, 1992).

De los países anteriores sólo México y la India poseen granjas no comerciales; todos los demás se dedican a la utilización comercial del recurso caimán.

En comparación con lo realizado en otros países, Guatemala empieza a utilizar este recurso, ya que existen granjas reproductoras con fines comerciales y el proyecto caimán en la Reserva Natural de Monterrico cuyo objetivo es la reintroducción de los animales a sus hábitats naturales.

Partiendo de los resultados obtenidos, la propuesta de Plan de Manejo persigue el organizar, dinamizar y optimizar los datos y resultados de la crianza en cautiverio del Caimán *-C.c.fuscus-* en la Reserva Natural de Monterrico de modo que la información presente en este estudio es un fiel reflejo de que las cosas se han hecho adecuadamente, a pesar del empirismo con que se ha venido trabajando.

Es necesario organizar acciones concretas en un documento como este, para que así se pueda mejorar el rendimiento y animar a la realización de más trabajos de investigación, los cuales permitan ganar más experiencia a investigadores y trabajadores.

Por otro lado, es un estímulo para seguir desarrollando proyectos como los que posee el Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pudiéndose convertir en un Plan Piloto para otras granjas de crianza en cautiverio de caimán y/o de cualquier otra especie, a fin de dar soluciones concretas y profesionales a los problemas que se viven en la actualidad.

De lo anterior se considera que un buen Plan de Manejo es que se destine un 70% de las producciones anuales dedicadas a repoblar áreas específicas a fin de crear santuarios de protección para esta amenazada especie, un 10% de la producción anual se seleccione por sus excelentes características para aprovecharse como reproductores y por último un 20% se utilice en aprovechamiento sostenible a fin de generar fondos para seguir sosteniendo los proyectos.

Vale la pena mencionar que el área que actualmente ocupa el proyecto de caimán de la Reserva Natural de Monterrico es suficiente, pero se debe tomar en cuenta que la gran mayoría del inventario de la especie en dicho lugar son neonatos y que pronto necesitarán de más espacio para poder crecer y desarrollarse, por lo tanto, es necesario construir nuevos módulos para el crecimiento y desarrollo de los neonatos e implementar las acciones propuestas en este Plan de Manejo a fin de poder dar solución a la problemática planteada.

IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El proyecto de crianza en cautiverio de caimanes de la Reserva Natural de Monterrico se maneja de forma empírica aunque adecuada, por lo que es necesario contar con un Plan de Manejo que optimice el trabajo en el mismo.

- Se describieron los hábitos etológicos, reproductivos y alimenticios de *C.c.fuscus*, haciendo las recomendaciones respectivas en el Plan de Manejo, creando una base importante de conocimientos para establecer la propuesta de manejo integral para la Reserva Natural de Monterrico.

- Es necesario seguir recopilando información sobre la especie a fin de que se puedan generar más alternativas de reproducción en cautiverio.

- Las estrategias de conservación mencionadas y las alternativas de aprovechamiento sustentable del recurso son efectivas a corto, mediano y largo plazo.

- Se tiene que el actual proyecto de reproducción de caimanes en la Reserva Natural de Monterrico, a pesar de ser llevado a cabo empíricamente, como se ha mencionado antes, cimienta sus bases en la observación, en las pruebas de ensayo y error y en la experiencia adquirida a través de investigaciones anteriores y se cataloga como exitoso.

- La caracterización de las condiciones ideales de crianza en cautiverio propuestas en este documento, al implementarse el Plan de Manejo, podrán optimizar los resultados.

- Se identificaron una serie de áreas para la liberación de caimanes, pero se propone una sola, debido a que las demás no son adecuadas.

- Se concluye que, a pesar de existir actualmente un programa de Educación Ambiental, este debe reforzarse con las actividades recomendadas en esta Propuesta de Plan de Manejo a fin que el mismo cumpla con los objetivos planteados.

