

73
24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**"PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UN
CRIADERO DE COCODRILOS EN QUINTANA
ROO"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MARIA GUADALUPE FLORES MANZANO

Asesores: M.V.Z. Héctor Sumano López
Téc. Gonzalo Cisneros Reyna





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
I. ESPECIES DE COCODRILOS EN MEXICO Y SU DISTRIBUCION	7
II. CARACTERISTICAS BIOLOGICAS DE LOS CO- CODRILIANOS MEXICANOS	10
<u>-Caiman sclerops chiapasius</u>	
<u>-Crocodylus acutus</u>	
<u>-Crocodylus moreletii</u>	
III. ECOLOGIA BASICA DEL ESTADO DE QUINTA- NA ROO, Y SUS POSIBILIDADES PARA ESTA- BLECER UN CRIADERO DE COCODRILOS	14
IV. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LOS CO- CODRILIANOS EN CAUTIVERIO	18
V. CARACTERISTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL PERSONAL	24
VI. REQUERIMIENTOS ALIMENTICIOS	31
VII. MANEJO DE LOS COCODRILOS EN CAUTIVERIO	36
-SUJECION	
-IDENTIFICACION	
-DETERMINACION DEL SEXO	
-REGISTRO DE PESO Y TAMAÑO	
VIII. ENFERMEDADES MAS COMUNES QUE AFECTAN A LOS COCODRILOS Y SU TRATAMIENTO	41
IX. ASPECTOS LEGALES Y REQUISITOS PARA ESTA- BLECER LA EXPLOTACION	53
FIGURAS	57
CUADROS	71
BIBLIOGRAFIA	75

RESUMEN

FLORES MANZANO, MARÍA GUADALUPE. Proyecto para la instalación de un criadero de cocodrilos en Quintana Roo (bajo la dirección de Héctor Sumano López y Gonzalo Cisneros Reyna).

Con el fin de instalar un criadero de cocodrilos en el estado de Quintana Roo que cumpla con los objetivos principales de aprovechamiento integral y conservación de la especie, se efectuó un estudio recapitulativo documental y se consultó a varios expertos en el tema. Se investigaron las principales características biológicas de las especies de cocodrilos en México, detallando su morfología externa y distribución en la República, indicando las especies con mayor posibilidad de crianza en cautiverio. Se evalúan en este ensayo las características climáticas, geográficas y socioeconómicas que presenta el estado de Quintana Roo y se proponen que son las adecuadas para el establecimiento de un criadero. Se describen los aspectos reproductivos de las especies de cocodrilos en México y se analizan las características de la infraestructura y el personal, así como los requerimientos alimenticios para cocodrilos crías, juveniles y adultos en cautiverio. Se presenta un manual de manejo que incluye sujeción, identificación, sexado y registro de peso y tamaño. Se investigan las principales enfermedades que afectan a los cocodrilos, y su tratamiento. Por último se hace un reconocimiento

to de la situación actual que guardan las especies de cocodri-
los, así como los requisitos legales para establecer criade-
ros en México.

es de 145,000 Kg. Las cifras anteriores ponen de manifiesto la disminución gradual del recurso (10,11).

En la actualidad se considera inaplazable la tarea de tomar medidas adecuadas para su conservación y fomento, ya que a pesar de la existencia de una legislación que protege el recurso, las vedas no son respetadas y las sanciones por violación a éstas son mínimas; sólo se ha propiciado que se siga explotando irracionalmente, generando la existencia de un gran mercado negro. No obstante la situación crítica que tiene el cocodrilo, la demanda de pieles no ha disminuido sino por el contrario, ha aumentado considerablemente. Esta situación se vuelve cada vez más difícil de controlar si se consideran las altas cotizaciones que alcanzan las pieles de cocodrilo en el mercado internacional, ya que existe un amplio mercado para pieles, siendo Francia el mayor comprador. Se estima que este país adquiere actualmente entre 300,000 y 400,000 pieles al año. Otros importantes centros de comercio de pieles están en Italia, Alemania y Japón. En 1981 los Estados Unidos importaron 100,000 pieles de cocodrilo (4,14, 21,28)

Las prohibiciones sobre el comercio no pueden, como es natural, aliviar la presión ejercida sobre el habitat faunístico como consecuencia de la expansión cada vez mayor y más destructiva de la población humana, ni tampoco hay motivos que los políticos y los pobladores consideren convincentes para reservar extensas zonas del habitat faunístico como serían -

parques nacionales, reservas de la biósfera, santuarios, etc. Por ello, se ha postulado que en estos casos resulta mucho más sensato contribuir a regular debidamente el comercio y demostrar la utilidad de la conservación, que insistir en prohibiciones. De esta manera, se puede pensar en el recurso "cocodrilo" como aprovechable de manera racional y con bases zootécnicas para su explotación racional (2,3,5).

Actualmente, se comercializa con dieciocho de las veintún especies de cocodrilos, por medio de criaderos comerciales que se han distribuido en todo el mundo, en países como Australia, Cuba, China, Taiwan, Indonesia, Tailandia, India, Israel, Kenya, Estados Unidos, Zambia, Chad, Italia, El Salvador, Venezuela y recientemente, México. En la mayoría de estos criaderos, se da un aprovechamiento integral al cocodrilo de la siguiente forma: (2,5,12,29,41).

- La piel se utiliza para la elaboración de artículos de vestir. Los cocodrilos son aprovechables comercialmente cuando tienen una longitud entre 1.50 y 1.80 m, tamaño que alcanzan entre los cuatro y cinco años. A esta edad, la piel del dorso aún no está osificada.

- La carne se considera de muy buena calidad, y se vende a buen precio en sitios donde se prepara para su consumo en platos exóticos. Asimismo, puede ser salada y secada para venderse en forma de cecina.

- Las glándulas de almizcle de algunas especies se utilizan en forma de resinoídes en la industria de la perfumería.

- Los huesos y los dientes son utilizados para producir algunos artículos artesanales.

- Las crías cuando alcanzan una talla entre .60 y 1.20 cm de longitud, pueden ser disecadas.

- La presencia del cocodrilo fomenta la creación de sitios de atracción turística, que tienen importancia por la derrama económica que de ellos se deriva. Así, se da cabida a aspectos culturales y de educación, ya que pueden funcionar como centros de adiestramiento o de información técnica profesional (2,4,5,12,29,41).

En México han sido varios los programas tendientes al establecimiento de criaderos, encaminados principalmente al conocimiento de los aspectos biológicos y a la conservación de la especie, a excepción de uno, con finalidad comercial, recientemente instalado en Quintana Roo, y apoyado por el Banco Somex. Entre los criaderos más importantes podemos mencionar el del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, en Oaxaca; la granja El Fénix, en Campeche, y otros en Chiapas, Morelos, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Quintana Roo. Evidentemente, existe la posibilidad de establecer nuevos criaderos en otros lugares de la República, con el desarrollo de metodologías adecuadas (11,12,21,24,32,41).

I. ESPECIES DE COCODRILOS EN MEXICO Y SU DISTRIBUCION

Para un aprovechamiento adecuado y racional del cocodrilo y a fin de preservar la especie, se deberá partir necesariamente de un conocimiento científico del mismo.

En el mundo se reconocen veintiún especies de cocodrilos que se clasifican en tres Familias: los caimanes (Familia - Alligatoridae) con siete especies. Los cocodrilos propiamente dichos, (Familia Crocodylidae) con trece especies, y la Familia Gavialidae, representada por una sola especie. Esta clasificación se base en las diferencias del cráneo, dientes y placas córneas (5,8,42).

En México, se encuentran las siguientes especies de cocodrilos:

Familia Alligatoridae: Caiman sclerops chiapasius

Nombres comunes: lagarto de cuero, lagarto chato, lagarto huesudo, Huizizil (en náhuatl).

Familia Crocodylidae: Crocodylus acutus

Nombres comunes: cocodrilo de río, lagarto real, lagarto amarillo, Ametzpalin (en náhuatl).

Crocodylus moreletii

Nombres comunes: cocodrilo de pantano, lagarto negro, cocodrilo pardo, Amelzpalmo (en náhuatl).

Las tres Familias pertenecen a la Clase Reptilia, Subclase Archosauria, Orden Crocodylia (2,7,17,41).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Caiman sclerops chiapasius

En México ha sido registrado en la vertiente del Pacífico, exclusivamente en los Estados de Chiapas y Oaxaca. El hábitat preferido de esta especie es en aguas tranquilas como lagunas de agua dulce, esteros y marismas (2,41).

Crocodylus acutus

Vive en la vertiente del Atlántico, desde Florida y Louisiana en los Estados Unidos, hasta el noreste de Venezuela. Por la vertiente del Pacífico, desde Nayarit en México, hasta el norte de Perú. Esta especie preferentemente se desarrolla en aguas salobres, lagunas litorales y en algunos casos, se le localiza en islas o bien en lagunas de agua dulce; también se puede desarrollar en ríos de caudal lento o rápido (2,41).

Crocodylia moreletii

En México ha sido registrado en los Estados de Campeche, Chiapas, sur de Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Su hábitat predilecto lo constituyen las aguas continentales tranquilas, como las ciénegas o pantanos, pozas de agua, lagos y lagunas (2,10,41).

La distribución geográfica de las especies de cocodrilos en México, se muestra en las figuras 1, 2 y 3, respectivamente (41).

II. CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS DE LOS COCODRILIANOS MEXICANOS

BIOLOGIA GENERAL:

Las características biológicas del cocodrilo que deben tomarse en cuenta para producir o explotar estos animales en escala comercial, son las siguientes: como reptiles, todos los cocodrilos son poiquiloterms, o sea, que son capaces de regular su temperatura corporal sólo en grado limitado y mediante actividades de comportamiento tales como asolearse, "bostezar", y buscar la sombra o el agua. Mueren con facilidad - cuando se exponen por varias horas al sol caliente con temperaturas por arriba de los 39 C y se aletargan a temperaturas de menos de 22 C. Por esta razón, es muy importante proporcionarles dentro de las instalaciones una zona con sol, una con sombra y un estanque con agua suficiente y limpia (2,5, 9,12)

MORFOLOGIA EXTERNA:

Caiman sclerops chiapasius

El caimán, (figura 4), es una especie fácilmente identificable por lo corto y ancho del hocico, así como por los cuernecillos que tienen sobre los ojos, que ayudan a distinguirlos. Otro aspecto distintivo es el que los dientes de la mandíbula encajan en cavidades entre los dientes del maxilar;

en cambio, en los cocodrilos quedan expuestos.

Los escudos dorsales son planos y algunas filas latero-dorsales tienen crestas bajas. La piel es muy dura en comparación con las otras dos especies. A pesar de esto se han creado técnicas para curtirla y así poder comercializarla, su carne también es de buena calidad. Esta especie es la más pequeña de los cocodrilianos mexicanos y además en ellos se acentúa notablemente la diferencia sexual, pues las hembras son notablemente más pequeñas que los machos, pero en general los machos llegan apenas a los 2 m y las hembras a 1.20 m.

Los individuos adultos son generalmente pardo-negrucos por encima y blanco amarillentos por abajo. Una característica muy típica son cinco o seis manchas negras, redondas, que tienen en la quijada. También característico es el color rosado del interior de la cavidad oral, pues en las dos especies de cocodrilos esta región es amarilla (1,2,4,36).

Crocodylus acutus

El cocodrilo de río (figura 5), es un reptil que alcanza gran tamaño. En el pasado eran frecuentes los ejemplares de cuatro a cinco metros y hasta algunos de poco más de seis. Actualmente es muy raro encontrar un individuo de tres metros.

La principal característica de esta especie es su hocico notablemente agudo y largo, como lo indica su nombre acutus del latín agudo.

Como todos los cocodrilos, éste tiene una piel bastante -

gruesa recubierta de escudetes córneos que en la región dorsal se osifican y tienen crestas muy marcadas.

El color en las superficies dorsales es gris pálido ligeramente verdoso. Las superficies ventrales son blanco amarillentas con algunas manchas negras en los escudos ventrales y subcaudales.

Los ojos son relativamente pequeños, tienen pupila vertical y el iris de color verde azulado; la cavidad oral es amarilla. Lo más utilizado de esta especie es la piel; en los ejemplares juveniles se utiliza la piel de todo el cuerpo, en cambio, en los adultos generalmente no se utiliza la región dorsal por estar cubierta por escudetes osificados (1,2,36, 41).

Crocodylus moreletii

El cocodrilo de pantano (figura 6), es de menor tamaño - que el C. acutus, pudiendo llegar a medir hasta 3.50 m; esta especie tiene escudetes más regulares que la otra especie; - cuatro nucales y seis cervicales, los escudetes dorsales son bastante planos. Lo corto y ancho del hocico, es una de las - características distintivas del Crocodylus moreletii.

La piel es bastante delgada para un cocodriliano, incluso la dorsal.

Los ojos son algo saltones y grandes, de color pardo dorado y en algunos casos verde; respecto al colorido del C. moreletii, es mucho más variable que el del C. acutus; existen

dos variantes principales: una oscura y la otra notablemente amarilla. La cavidad oral es de color amarillo.

El Crocodylus moreletii es la mejor especie para intensificar su cría; su piel es de excelente calidad, incluso la dorsal, que si bien tiene escudetes, éstos no son tan duros como los de otras especies. En los mercados internacionales compete con el Crocodylus porosus, cuya piel es considerada por muchos expertos como la mejor del mundo. Por otro lado algunos autores opinan que el Crocodylus moreletii tiene la ventaja - de que su carácter es menos agresivo; sin embargo, no se puede establecer un patrón de cuál de dichas especies es la más agresiva, más bien se podría hablar de carácter por individuos (2,12,21,24,28,36,41).

III ECOLOGIA BASICA DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, Y SUS POSIBILIDADES PARA ESTABLECER UN CRIADERO DE COCODRILOS

LOCALIZACION GEOGRAFICA:

Quintana Roo es una planicie de origen marino, situada en la porción oriental de la península de Yucatán; tiene una superficie de 50,843 km cuadrados. Limita al norte con el Golfo de México y el Estado de Yucatán; al este, con el mar Caribe; al sur con Belice y Guatemala; y al oeste, con el estado de Campeche (31).

CLIMA:

El clima general en toda el área es del tipo cálido subhúmedo, sin variaciones extremas, con lluvias en verano, presentándose una canícula en el mes de agosto. Por tanto y siguiendo el sistema de clasificación climática de Koeppen, corresponde a un clima tipo Aw" (X') (31,32).

TEMPERATURA:

Como Quintana Roo se encuentra en la zona intertropical de convergencia y a poca altitud, las temperaturas a lo largo del año casi siempre son mayores a 18°C, oscilando las temperaturas medias anuales en el rango 24 a 26°C.

Los cocodrilos requieren de temperaturas medias entre los 22°C y los 32°C durante todo el año; las variaciones ligeras de temperatura por arriba o abajo de las cifras como óptimas

no tienen gran importancia en el desarrollo de los cocodrilos (5,13,31,32)

Lo que puede esperarse en días con temperaturas abajo de los 22°C, es una ligera disminución en el consumo alimenticio, pero no un proceso de hibernación del cocodrilo (29).

PRECIPITACION PLUVIAL:

La época lluviosa se presenta de mayo a octubre, con máximas en junio y septiembre; la precipitación anual media en el periodo de 1961-1980 fue de 1,190 mm con un 70% registrado dentro del semestre mayo-octubre (31).

HUMEDAD:

La humedad ambiental relativa promedio para treinta años (1941-1970) fue de 80% con mínimos siempre superiores al 73%. La humedad relativa en Quintana Roo se considera muy adecuada para el desarrollo de los cocodrilos (31).

VEGETACION Y FAUNA:

El joven Estado de Quintana Roo, es de los pocos de la República que aún ostenta una importante porción de su superficie con la cubierta vegetal natural. A pesar del rapidísimo crecimiento demográfico de la entidad y de manera paralela la apertura de zonas para ganadería y agricultura, la abundancia de fauna silvestre aún es palpable.

La vegetación está constituida por selvas medianas, bajas

e inundables, manglares, palmares, dunas costeras; también se cuenta con extensas áreas donde los cocodrilos se reproducen en condiciones naturales, tales como en las lagunas de - Chunyaxchen, Muyil y Nichupte, entre otras (12,31).

ANALISIS SOCIOECONOMICO:

La principal problemática que presentan las regiones tropicales, como el Estado de Quintana Roo, es que poseyendo -- gran diversidad de especies de flora y fauna, carecen de técnicas adecuadas que conlleven al aprovechamiento racional de sus recursos sin alterar las características tan complejas - de sus ecosistemas.

Actualmente se explota al cocodrilo capturando los ejemplares que se encuentran en libertad, aprovechando la piel - de los ejemplares grandes y dedicando los pequeños para su - venta, disecados.

Los ingresos por estos renglones no han sido cuantificados, pero son altos y reducen rápidamente las poblaciones de esta especie. Los campesinos de la región intervienen en la - captura y son ellos quienes menos beneficios reciben, puesto que las piezas les son pagadas a muy bajo precio (32).

Si consideramos el valor que alcanzan actualmente los - artículos elaborados con piel de cocodrilo, (cuadro 1), resulta congruente asegurar la viabilidad económica de la instalación de un criadero de cocodrilos que signifique una fuente - de trabajo local, con aumento del ingreso familiar, al tiempo

que se realiza la dualidad de aprovechamiento integral y conservación de este importante recurso (9, 12, 29).

IV COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LOS COCODRILIANOS EN CAUTIVERIO

MADUREZ SEXUAL:

Se ha observado que los cocodrilos alcanzan la madurez sexual entre los cuatro o cinco años de edad, cuando miden aproximadamente 1.50 m de longitud. Sin embargo, el comportamiento reproductivo no se manifiesta abiertamente en los ejemplares jóvenes, porque son desplazados por los machos maduros-dominantes y de mayor tamaño, que generalmente se aparean con varias hembras (2,12,24).

CORTEJO:

En esta época, es muy marcado el instinto de territorialidad en los machos dominantes, los que emiten un fuerte olor a almizcle y rugidos muy peculiares acompañados de golpeteo en el agua, para llamar a las hembras y ahuyentar a los rivales. De esta forma, establecen su territorio con hembras receptivas y atacando a cualquier intruso por lo que son frecuentes las luchas produciéndose entre ellos lesiones de cierta gravedad, que llegan incluso hasta la muerte. Este fenómeno se puede disminuir con acuaterrarios lo bastante grandes como para que pueda ser establecido un territorio, o bien manteniendo en recintos separados una relación de sexos de un macho por cada tres hembras.

Después del cortejo, el apareamiento se realiza en el a-

gua (2,12,23,24).

NIDIFICACION:

La nidificación se efectúa de manera anual, una vez que la hembra ha alcanzado la madurez sexual y se ha apareado con un macho fértil. Del apareamiento a la postura transcurre un mes. Los nidos están calculados para que las crías nazcan en las primeras lluvias; esto varía dependiendo de la especie y la región (2,12).

En cautiverio, cuando se aproxima la temporada de construir nidos, podría ser necesario proporcionar a los cocodrilos abundante hojarasca podrida y húmeda, además de vegetación fresca; con estos materiales el reptil hace su nido. Si la hojarasca no está lo suficientemente húmeda, no generará calor y por lo tanto, no incubarán (2,5).

El Crocodylus acutus desova desde finales de febrero hasta principios de junio. Construye su nido excavando una oquedad de 30 cm en promedio donde desova, entremezclando los huevos con el material que esté a su alcance, principalmente materia orgánica en descomposición (2,41).

El Caiman sclerops chiapasius desova de agosto a septiembre. El Crocodylus moreletii desova de abril a junio, obteniéndose los mayores registros en mayo. Estas dos últimas especies difieren del C. acutus, pues forman su nido por un amontonamiento de hojarasca y en general con todo el material que

esté a su alcance, formando un montículo de más de 50 cm.

Al llegar la hora de la ovoposición, la hembra sube al nido y excava un agujero donde deposita los huevos; al terminar vuelve a remozar el nido con el material que sacó (2,12, 41).

Un dato interesante lo constituye el que la hembra generalmente anida, año con año, en el mismo lugar o cerca de él (12).

NUMERO DE HUEVOS:

Esto depende principalmente de la edad de la hembra, pues entre más grande es ésta, mayor será el número y el tamaño de los huevos. También varía el número de huevos dependiendo de la especie.

Caïman sclerops chiapasius

Pone de veinte a treinta huevos; éstos son de cáscara áspera con granulaciones, de forma alargada y miden en promedio, 6.3 por 3.8 cm (2).

Crocodylus acutus

Pone de treinta a sesenta huevos; miden en promedio 8 por 5.4 cm; son blancos, de cáscara muy dura y con numerosos poros visibles (2,38).

Crocodylus moreletii

Número de huevos: veinte a cuarenta; son blancos, de cáscara muy dura y con numerosos poros profundos; miden en promedio, 6.8 por 4.5 cm (2,12,24).

En cautiverio, puede llegar a suceder que una primera hembra haya determinado su territorio y depositado sus huevos - ahí y que posteriormente, sea desplazada por una hembra dominante que deposite sus huevos en el mismo nido, adueñándose - de éste, por lo que pudieran encontrarse nidos de hasta más - de sesenta huevos (12).

PERIODO DE INCUBACION:

Es de setenta y cinco a noventa días, y existen reportes desde setenta hasta ciento diez días. Este periodo presenta - variaciones de acuerdo con las condiciones climáticas tales como temperatura, humedad y grado de insolación que el nido reciba. Generalmente un nido presenta una temperatura promedio de 29 C.

Durante el tiempo que dura la incubación, la hembra cuida constantemente el nido (2,12,33).

INCUBACION ARTIFICIAL:

En su fase temprana, los huevos pueden ser transportados a salas artificiales de incubación; el movimiento se debe -- realizar con sumo cuidado, ya que los delicados vasos sanguíneos de los embriones son fáciles de romperse, también son - vulnerables a los cambios repentinos de temperatura, por lo

que no deben recogerse los huevos en una hora del día en que la temperatura atmosférica sea extrema y el nido debe protegerse del sol por medio de una sombra; a medida que se descubre cada huevo, habrá que marcarlo en su cara superior con un plumón de punta de fieltro y colocarlo en la misma posición en la caja de transporte. Una hielera con dimensiones internas de aproximadamente 54 por 34 por 34 cm es un tamaño conveniente, y podrá servir para colocar cuarenta huevos en dos capas de veinte; cada capa estará formada por cuatro filas - de cinco huevos colocados con un espacio de un dedo entre sí y un margen de 6 a 8 cm del material del nido por encima, por debajo y a los lados de la caja.