- Las opciones de utilización sustentable del recurso caimán, sugeridas en la Propuesta de Plan de Manejo, son viables y pueden llegar a contribuir, económicamente hablando, al mantenimiento ideal del proyecto.

- Se recomienda la implementación de este plan de manejo, apoyando las sugerencias para maximizar los resultados.

- Es necesario crear una fuente de intercambio de información sobre el tema para estar siempre actualizados, por lo que se sugiere inscribirse en los diversos grupos de especialistas sobre cocodrilos

- Se recomienda impulsar más la investigación en cuanto a optimizar la utilización de dietas para crecimiento, termodeterminación sexual, capacidad de producción anual, técnicas de curtiembre de pieles, mercadeo de los productos provenientes de los caimanes y otros, a fin de aprovechar de la mejor forma la metodología propuesta alcanzando mejores producciones.

- Se recomienda gestionar lo antes posible la propuesta sobre los sitios de liberación y buscar más alternativas.

- Es necesario el continuar con los programas de educación ambiental, ya que solo de esa forma se podrá concientizar, sino a los adultos, a los jóvenes y niños que son el futuro de nuestro pueblo.

- Se recomienda ser tomada en cuenta como estación piloto en la crianza de caimanes a fin de poder convertirse en donantes de pies de cría para evitar que las nuevas granjas colecten del medio natural.

- Se sugiere que esta propuesta sea evaluada por los especialistas de campo del Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP- y del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Después de su aceptación, la mejor forma de evaluar este Plan de Manejo será el observar el éxito del proyecto de reproducción en cautiverio de caimán en la Reserva Natural de Monterrico, siguiendo las propuestas y sugerencias del presente trabajo.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

X. REFERENCIAS

- Britton, Adam.** 1997. CROCODILIANS Natural History & Conservation WEB page:
http://www.bio.bris.ac.uk/research/crocs/csp_ccro.htm#dist
WEB page:
http://www.bio.bris.ac.uk/research/bats/csp_ccfu.htm
- COCODRILOS.** Memorias de la 7ma. Reunión de Trabajo del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de la Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales - IUCN-. Caracas, Venezuela. 446 páginas. ISBN 2-88032-306-1
- Crocodile Specialist Group.** 1996. Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland, ISBN 2-8317-0327-1: 516p.
- De la Ossa Velasquez, Jaime.** 1996. COLONIZACION Y OCUPACION TERRITORIAL DE LAGUNAS ARTIFICIALES POR *Caiman crocodilus fuscus* (Cope, 1868) CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE. pp 117-130. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland, ISBN 2-8317-0327-1: 516p.
- Dezonne, et al.** 1994. PLAN MAESTRO DEL ZOOLOGICO MINERVA. Quetzaltenango, Guatemala.
- FAO.** 1985. Manejo de Fauna Silvestre y Desarrollo Rural, Información sobre Siete Especies de América Latina. FAO/PNEUMA, Lima, Perú.

Godshalk, Robert. 1996. CONSERVATION AND SUSTAINABLE USE OF THE YACARE CAIMAN, *Caiman yacaré*, IN BOLIVIA. pp 131-149. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland, ISBN 2-8317-0327-1: 516p.

González Guillot, Jorge. 1997. EFECTO DE LAS CONDICIONES DE CAUTIVERIO PARA *Crocodylus moreletti* EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ. Memorias de la 4ta. Reunión Regional del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco. (Páginas 79-81)

Huerta Mercado, Pedro. 1986. ETOLOGIA, REPRODUCCION Y BIOMETRIA DEL COCODRILO (*Crocodylus moreletti* DUMERIL, BRIBON Y DUMERJL), EN CAUTIVERIO. Tesis de Graduación. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México.

La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina, Vol.I.1995. Larriera, A. & Verdade, L.M. (Eds). Fundación Banco Bica. Santo Tomé, Santa Fe, Argentina. 232p. ISBN-950-9632-21-X.

López Vázquez, María de la Paz. 1997. CRIANZA DE CAIMANES (*Caiman crocodilus fuscus*) EN CAUTIVERIO. Memorias de la 4ta. Reunión Regional del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco. (páginas 126-128)

Luxmoore, R.A. 1992. DIRECTORY OF CROCODILIAN FARMING OPERATIONS. Second Edition. IUCN The World Conservation Union

Manual CITES sobre Orden Crocodylia. Volumen 5. Códigos
A-306.000.000.001 to A-306.003.001.001 CONAP. 58 paginas.

Marques, Eliézer J. 1995. *RANCHING DE Caiman crocodilus yacaré NO PANTANAL DE MATO GROSSO DO SUL, BRASIL.* pp 189-211. En: Larriera, A. & Verdade, L.M. (Eds) *La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina*, Vol.I. Fundación Banco Bica. Santo Tomé, Santa Fe, Argentina. ISBN-950-9632-21-X.

Martínez-Ibarra, Jorge Arturo et al. 1997. ESTADO DE LAS POBLACIONES DE COCODRILIANOS (*Crocodylus acutus*, *Caiman crocodilus*) EN UNA ZONA PESQUERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA "LA ENCRUCIJADA", CHIAPAS, MEXICO. Memorias de la 4ta. Reunión Regional del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco. (páginas 105-112)

Memorias de la 4ta. Reunión Regional del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de América Latina y el Caribe. Centro Regional de Innovación Agroindustrial, S.C. Villahermosa, Tabasco. (392 pag.)

Robbins, Charles T. 1983. WILDLIFE FEEDING AND NUTRITION. Academic Press Inc. Unites States of America. II Series. Páginas: 32-39. ISBN-0-12-589380-9

Schauenberg, LE GRAN LIVRE DE LA VIE ANIMALE Edito-Service S.A., Ginebra, Suiza Paginas: 238-246.

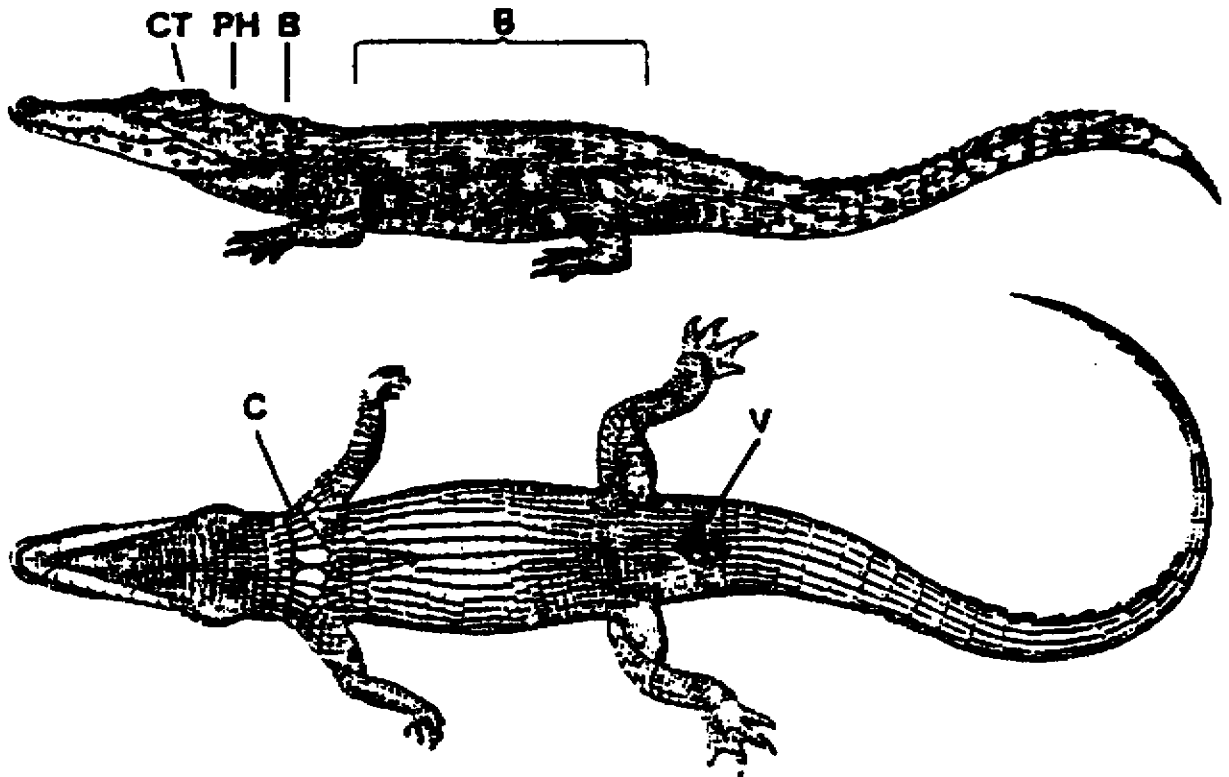
SEMARNAP. 1996. PLAN NACIONAL PARA LA CONSERVACION, INVESTIGACION, MANEJO Y USO SUSTENTABLE DE LOS COCODRILOS Y EL CAIMAN. pp 52-71. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN- The World Conservation Union, Gland, Switzerland, ISBN 2-8317-0327-1: 516p.