Existen diversas técnicas de incubación artificial, pero en general lo importante es mantener los huevos a una temperatura constante de incubación, entre 28°C y 34°C, dependiendo de la región, con una elevada humedad, sin perturbar y protegidos de depredadores (5,12,18,23,33).

ECLOSION:

Los nacimientos ocurren cuando la hembra acude al nido y escarba para facilitar la salida de las crías; esta acción - la lleva a cabo como respuesta al llamado de las crías que - desde el nido emiten un sonido peculiar, y que es la señal - que indica el momento de la eclosión. La hembra entonces de barata el nido valiéndose de las mandíbulas, examina los hue vos atentamente y los que aún no han sido rotos los introduce

entre las mandíbulas para romper el cascarón, permitiendo que salga la cría, la que es depositada en el suelo o en el agua. Sin este auxilio inmediato, las crías tendrían escasas esperanzas de sobrevivir (2,12).

El tamaño de la cría también depende de la hembra. Las hembras más grandes dan crías de mayor tamaño.

En el cuadro 2, se presenta la información obtenida de varias fuentes sobre diversos aspectos reproductivos del Crocodylus acutus y que con sólo ligeras variaciones se podría extrapolar a las otras dos especies mexicanas. El estudio se basa en un determinado número de hembras, al cabo de cuatro años de producción y conforme a los siguientes parámetros reproductivos, obtenidos en cautiverio: fertilidad: 80%; huevos viables: 75%; promedio de huevos por hembra: 30. Estos datos dependerán principalmente de la edad y estado de salud de la hembra, de la dieta que haya recibido antes y durante la gestación, de las condiciones ambientales, del manejo a la hembra, al nido, a los huevos, a las crías, de las instalaciones e indiscutiblemente de la higiene (12,16,24,25,38).

V CARACTERISTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL PERSONAL

Al instalar a los cocodrilos se debe contar con el número y tipo de acuaterrarios (superficie cercada con un área de agua y otra de tierra) necesarios, de acuerdo con el número, tamaño y especies de cocodrilos (5).

Resulta indispensable considerar en el diseño de los acuaterrarios que los cocodrilos tengan libre acceso a tierra con sol y sombra y un estanque con agua suficiente, debido a que esta especie acostumbra asolearse un cierto tiempo, pero cuando el calor es muy intenso busca la sombra, preferentemente a base de árboles o vegetación de arbustos, por lo que por lo menos, una tercera parte debe estar sombreada. También buscan zambullirse en el agua, por lo que el criadero se debe localizar cerca de un suministro de agua, disponible durante todo el año. Si bien no se emplean grandes cantidades de ésta, debe haber siempre la suficiente, para que no se sufra por su escasez. Es recomendable realizar análisis químicos y bacteriológicos del agua y es conveniente que los estanques tengan entrada y salida del agua, de forma que puedan limpiarse y volverse a llenar con facilidad (5,12,29).

El tipo de construcción dependerá del terreno y de la finalidad que se quiera dar al proyecto; empero, buscar una orientación comercial plantea diferencias en comparación con criaderos experimentales, entre los que destaca la magnitud

en la cual el criadero se vuelva rentable. En un criadero comercial debe considerarse la tasa de reproducción de la especie: una nidada al año y treinta crías vivas en promedio por hembra (24,29).

El número de individuos por acuaterrario estará determinado por su tamaño y peso, y no por la edad, ya que la uniformidad de tamaño permite evitar peleas entre los animales. Los mayores y más fuertes pueden convertirse en dominantes hasta tal grado que los individuos más pequeños ni siquiera intenten alimentarse. También debe evitarse la mezcla de especies por la agresividad que existe entre ellos. Por lo tanto, debido a la segregación por tamaños y especies es preferible disponer de varios corrales (5,12,29).

En la fase actual de conocimientos, resulta difícil preestablecer densidades de población, mucho dependerá de la observación cuidadosa. Para calcular la densidad máxima de cada acuaterrario se puede utilizar la fórmula de longitud animal al cuadrado, que es aceptada en el diseño de granjas comerciales (5,29).

Se considera que veinticinco cocodrilos son el máximo de animales manejables en un acuaterrario (29).

El diseño de los acuaterrarios debe procurar una construcción de forma tal, que evite lesiones por superficies rugosas, aristas, bordos, por sobrecalentamiento o por intento de escape.

Se considera adecuada una proporción de tierra-agua de 2:1

(29).

Tanto la superficie del estanque como las orillas deben estar cubiertas con cemento pulido para facilitar su correcta limpieza y en caso necesario, su desinfección. Las orillas del estanque deben conectar con la superficie de tierra con un declive suave, de aproximadamente 15% con, por lo menos, 45 cm de perímetro (29).

Para los cocodrilos recién nacidos y crías de hasta un año, conviene disponer de una serie de estanques de no más de 4 m², con declives muy suaves en las orillas y rodeados de plantas tupidas (figura 7). Durante los primeros meses es mejor criarlos en lotes de no más de quince individuos por estanque, tratando de formar dos grupos de cada nidada; en esta forma se les pueden dar cuidados intensivos y los débiles pueden ser rápidamente identificados separándolos de los más fuertes, formando así grupos homogéneos. Al poner a las crías en lotes pequeños, se evita hasta cierto punto, la propagación de enfermedades, pero lo esencial es que en cada lote se observe una rigurosa higiene (12,29,39).

Como una forma natural de protección, los cocodrilos, durante sus primeras semanas de vida, son ariscos. Por ello se recomienda que se evite el manejo innecesario. Conforme pasan las semanas, comienzan a perder su timidez y finalmente, seguirán asoleándose sin hacer caso a las personas. Se considera de todas formas importante, proteger los recintos contra depredadores como las aves de rapiña, algunos roedores

y serpientes. Esto debe hacerse sin detrimento de la ventilación (2,5).

Al centro de los estanques se puede colocar una lámpara - con un foco de 40 watts, debidamente protegido para evitar un cortocircuito; esta lámpara, además de proporcionar iluminación, servirá como atrayente de insectos para complementar la alimentación de las crías (5,29).

Los cocodrilos juveniles y los subadultos (de uno a dos años, 40 a 60 cm de longitud, y de dos a cuatro años, 0.60 a 1.50 m de longitud, respectivamente) toleran bien estar en -- grupos grandes, siempre que sus acuaterarios estén limpios - y sus compañeros sean, más o menos, de igual tamaño. Generalmente no se pelean, a menos que estén hambrientos. No obstante, no conviene reunir grupos demasiado grandes, porque se pierde el control y los más voraces se comerán todo el alimento, con el resultado de que los más débiles no crecerán con rapidez (5,12,29,34).

Un corral de 10 por 10 m tiene cabida para unos cincuenta cocodrilos de hasta 1 m, o de un número más pequeño de cocodrilos mayores.

El estanque debe mantenerse con agua limpia con un nivel de profundidad no menor de 60 cm ni mayor de 1.5 m.

La cerca debe tener, aproximadamente, 1.25 m. de altura y una cimentación de 40 a 50 cm para evitar fugas (5,29).

Los cocodrilos adultos mayores de cuatro años y con más de 1.50 m de longitud, también se reúnen en grupos de ambos

sexos, aunque puede haber luchas sin respetar ningún sexo y en especial molestando a determinados individuos que por alguna razón son segregados del grupo; estos individuos, si no son apartados rápidamente, lo más seguro es que los demás terminen por darles muerte (2,12,29).

Lo más conveniente es conservar en un mismo estanque a un macho y una hembra que ya sean conocidos como dominantes. Y en el caso de introducir otro ejemplar al acuaterrario, conviene poner una malla de alambre dividiendo el corral para -- mantenerlo apartado hasta que los otros se acostumbren a él (2,5).

El tipo de acuaterrario para albergar a estos cocodrilos adultos es similar a los de los juveniles y subadultos, variando únicamente las dimensiones y el alto de la cerca. Algunos investigadores (5,24,29), recomiendan que los ejemplares adultos se distribuyan de acuerdo con su talla de la siguiente forma:

veinte ejemplares adultos de 1.50 cm en un acuaterrario de 10 por 10 m, o quince ejemplares de 1.80 cm en un acuaterrario de 10 por 10 m o diez ejemplares de 2.10 cm en un acuaterrario de 10 por 10 m (figura 8).

La amplitud del terreno es básica, para esta categoría de cocodrilos adultos y por lo tanto reproductores, pues deben disponer de suficiente espacio para escoger el sitio más adecuado para anidar (2,12,39,44).

En cuanto a la cerca, se han encontrado ejemplares trepan

do mallas verticales, por lo que para evitar escapes la malla ciclónica debe tener entre 1.80 y 2.00 m de altura y estar terminada en ángulo de 45° hacia adentro (figura 9).

Al mismo tiempo, es necesario proteger tanto a los trabajadores como al público, de posibles ataques o accidentes, y éstos pueden evitarse con un diseño adecuado en los cercos de protección (5,12,29).

ACUATERRARIO DE CUARENTENA:

Estos tienen como función la de mantener por cierto tiempo a los cocodrilos recientemente ingresados a la granja, para observar su estado de salud, antes de ser colocados junto a los animales existentes. Por otra parte, también tienen como función la de aislar, del resto del grupo, a los animales enfermos o heridos, los cuales requieren de tratamiento médico o quirúrgico.

Es conveniente que cada acuaterrario tenga 8 m de distancia entre sí, para disminuir el contagio de enfermedades (29, 30).

PERSONAL:

La vigilancia, el manejo, la selección por tamaños, la alimentación y muchos otros aspectos, requieren de un buen asesoramiento técnico, así como de personal capacitado.

Para capacitar al personal en esta nueva área de la producción animal, es necesario que se impartan cursos teórico-

prácticos a las personas interesadas, en los diversos criaderos de cocodrilos, distribuidos en varios estados de la República.

En resumen, podemos decir que en la cría de cocodrilos en cautiverio tiene especial importancia el diseño de los acuaterrarios, ya que existe relación directa entre el diseño y la productividad, y que otros importantes factores a tomar en cuenta son:

1. Características biológicas de la especie.
2. Ubicación geográfica del criadero.
3. Condiciones climatológicas.
4. Disponibilidad de recursos.
5. Materiales de construcción disponibles.
6. Finalidad: Experimental
Comercial
Turística
7. Requerimientos de espacio por animal.
8. Seguridad y protección para el público, operarios y los propios animales.
9. Personal capacitado.

VI REQUERIMIENTOS ALIMENTICIOS

Los cocodrilos al nacer miden entre 240 y 270 mm (figura 10); durante los primeros meses crecen con bastante rapidez, aunque esto depende de la abundancia o escasez del alimento circundante. Un cocodrilito crece aproximadamente 1.02 y -- 2.32 cm al mes con alimento en abundancia; en cambio, apenas crece con alimento escaso, excepto tal vez durante el primer mes de vida, pues aun sin alimento alguno, aumenta 2 cm, ya que al igual que todos los animales ovíparos, aún conserva parte del saco vitelino en su organismo, el cual le sirve como fuente de alimento durante los primeros días de vida. Por esta razón, en este primer periodo el consumo de alimento es bajo (2,12,15).