Sigler, Luis. 1996. CAIMAN SITUATION IN CHIAPAS, MEXICO. pp 151-152. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland, ISBN 2-8317-0327-1: 516p.

Sigler, Luis. 1996. A PRACTICAL METHOD FOR SEXING NEONATES CROCODILIANS. pp 282-283. In: Crocodiles. Proceedings of the 13th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN The World Conservation Union, Gland, Switzerland. ISBN-2-8317-0327-1: 516p.

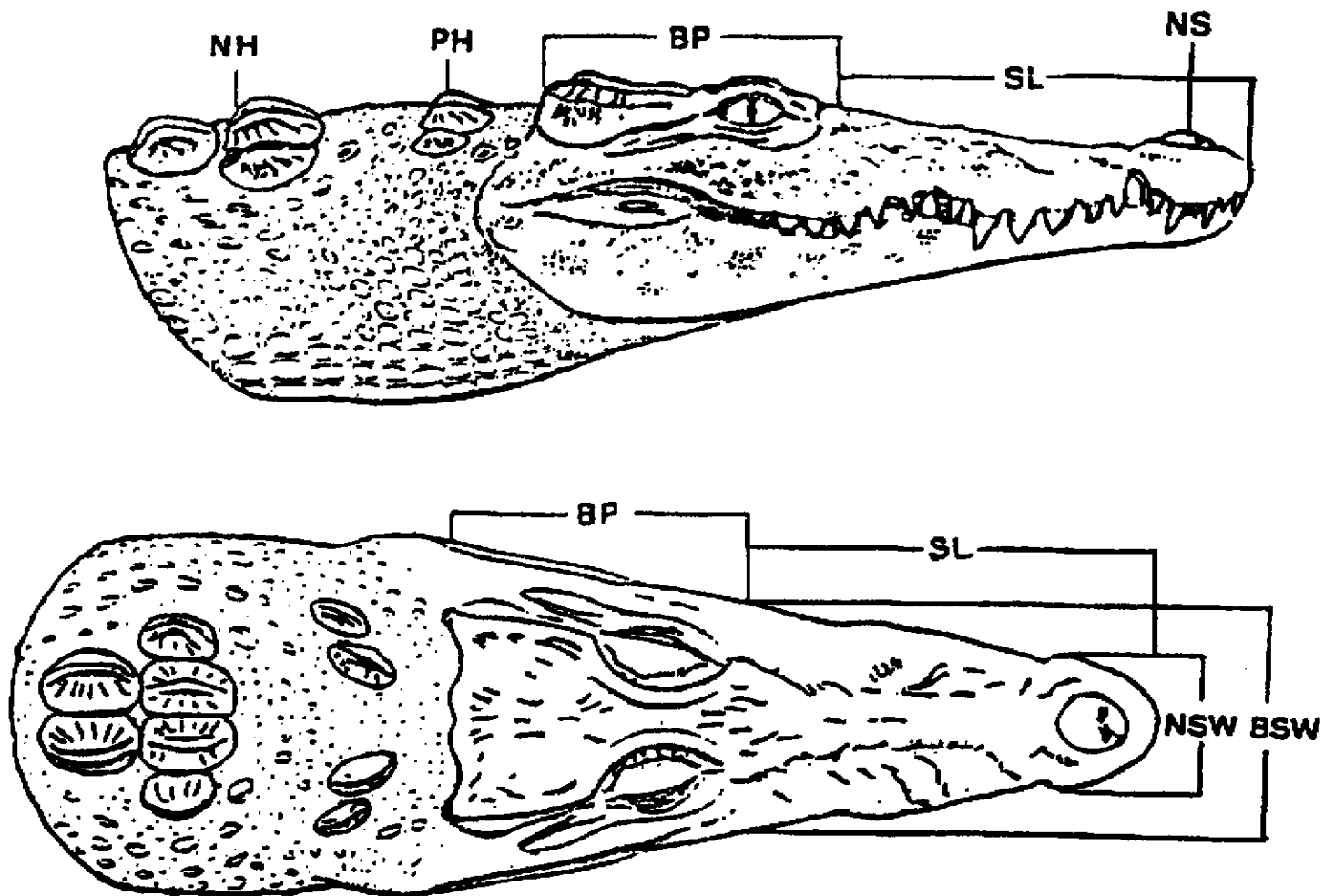
Verdade, Luciano M. 1995. BIOLOGIA REPRODUTIVA DO JACARE-DE-PAPO-AMARELO (*Caiman latirostris*) EM SAO PAULO, BRASIL. pp 57-79. En: Larriera, A. & Verdade, L.M. (Eds) La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de América Latina, Vol.I. Fundación Banco Bica. Santo Tomé, Santa Fe, Argentina. ISBN-950-9632-21-X.

XI. ANEXOS



Aspectos generales de los cocodrilos

- CT = Cranial table (Tabla craneal)
- PH = Postoccipital humps (Jorobas postoccipitales)
- NH = Nuchal humps (Jorobas nucales)
- B = Back (Espalda)
- C = Collar (Collar)
- V = Vent (Cloaca)