Durante los dos primeros años, los cocodrilos obtienen una ganancia de peso de 1 kg por cada 2 kg de alimento consumido. Los bovinos, ovinos y porcinos tendrán que consumir de tres a cinco veces más, para obtener el mismo aumento. Para el tercer año la conversión alimenticia disminuye a 1 kg de ganancia por cada 4 kg consumidos, que sigue siendo un buen índice de conversión, y que convierte al cocodrilo en, posiblemente, el animal con mayor eficiencia nutricional de todos los animales criados en cautiverio, sólo superado por algunas especies de peces (29).

La notable conversión alimenticia se debe a que los cocodrilos tienen un metabolismo muy bajo, y a que su actividad -

tiende a ser intermitente, alternando repentinos y breves arranques de actividad con largas horas de inmovilidad. Además gastan escasa energía en mantener su temperatura constante.

Al establecer un criadero, es muy recomendable ubicarlo cercano a una fuente de alimento para disponer abiertamente de alimentación segura y barata; puesto que si bien no se consume aquél en grandes volúmenes, su abastecimiento debe ser siempre regular, porque de ello depende, en gran parte, el éxito de la cría de cocodrilos.

En Quintana Roo, como en cualquier otro Estado costero, las fuentes de alimento las pueden constituir las cooperativas pesqueras principalmente, además de los desperdicios de rastros o granja de pollo.

El desarrollo de la población de cocodrilos, requiere de una ración alimenticia lo mejor balanceada posible. En condiciones de libertad, los cocodrilos obtienen su alimento de la diversidad de animales que capturan (cuadro 3). Esta alimentación incluye insectos, peces, aves y mamíferos, entre otros. En cautiverio resulta difícil conjugar la disponibilidad de los diferentes tipos de alimento, por lo que es conveniente apoyar la dieta con un suministro de vitaminas y minerales (2,20).

El pescado comido en su totalidad constituye una buena dieta y es la dieta típica de los cocodrilos, por lo que se podría incrementar su producción para alimentar a los animales con cultivos tales como el de la tilapia (Tilapia mossam-

bica), peces de crecimiento rápido y reproducción precoz. No obstante, también es recomendable variar las dietas con otros tipos de carne, vísceras y huesos que aporten calcio y fósforo, a lo que pueden ayudar criaderos de conejos, cuyos, ratas y patos, principalmente (2,5).

Durante el primer año de vida, la alimentación debe iniciarse con pescado, carne y vísceras, cortados en pequeños trozos, e insectos. El cortar el alimento para los pequeños cocodrilos resulta laborioso, pero no deben utilizarse máquinas picadoras, ya que reducen el alimento a una masa incomible que los animales dejan esparcida por los corrales. Tampoco a los cocodrilos muy jóvenes se les debe dar las espinas del pescado. El consumo diario para las crías hasta el año de edad, representa más o menos, el 3-4% del peso corporal.

La alimentación de los juveniles y adultos es igual a la de las crías, salvo en la cantidad que debe guardar relación con el peso de los animales, y que se considera adecuada entre el 7 y 9% de su peso corporal de consumo por semana. El tamaño de los trozos de alimento también será mayor, y los adultos comerán sin dificultad espinas y huesos. El alimento se les debe proporcionar a las orillas del estanque, y se les puede acostumar a comerlo a una determinada hora; en tiempo de calor, es mejor dar de comer en la tarde, ya que de esta forma no se dañará aquél tan rápidamente (5,29,44).

El alimento debe ser proporcionado a los juveniles dos veces por semana y a los adultos una o dos veces por semana.

Darles mayores cantidades podría causar problemas de desperdicio y enfermedades en los animales, por lo que es conveniente tratar de ofrecerles la cantidad más aproximada a la que normalmente consumen (12,29).

Se presenta (cuadro 4) un estudio realizado en el criadero de cocodrilos ubicado en el Parque Nacional Lagunas de Chachahua, Oaxaca, y del consumo de alimento desde que nacen hasta los cinco años de edad (12).

El alimento siempre debe ofrecerse fresco, ya que un alimento putrefacto les produce gases, lo cual puede acarrear -- consecuencias letales; por tanto, la transportación del alimento deberá hacerse en forma rápida. Es conveniente la instalación de un congelador como medida de protección contra las irregularidades del suministro de alimento, aunque los alimentos deberán someterse a un proceso de descongelación total antes de administrarlos a los cocodrilos (5,12).

En realidad, los cocodrilos no exigen condiciones especiales, siempre que se le preste una escrupulosa atención a los factores básicos esenciales, entre los que destacan la higiene y la alimentación. El alimento nunca debe colocarse en el agua para evitar que se ensucie. Se debe recoger el alimento no consumido después de dos o tres horas, aunque en el caso de animales muy jóvenes o recién adquiridos, que son nerviosos, es frecuente que rechacen la comida en cautividad, - por lo que será conveniente en estos casos, dejar el alimento

toda la noche, e incluso obligarlos a comer, abriéndoles las mandíbulas y metiéndoles con precaución el alimento en la garganta con un tubo liso. Luego se les mantienen cerradas las mandíbulas y se les da masaje en la garganta para provocar la deglución. De esta forma se mantendrá al animal en buen estado, hasta que finalmente coma con los otros (2,20,44).

VII. MANEJO DE LOS COCODRILOS EN CAUTIVERIO

SUJECION:

La sujeción tanto para la captura, el transporte, la toma de medidas morfométricas, etc., la debe realizar una persona experimentada, para disminuir los riesgos que implica el contacto directo con estos animales.

El uso de la pértiga se considera lo más recomendable. Este instrumento es una vara de madera resistente, de preferencia hecha al torno o en su defecto cortada al natural, de un grosor de 5 cm de diámetro por 2.50 m de largo (de preferencia de madera, para evitar que los cocodrilos se rompan -- los colmillos al morderla). Se le perforan dos agujeros, uno en la parte superior y otro en la parte inferior, de 1.26 cm de diámetro por donde se pasa una cuerda de 1.26 cm de grueso con una longitud de 5 m (12).

La pértiga se usa de la siguiente manera: se hace una lazada del diámetro deseado de acuerdo con la talla del animal, se toma por la mitad con la mano izquierda y con la otra mano se sujeta la cuerda o piola. El siguiente paso es colocar el lazo a través de la cabeza en el cuello del animal y se tira de la cuerda de manera rápida y firme, se tensa la cuerda por atrás del último agujero sujetando con las dos manos y presionando contra el piso, con fuerza, cargando todo el peso del cuerpo (figura 11). Ya sujeto el animal, una segunda persona se monta sobre el cocodrilo y le sujeta las mandíbulas -

con las dos manos, presionando a la vez con las yemas de los dedos pulgares los párpados; con esta acción el animal queda prácticamente dominado. Si el cocodrilo es mayor a los dos metros, es conveniente que intervenga una tercera persona para sujetarle la cola.

Después de esto será necesario amarrarle el hocico con una liga de hule de 3 cm de ancho, cuidando de no obstruir las fosas nasales. También con un lazo se amarran las cuatro extremidades hacia el dorso del animal, para evitar cualquier movimiento. Hay que recordar que entre más grandes y corpulentos sean los animales, tendrán mayor fuerza y por ende, serán más peligrosos, por lo que se recomienda que a este tipo de ejemplares se les maneje con gran precaución, ya que son de muy rápidos reflejos (12).

Las crías y juveniles son de más fácil manejo, ya que no representan ningún peligro grave, es suficiente con sostenerlos firmemente por el cuello y la cola, en caso necesario se les amarra el hocico con una liga de hule de 1 cm de ancho, con dos vueltas será suficiente para evitar cualquier accidente (12,47).

IDENTIFICACION:

Como en cualquier otro tipo de explotación animal, para poder efectuar un adecuado control de los individuos, es necesario identificarlos.

El sistema de identificación que se considera más reco--

mendable consiste en cortar, de preferencia con una navaja, - hasta el tercio inferior de las crestas o queles, que corren en los cantos de la cola, y que finalmente se reducen a una - sola hilera en el tercio distal. Para numerarlos se sigue un código preestablecido que se muestra en la figura 12, y el que nos indica a las crestas del lado derecho como unidades, a las crestas del lado izquierdo como decenas y a las crestas finales como centenas; con este sistema se pueden marcar 999 animales. Después de efectuar el corte, es recomendable aplicar un desinfectante sobre dicho corte (19,48).

DETERMINACION DEL SEXO:

No existen diferencias sexuales aparentes en los cocodrilos, salvo en los ejemplares muy grandes, donde generalmente el macho es de mayor talla, de cuerpo alargado, con las masas musculares del cuello abultadas, la cabeza ancha y las mandíbulas muy robustas. La hembra es un tanto gruesa, y tiene la cola más corta; el hocico y la cabeza son de facciones más finas. Sin embargo, no siempre es posible observar estas diferencias, por lo que una de las formas para determinar el sexo es por medio del tacto cloacal; éste es el método más práctico, pero sólo se podrá efectuar en ejemplares de más de 75 cm (6,27).

METODO:

El animal debe estar bien sujeto y ser colocado en decú-

bito dorsal, una vez colocado así, se introduce el dedo meñique en la cloaca (figura 13). Si el animal es macho, el pene se podrá palpar moviendo el dedo meñique, de adelante hacia atrás, en cambio las hembras, presentan el orificio de la cloaca sin ninguna protuberancia (12).

REGISTRO DE PESO Y TAMAÑO:

La toma de datos biométricos es parte importante en el manejo de cualquier recurso animal. En el caso del cocodrilo, es primordial en las etapas juveniles, pues si se realiza de forma periódica nos permite conocer su crecimiento y verificar si existe un adecuado desarrollo.

METODO:

Para registrar el tamaño se requiere sujetar al animal; una vez inmovilizado, se coloca sobre una regla de aluminio, fija a una base de madera. Entonces podemos apreciar varios datos, como son: longitud total, longitud de la cabeza a la cloaca, longitud de la cabeza, ancho de la cabeza, etc.

El registro de peso es otro dato necesario, especialmente para calcular la cantidad de alimento a suministrar. Para pesar al cocodrilo se requiere de diferentes básculas dependiendo del tamaño del animal; para pesar cocodrilos chicos es mejor usar básculas pequeñas, que permitan tomar en cuenta las fracciones de un kilogramo; para animales grandes lo más conveniente es utilizar básculas con capacidad de 500 kg pa-

ra pesar costales. Para pesarlos, una vez inmovilizados se colocan en la báscula sobre una plataforma de madera; el peso neto se obtendrá al restar el peso de la tabla (figura 14) (12,44) .

VIII. ENFERMEDADES MAS COMUNES QUE AFECTAN A LOS COCODRILOS Y SU TRATAMIENTO

El grupo de los vertebrados menos estudiados desde el punto de vista de los agentes patógenos que los afectan, es el grupo de los reptiles. Esto puede considerarse una lástima - debido a la importancia de este grupo en la evolución. Los cocodrilos no son la excepción, la mayoría de los informes sobre enfermedades y agentes infecciosos en este género se refieren a animales de zoológicos y a los pertenecientes a criaderos utilizados para la investigación, lo que representa solamente un pequeño número de cocodrilos.