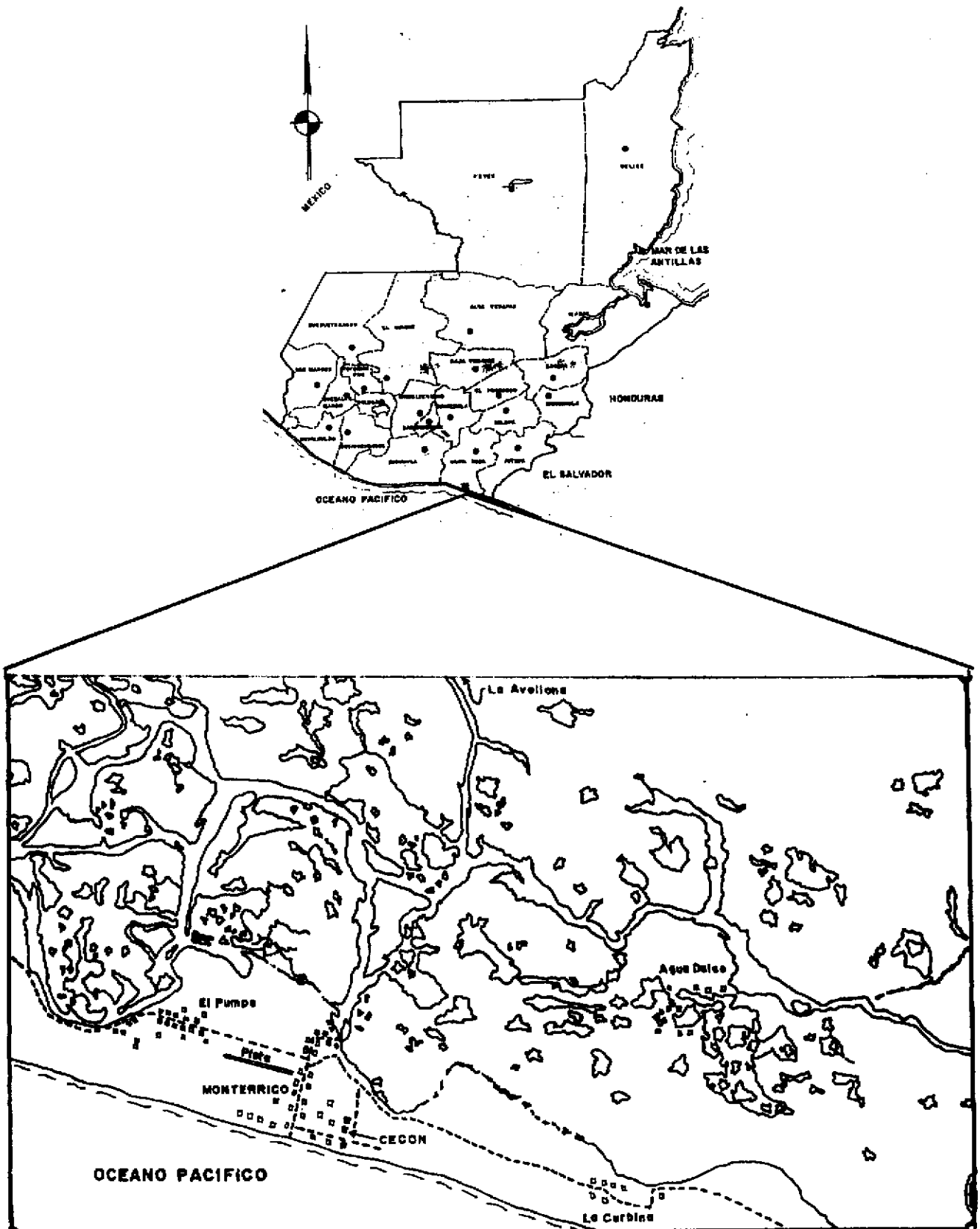


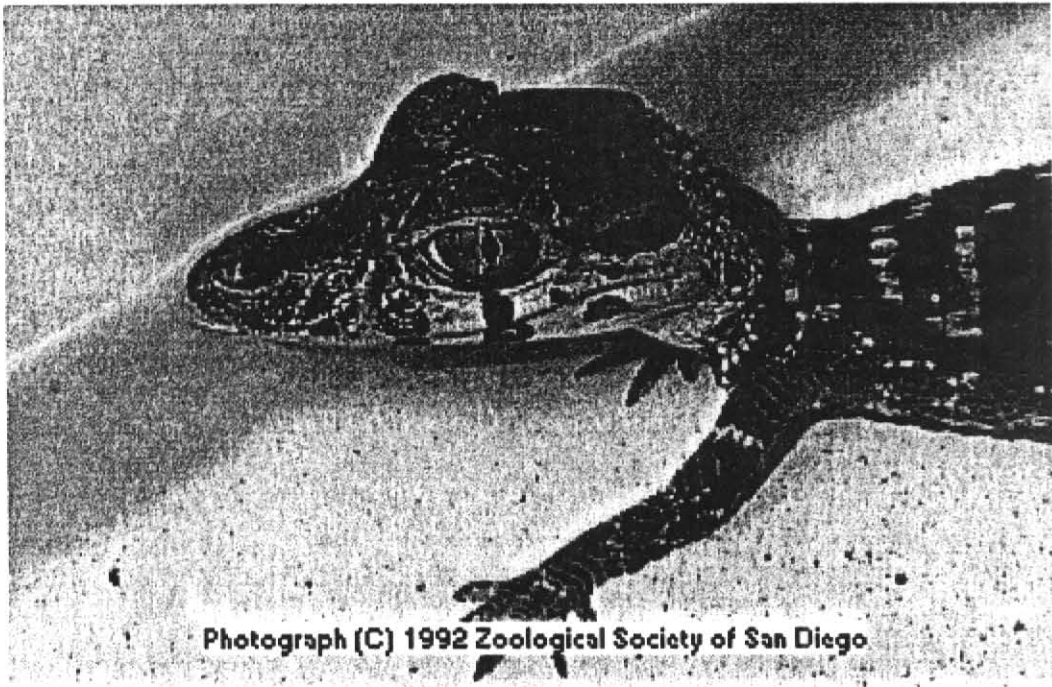
Dimensiones y características de la cabeza de un cocodrilo (importante para su identificación)