Aunque se considera a los cocodrilos como una de las especies más resistentes a las enfermedades, también están expuestos a varias patologías; generalmente infecciosas. Al igual que toda la fauna silvestre, son especialmente susceptibles - a los cambios ambientales, tales como ser movidos de un determinado habitat a otro, mantenerlos encerrados, ser observados de cerca por personal, alojarlos en acuateruarios sucios, cambios de dieta, sobrepoblación, etc. En un gran número de estas situaciones el animal se adaptará y gozará de una buena salud; en otras, se enfermará.

Varios autores (26,30,37,43) reportan que la mayor cantidad de enfermedades en reptiles en general y cocodrilos en cautividad, son causadas por bacterias oportunistas, y raramente patógenos primarios.

Las enfermedades en los cocodrilos tienen causas similares a las de los vertebrados superiores, por lo que se pueden hacer ciertas comparaciones en algunos casos. Al igual -- que en todas las especies, muchos problemas pueden controlarse siguiendo un programa apropiado de medicina preventiva, ya que el diagnóstico temprano y el tratamiento en los cocodrilos (al igual que la mayoría de la fauna silvestre) es con -- frecuencia difícil, debido principalmente a su habilidad para ocultar los signos de enfermedad.

Para poder detectar algunas enfermedades, será esencial -- conocer sus hábitos de comportamiento normales, tales como -- sus repentinos arranques de actividad con largas horas de inmovilidad, la forma de desplazarse en tierra, sus horarios de aseo y natación, su patrón de alimentación, etc (2,12).

ENFERMEDADES BACTERIANAS:

La mayor parte de la información relacionada con enfermedades bacterianas de cocodrilos se encuentra sólo como informes de casos, representantes de sólo un pequeño grupo de cocodrilos.

Aún no existen estudios confiables sobre la flora normal asociada a los cocodrilos. Sin embargo, la información que -- actualmente existe permite afirmar que la mayoría de las enfermedades bacterianas de los cocodrilos son de naturaleza secundaria a una situación de tensión.

En un estudio documental exhaustivo (30,37), se concluye

que la mayoría de las enfermedades bacterianas en cocodrilos se deben a las siguientes bacterias:

G +

-Staphylococcus sp.

G -

- Pasteurella sp.- Aeromonas sp.- Salmonella sp.- Pseudomonas sp.- Klebsiella sp.- Edwardsiella sp.- Proteus sp.

De acuerdo con el porcentaje de presentación de las bacterias aisladas en cocodrilos, se observa que el género Aeromona es el más frecuente con 40.5%, seguido por Salmonella - 26.2% y Klebsiella, Pasteurella y Mycobacteria 15.1% (30,37).

El diagnóstico dependerá del aislamiento e identificación en medios artificiales. Empero el aislamiento de un agente patógeno único es raro, generalmente intervienen complejos sinergismos y factores predisponentes, como ya se ha mencionado; tal es el caso del mal manejo que se postula como responsable de la mayoría de los problemas de enfermedades en reptiles cautivos.

Con respecto a la terapia, es muy escasa la información de que se dispone. Aún no se tienen datos sobre la farmacológica de los fármacos para el control de las infecciones bac-

terianas. Las dosis usadas deben ser sólo fracciones de las que se usan en mamíferos, pues existen evidencias que los niveles en sangre de algunos de estos fármacos pueden permanecer altas por 3 - 4 días, mientras que en mamíferos permanecerán por 8 - 12 horas. Por lo tanto, no se pueden extrapolar las dosis de mamíferos a reptiles basados solamente en el peso, es importante considerar el metabolismo y la temperatura ambiental de estos animales en estudios farmacológicos posteriores (30,37).

Algunos autores (26,37) opinan que aumentando la temperatura ambiental se ayuda al metabolismo animal a combatir la enfermedad, pues los cocodrilos como animales de "sangre fría" tienen un metabolismo directamente proporcional a la temperatura ambiental.

Existe una serie de antibióticos que han demostrado ser especialmente efectivos en el control de las infecciones bacterianas, por G-, que son las más frecuentes; éstos son tetraciclina, kanamicina y cloranfenicol. La tetraciclina oral puede ser administrada a una dosis de 25-50 mg / kg dos veces al día y la ampicilina intramuscular en dosis de 3 - 6 mg / kg por día. Antes de aplicarlos es recomendable aislar al agente causal y cultivarlos para hacer pruebas de sensibilidad a antibióticos. Una vez conocido el antimicrobiano se deberá aplicar en un nivel lo suficientemente elevado para controlar la infección y durante un periodo que asegure que el animal tendrá la oportunidad de controlar la infección con sus

mecanismos naturales de defensa (30)

El sitio para las inyecciones intramusculares es el músculo de la base de la cola, también puede utilizarse una de las patas traseras (37)

ENFERMEDADES VIRALES:

Sólo hay dos virus que han sido reportados y estudiados en cocodrilos: se informó el caso de una infección por - - - Poxviridae en un Caimán sclerops, al parecer era un problema común que aún no había sido diagnosticado. Los animales al principio presentan pequeñas lesiones circulares en los párpados que se van extendiendo hacia la cavidad oral y el dorso, y que van convirtiéndose en gruesas lesiones nodulares que se pueden combinar con bacterias (26,37).

A la histopatología se observa la parte enferma con una hipertrofia e hiperplasia de las células con inclusiones intracitoplasmáticas (26).

Hay también un trabajo que muestra que el Alligator mississippiensis es susceptible al virus de la encefalomielitis e quina del este, como lo demuestra su desarrollo de anticuerpos neutralizantes después de la exposición natural.

No existen informes sobre el tratamiento de la enfermedad viral en reptiles; como siempre, lo mejor es la prevención. Los cocodrilos sospechosos de padecer enfermedad viral, deberán recibir tratamiento de sostén con antibióticos y fluidos (26,30).

ENFERMEDADES MICOTICAS:

Los cocodrilos también pueden presentar enfermedades micóticas, los informes sobre micosis en reptiles son raros en comparación con los que existen en la literatura para los vertebrados superiores.

Al parecer las neumonías y las dermatitis son las patologías más comunes que ocurren con las infecciones micóticas, pero cualquier sistema puede verse afectado (30).

El roce continuo con superficies rugosas de cemento, una dieta deficiente, la mala calidad del agua, bajas temperaturas, humedad alta, enfermedades bacterianas primarias, son factores que favorecen la invasión por hongos oportunistas, aunque las enfermedades micóticas no son tan comunes como las enfermedades bacterianas (37).

Beauveria bassiana, Aspergillus, Fusarium, Geotrichum, Candida y una variedad de Phycomycetos se han identificado como agentes causales de enfermedades micóticas en los reptiles (30,37).

El diagnóstico de la enfermedad micótica dependerá de la correlación en el cultivo y la histopatología. La mayoría de los casos de enfermedades sistémicas, se diagnostican post-mortem.

Los informes de tratamiento incluyen para dermatitis: -- griseofulvina por vía oral a la dosis de entre 20 y 40 mg/kg de peso corporal, para neumonías micóticas se tratan con

5 mg de anfotericina B en 150 ml de solución salina fisiológica mediante nebulizaciones dos veces al día durante una semana. La candidiasis oral se ha tratado con nistatina por vía oral, a razón de 100,000 unidades/1 kg, una vez al día durante diez días (26,30,37).

En algunos casos los huevos de reptiles presentan lesiones de las cuales se aíslan constantemente hongos, algunos de ellos se combaten con bastante éxito, con tintura de verde malaquita (37).

ENFERMEDADES PARASITARIAS:

En Estados Unidos hay informes sobre parásitos en cocodri los desde hace ciento cincuenta años. Sin embargo, se tienen escasos conocimientos sobre el rol que juegan en la vida individual o en sus poblaciones. Al parecer esto se debe a la situación geográfica inhabitada y restringida para su estudio y a la dificultad de manejar a estos reptiles (30). A continuación se mencionan algunos parásitos que han sido encontrados en varias especies de cocodrilos alrededor del mundo (36,37,43).

- Haemogregarina crocodylinorum
- Placodhella multilineata
- Philobdella gracilis
- Coccidia sp.
- Onchospicaris
- Brevimulticaelum

- Dujardinascaris waltoni
- Goezia lacerricola
- Physaloptera retusa
- Gnathostoma procyonis
- Oswaldofilaria bacillaris
- Paratrichostrongylus axei

Desafortunadamente se sabe muy poco acerca de los parásitos en los cocodrilos mexicanos, especialmente acerca de su transmisión, ciclos de vida y su capacidad de producir enfermedad. Pero al igual que en otras especies animales pueden llegar a ser un problema de gran importancia en los criaderos, por lo que para prevenirlos algunos autores recomiendan dar únicamente alimento que haya sido tratado para matar los estados infectivos de parásitos. El congelar los alimentos podría ser suficiente para interrumpir la transmisión acompañado de usar un débil moluscocida (43).

Las infestaciones masivas por sanguijuelas que podrían llegar a causar estados de anemia, contribuir a infecciones bacterianas en el sitio de mordida, y además transmitir una serie de parásitos, se deben evitar elevando los niveles de salinidad, ya que éstas son muy sensibles a los aumentos.

Finalmente, el mejor tratamiento es la prevención; los cocodrilos, como la mayoría de las especies silvestres, se adaptan bien para tolerar los parásitos normales asociados (36,43).

ENFERMEDADES NUTRICIONALES:

+ Enfermedad producida por absorción anormal de calcio.

Posibles causas:

- Deficiencia de calcio
- Deficiencia de vitamina D
- Desórdenes de la glándula tiroides y paratiroides
- Enfermedad renal
- Enfermedad del hígado o del intestino delgado
- Exceso de grasa en la dieta
- Las causas más comunes son un inadecuado suministro de calcio en la dieta y que los animales no tengan acceso al sol.

Signos:

- Estiramiento del hocico y pérdida constante de los dientes
- Desmineralización del esqueleto.

Tratamiento:

- Suplementar dietas con tricalcio fosfático, harina de hueso, huesos de pollo, etc (30,45).

+ Deficiencia de Tiamina

La deficiencia de Tiamina ocurre en cocodrilos en cautividad que son alimentados únicamente con pescado y particularmente con pescado de agua salada ya que contiene una gran cantidad de Tiaminasa.

Signos:

- Dejan de comer
- Emaciación
- Incoordinación
- Susceptibilidad a infecciones

+ Tratamiento:

- Inyectar 20 mg/lb/ Tiamina
- La dieta debe contener 5 mg/ Tiamina por animal (30, 37,45).

+ Deficiencia de Vitamina E:

Se cree que la deficiencia de la vitamina E es la responsable de una variedad de enfermedades. Esta enfermedad se observa en cocodrilos cuando son alimentados con aceite de pescado.

Hasta ahora no se han establecido relaciones entre la -- deficiencia de vitamina E y la disminución en la producción -- de huevos, disminución de la fertilidad o muertes embriona-- rias en cocodrilos.

+Signos:

- Disminución del apetito
- Inactividad
- Depósitos de grasa amarillenta en los músculos y ocasionalmente en el hígado y el bazo que retienen carbofucsina
- Ulceras lineales en la cloaca llenas con un material amarillo.

- Lesiones con infiltración de fibroblastos y macrófagos.

Los peces requieren de altas cantidades de ácidos grasos no saturados en sus dietas y, consecuentemente, el aceite de pescado contiene altas concentraciones de éstos. Los ácidos grasos no saturados son fácilmente oxidables y por eso rápidamente reaccionan con aceites solubles antioxidantes, tales como la vitamina E y los hace indisponibles para el animal.

Tratamiento:

- A los animales enfermos se les da 100 UI de vitamina E por día
- Suplementar la dieta de pescado con 20 UI de vitamina E por día o añadir hígado en la dieta (30,46).

NEOPLASIAS:

Hay muy pocos informes de neoplasias en cocodrilos, menos que en cualquier otro grupo de reptiles. Algo debe haber en los cocodrilos, que los hace más resistentes a las neoplasias (37) .

DEFECTOS CONGENITOS:

Parece ser que con poca humedad en el nido y cambiando la temperatura normal a la que son incubados los nidos, se producen anomalías congénitas (30).

CUARENTENA:

Cuando llega un animal nuevo a un criadero, es muy importante aislarlo en un alojamiento especial, durante un mínimo de dos semanas para detectar alguna enfermedad inminente y comportamiento anormal. La introducción de portadores asig-nológicos puede causar una epidemia.

También es necesario llevar un control cuidadoso del agua debido a que los agentes patógenos bacterianos, virales, fun-gales y parasitarios, pueden diseminarse rápidamente en un -- habitat acuático (26,30,37).

IX. ASPECTOS LEGALES Y REQUISITOS PARA ESTABLECER LA EXPLOTACION

HISTORIA:

En México, la protección de las especies acuáticas en general, se inicia con la expedición de la Ley de Aguas del 18 de diciembre de 1910. Posteriormente, el 24 de diciembre de 1923, se reglamentan las disposiciones para la caza de -- las distintas especies de cocodrilianos, y quedan a cargo de la entonces Secretaría de Agricultura y Fomento. En esta ley se establece la época de veda del 1º de octubre al último -- día de febrero (21).

En 1927 se modifica la disposición referente a la talla mínima de captura, que se establece en 1.5 m y la autorización de caza de cocodrilianos menores a esa talla para fines artesanales, asimismo, se suspende la época de veda para estos organismos (21,40).

Para el año de 1930, se estableció la prohibición de caza de cocodrilos menores de 40 cm; también se instituyen vedas locales en especial en el estado de Tabasco. En los estados de Nayarit y Sinaloa se fija una veda total durante cinco años. En el año de 1933, se inicia una veda total para la especie del Golfo de México y otra veda de veinte años para ejemplares menores a 1 m. También se declara una veda total - de cinco años para Oaxaca y Chiapas, y posteriormente, en 1939, se amplía a los estados de Campeche y Yucatán; en ese mismo -

año, debido a las protestas de los cazadores, se levanta la veda total para el estado de Tabasco y se implementa sólo en forma parcial (21,40,42).

Con base en estas disposiciones, podemos percatarnos de lo obsoleto y contradictorio que resultan las leyes para la protección y conservación del recurso cocodrilo, por lo que se hace inminente la necesidad de una modificación de las mismas de acuerdo con la situación actual del recurso.

SITUACION LEGAL ACTUAL POR ESPECIE:

Caiman sclerops chiapasius

Esta especie, protegida por la Ley Federal de Caza y Pesca, se encuentra vedada por la Secretaría de Pesca.

El CITES (Convención Internacional para el Comercio de Flora y Fauna en Peligro de Extinción), informa que el Caiman sclerops chiapasius debe ser considerado dentro del apéndice II de esta Convención. (Este apéndice nos indica como vulnerable a la especie). Sin embargo, y de acuerdo con la RDB -- (Red Data Book del UICN), debe ser listada como una especie en peligro de extinción, tomando en cuenta la explotación peleterera a la que ha sido sometida, así como por su localización tan restringida (2,10,21,41):

Crocodylus acutus

Para esta especie, protegida por la Ley Federal de Caza y Pesca, existe una veda total en el país.

El Crocodylus acutus está considerado en el apéndice I, de la Convención Internacional para el Comercio de Flora y Fauna en peligro de extinción (CITES), como en peligro de extinción; por su parte, el RDB (Libro Rojo de Especies en Peligro de Extinción), también lo sitúa en peligro de extinción (2,10,21,41).

Crocodylus moreletii

Esta especie se encuentra protegida por la Ley Federal de Caza y Pesca. De acuerdo con el cuadro oficial de vedas de la Secretaría de Pesca, hay veda anual en toda la república Mexicana; contradictoriamente, se incluye como talla mínima de captura 1.50 m.

Debido a la sobreexplotación a que ha sido sometida, esta especie debe ser considerada en peligro de extinción (apéndice I de CITES), así como de atención prioritaria. El RDB también lo considera en peligro de extinción (2,10,12, 21,41).

CRIADEROS DE COCODRILOS:

Más de cien naciones han firmado el convenio que restringe el comercio de flora y fauna en peligro de extinción, conocido como CITES; dentro de este acuerdo se incluye el control de los cocodrilos y sus subproductos.

Aunque los países firmantes están de acuerdo en prohibir el comercio, existen cláusulas en esta Convención que permí-

ten la comercialización de ciertas especies silvestres, entre ellas la del cocodrilo, siempre y cuando sean criados éstos - en granjas especializadas en su producción, y cuando "autoridades científicas del país exportador y del importador certifiquen que dicho comercio no pone en peligro la permanencia - del recurso". La razón fundamental para manifestar esto, es la relativa facilidad de reproducir en cautividad al cocodrilo.*

REQUISITOS LEGALES:

Entre los aspectos legales que deben cumplirse para establecer una explotación de cocodrilo en la república mexicana, se encuentra obtener la autorización de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, entidad responsable del manejo de la fauna silvestre en el país.