- NH = Nuchal humps (Jorobas nucales)
- PH = Postoccipital humps (Jorobas postoccipitales)
- BP = Brain part of skull (Parte cerebral del cráneo)
- SL = Snout length (Longitud del hocico)
- NS = Nasal Swelling (Protuberancia nasal)
- NSW= Nasal snout width (Ancho nasal del hocico)
- BSW= Basal snout width (Ancho basal del hocico)

Al nivel del frente de los ojos.

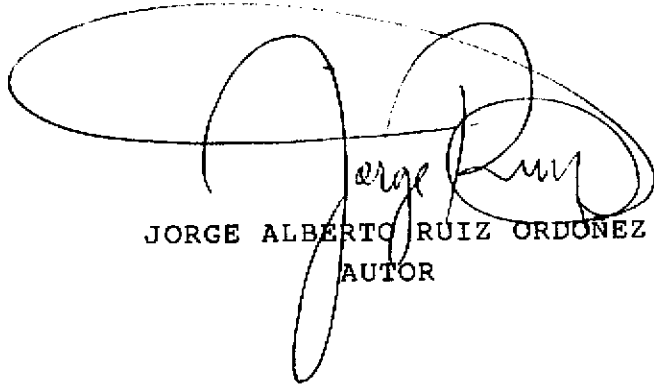
Localización de la Reserva Natural de
Monterrico





Photograph (C) 1992 Zoological Society of San Diego

Cría de *Caiman crocodilus fuscus* (COPE, 1868)



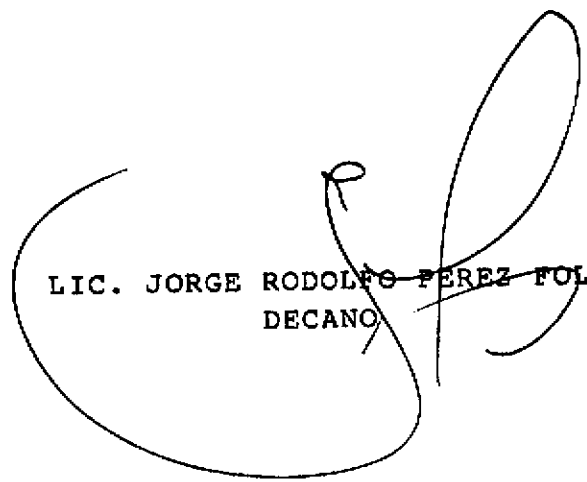
JORGE ALBERTO RUIZ ORDÓÑEZ
AUTOR



LIC. OSCAR FRANCISCO LARA
ASESOR



LIC. OSCAR FRANCISCO LARA
DIRECTOR



LIC. JORGE RODOLFO PÉREZ FOLGAR
DECANO