* Remolina, S.F.: Comunicación personal. 1988



Figura 1: DISTRIBUCION GEOGRAFICA EN MEXICO
DEL Caiman sclerops chiapasius

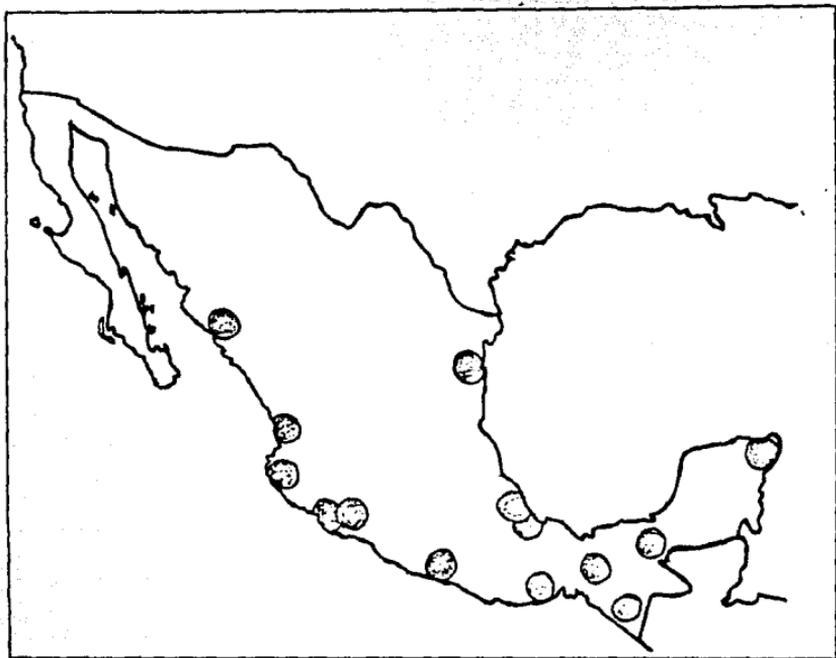


FIGURA 2: DISTRIBUCION GEOGRAFICA EN MEXICO
DEL Crocodylus acutus

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

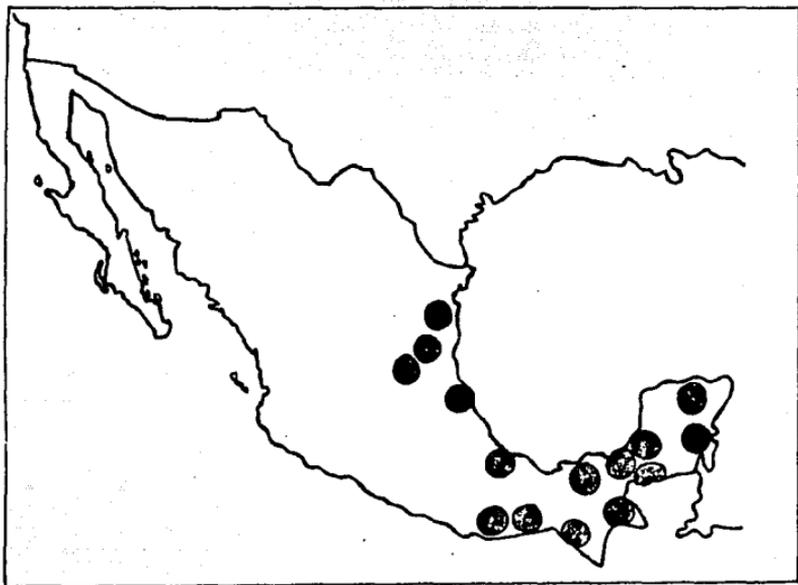


FIGURA 3: DISTRIBUCION GEOGRAFICA EN MEXICO
DEL Crocodylus moreletii

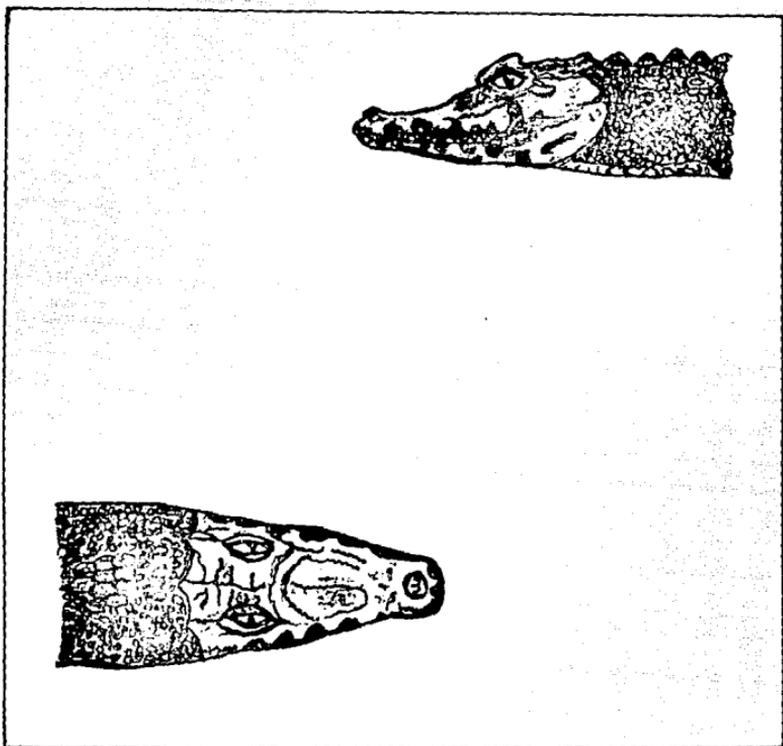


FIGURA 4: MORFOLOGIA EXTERNA DEL Caiman
sclerops chiapasius

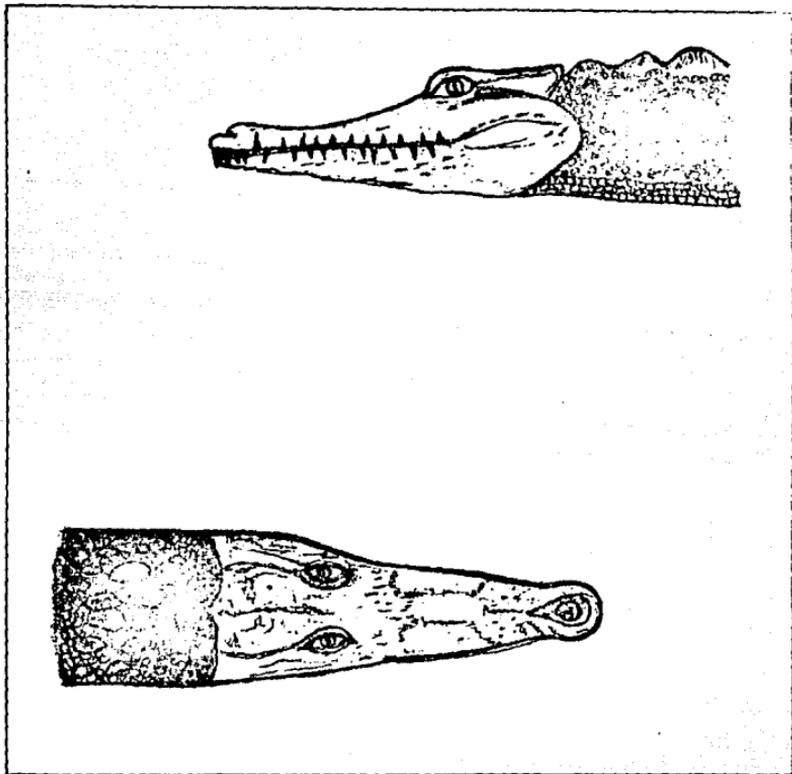


FIGURA 5: MORFOLOGIA EXTERNA DEL
Crocodylus acutus

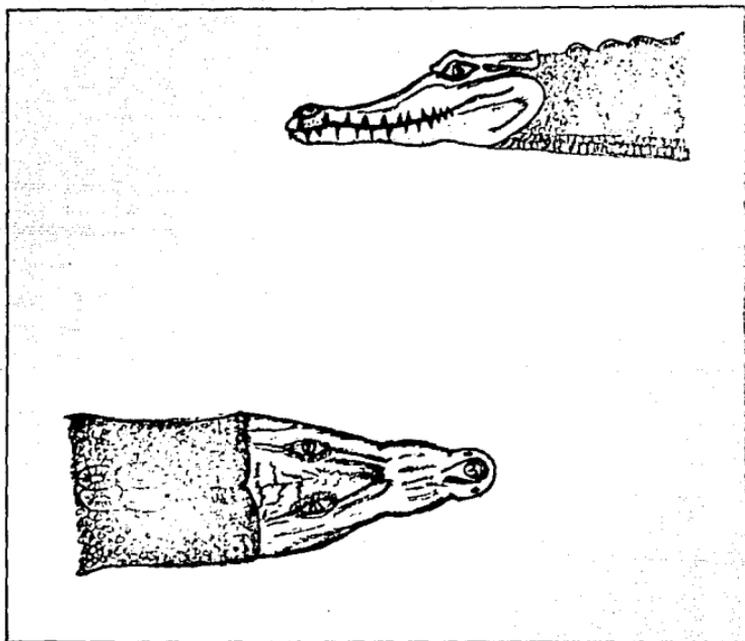


FIGURA 6: MORFOLOGIA EXTERNA DEL
Crocodylus moreletii

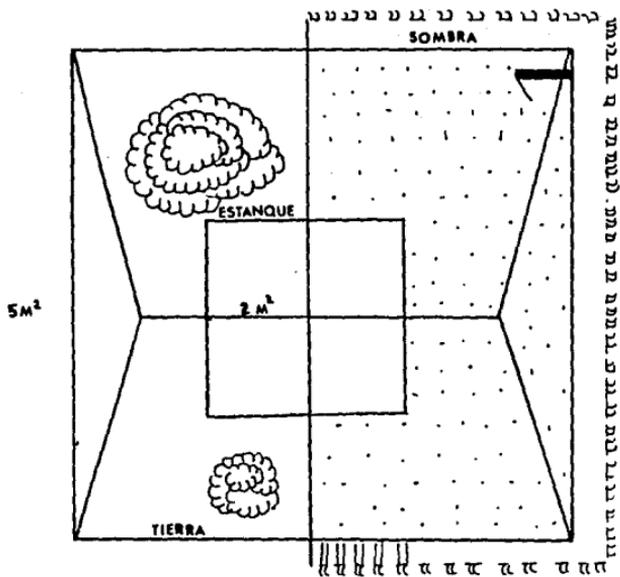


FIGURA 7: EJEMPLO DE UN ACUATERRARIO PARA CRIAS

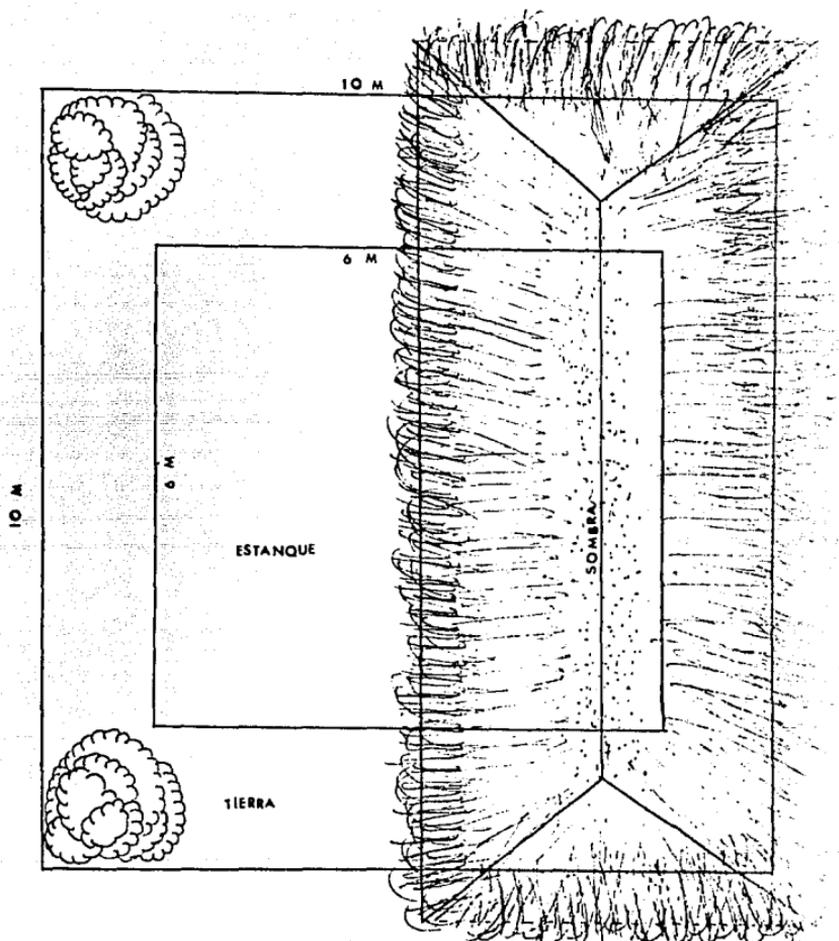


FIGURA 8: EJEMPLO DE UN ACUATERRARIO PARA ADULTOS

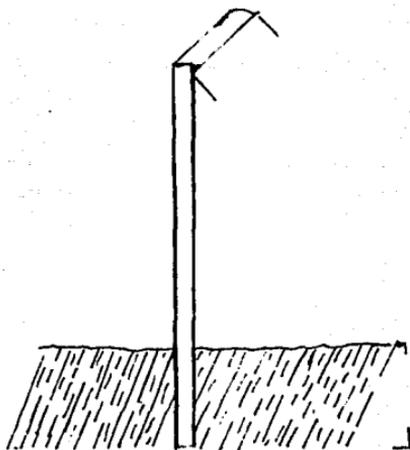
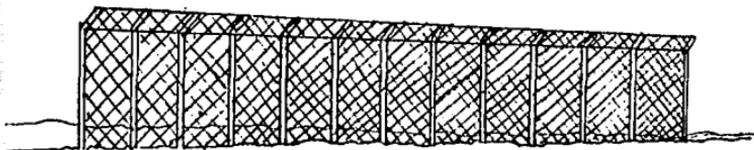


FIGURA 9: EJEMPLO DE UNA CERCA PARA ACUATERRARIOS DE ADULTOS



FIGURA 10: CRIA DE Crocodylus moreletii
RECIEN NACIDA

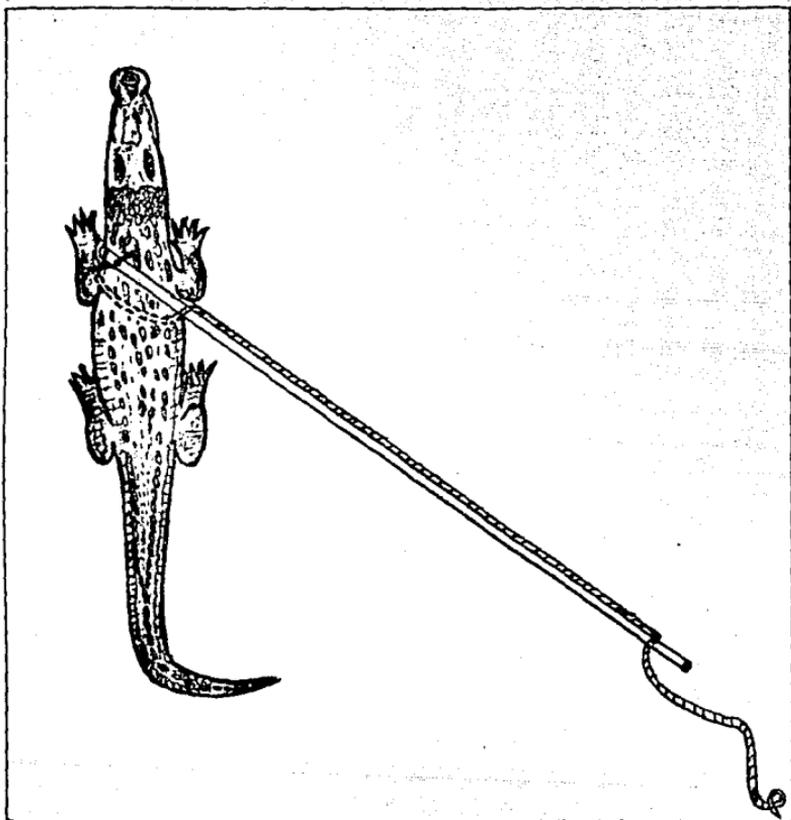
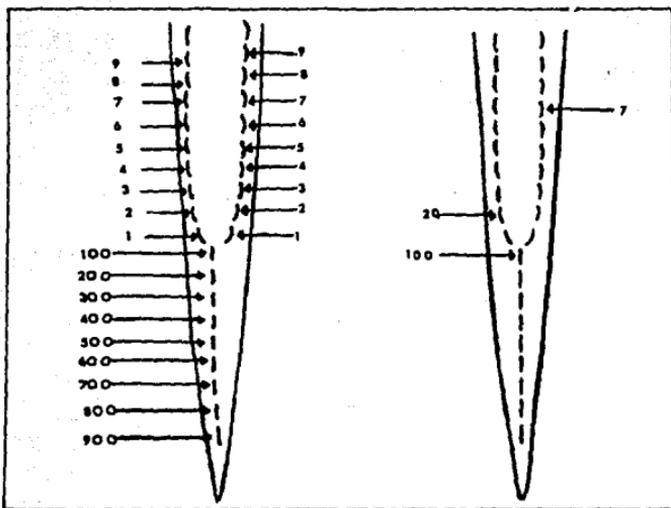
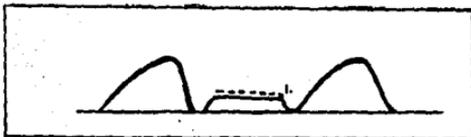


FIGURA 11: SUJECION DE UN COCODRILO
UTILIZANDO LA PERTIGA



EJEMPLO:
 CORTANDO LAS CRESTAS
 SEÑALADAS
 IDENTIFICAMOS AL
 ANIMAL NUMERO 127



NIVEL DEL CORTE
 DE LA CRESTA

FIGURA 12: SISTEMA DE IDENTIFICACION INDIVIDUAL EN COCODRILOS

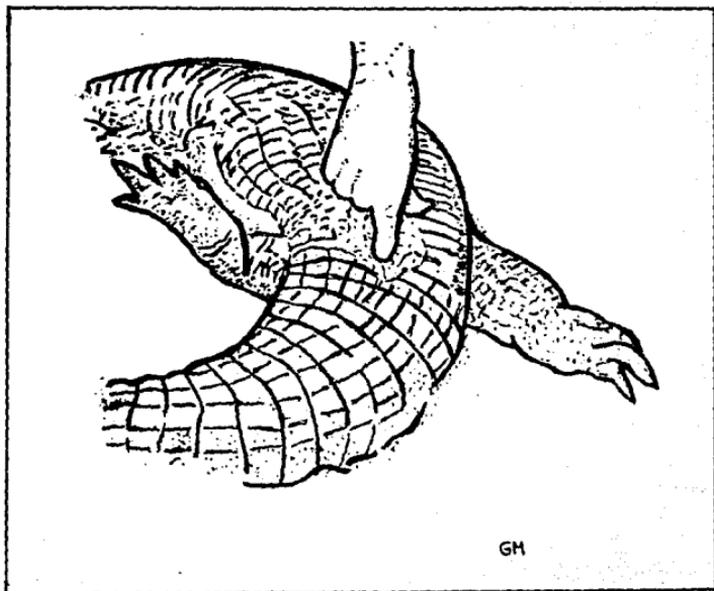


FIGURA 13: METODO DE PALPACION PARA DETERMINAR EL SEXO DEL COCODRILO

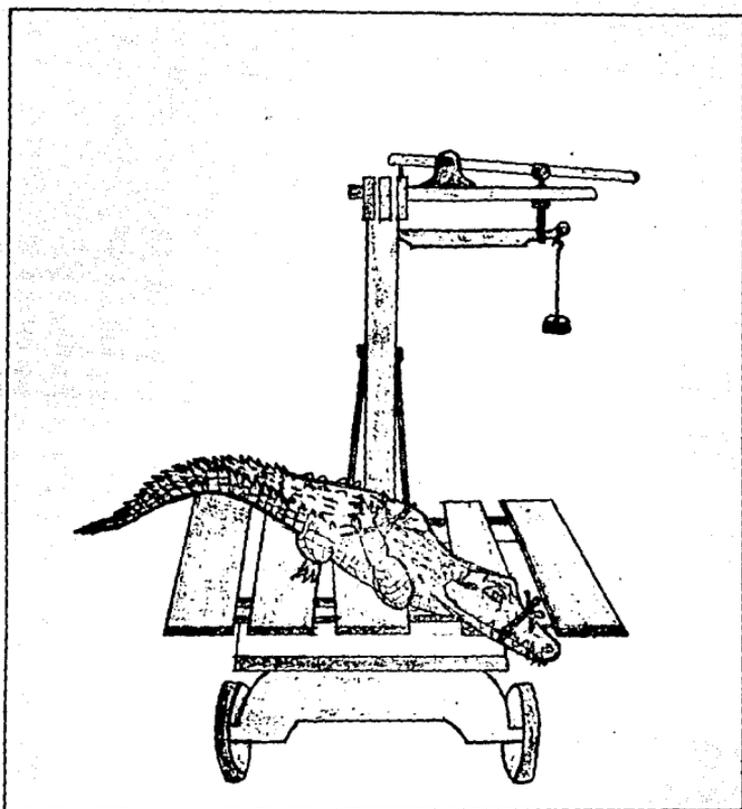


FIGURA 14: BASCULA UTILIZADA PARA EL REGISTRO DE PESO
EN COCODRILOS ADULTOS

Cuadro 1: Cotizaciones.

ARTICULO	PRECIO	TIENDA	
ZAPATOS PARA CABALLERO	\$ 1'000,000	LIVERPOOL PERISUR	
BOLSAS PARA DAMA	\$ 1'600,000	"	"
BILLETERA	\$ 450,000	"	"
CINTURON	\$ 142,000	ZAPICO PERISUR	
ZAPATOS PARA CABALLERO	\$ 1'659,000	JEAN PIERRE	AVE. JUA REZ
ZAPATOS PARA DAMA	\$ 1'044,000	JEAN PIERRE	AVE. JUA REZ
BOLSA PARA DAMA	\$ 1'100,000	JEAN PIERRE	AVE. JUA REZ
CORREAS PARA RELOJ	\$ 20,700	ALIGATOR	" "
BOLSA PARA DAMA	1'598,000	"	" "
BILLETERA	\$ 132,250	"	" "
CINTURON	\$ 138,000	"	" "

CUADRO 1 : Precios de algunos artículos elaborados con piel de cocodrilo, cotejados en varias tiendas del - Distrito Federal en mayo de 1988, cuando el salario mínimo es de \$240,000 mensuales

Cuadro 2: Cifras de reproducción en cautiverio.

Nº de Hembras Adultas	Nº de Hembras fecundadas (80%)	Nº de huevos (30 x hembra)	Nº de huevos fértiles (75%)	Sobrevivencia 4 años (70%)
5	4	120	90	63
10	8	240	180	126
15	12	360	270	189
20	16	480	360	252
25	20	600	450	315
30	24	720	540	378
40	32	960	720	504
50	40	1,200	900	630

CUADRO 2 : Información obtenida de diversas fuentes sobre hembras fecundadas, número de huevos por hembra, número de huevos fértiles y sobrevivencia al cabo de cuatro años.

Cuadro 3: Alimentación en estado silvestre.

COCODRILLO		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	DE 4-5 M	—	—	—	3%	37%	—	32.5%	2.5%	25%
	DE 3-4 M	3.1%	—	—	9%	50%	—	15%	12%	14%
	DE 2-3 M	—	15%	—	15%	45%	—	6%	9%	17%
	DE 1-2 M	24%	27%	—	11%	13%	7.7%	3.9%	6%	4%
	DE 0-1 M	66%	3%	3.8%	6%	1.4%	1.4%	1.4%	—	1.4%

- 1 Insectos
- 2 Crustáceos
- 3 Arácnidos
- 4 Moluscos
- 5 Peces
- 6 Anfibios
- 7 Reptiles
- 8 Aves
- 9 Mamíferos

CUADRO 3: ALIMENTACION DE LOS COCODRILLOS HASTA CINCO AÑOS EN ESTADO SILVESTRE

Cuadro 4: CONSUMO DE ALIMENTO

EDAD	ALIMENTO
NACIMIENTO:	
AGOSTO	insectos (tabanos)
SEPTIEMBRE	insectos (tabanos)
OCTUBRE	insectos (tabanos)

SE INICIA SUMINISTRO DE PESCADO
O CARNE

NOVIEMBRE	58 grms/ejemplar/mes
DICIEMBRE	73 grms/ejemplar/mes
ENERO	88 grms/ejemplar/mes
FEBRERO	120 grms/ejemplar/mes
MARZO	210 grms/ejemplar/mes
ABRIL	320 grms./ejemplar/mes
MAYO	370 grms./ejemplar/mes
JUNIO	430 grms./ejemplar/mes
JULIO	560 grms./ejemplar/mes
1º AÑO-2º AÑO	600 grms./ejemplar/mes
2º AÑO-3º AÑO	1,500 grms./ejemplar/mes
3º AÑO-4º AÑO	3,850 grms./ejemplar/mes
4º AÑO-5º AÑO *	5,400 grms./ejemplar/mes

* Los cocodrilos bien alimentados alcanzan un tamaño comercial a los cinco años

CUADRO 4 Consumo de alimento de los cocodrilos desde que nacen hasta los 5 años, en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca

BIBLIOGRAFIA:

1. Alvarez del Toro, M.: Breeding the spectacled caiman at Tuxtla Gutierrez Zoo. Intern.Zoo Yearb., 9:35-36 (1969)
2. Alvarez del Toro, M.: Los Crocodylia de México. Inst. Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México D.F.1974
3. Bárcenas, I.A.: El hombre, la ecología frente al proceso de desarrollo. 1a. Ed. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. México, D.F. 1984
4. Blake, D.K., and Cowles, R.B.: The role of commercial - crocodile farming in crocodile conservation. Biol.Conserv., 8: 261-272 (1975)
5. Bolton, M., and Laufa, M.: The crocodile project in Papua New Guinea. Biol. Conserv., 22: 169-179 (1982)
6. Brazaitis, P.: The determination of sex in living crocodylians. Brit. J. Herpetol., 4: 54-58 (1968)
7. Brazaitis, P.: The identification of living crocodylians. New York Zool. Soc., 58 (3-4): 59-101 (1974)
8. Buffetant, E.: The evolution of the crocodylians. Sci. Amer., 241 (4):130-146 (1979)
9. Bustard, H.R.: Management of crocodile resources. IUCN Bull., 2 (1970): 117 (1971)
10. Campbell, H.W.: Preliminary report: status investigations of Morelet's crocodile in Mexico. New York Zool. Soc., Zoologica., 57 (3): 135-136 (1972)

11. Casas, A.G.: Notas preliminares de un estudio sobre la -
crfa en cautiverio de Crocodylus moreletii en la Estación
de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Ver. México. Biología,
C.N.E.B., 7 (1-4): 19-25 (1977)
12. Cisneros, R.G.: Manejo de la fauna silvestre en cautive-
rio. Curso para vigilantes de la Secretaría de Desarrollo
Urbano y Ecología. SEDUE. Oaxaca. México. (1985)
13. Colbert, E.H., and Cowles, R.B.: Temperature tolerances
in the American alligator and their bearing on the habits,
evolution, and extinction of the dinosaurs. Bull. Amer.
Mus Nat. Hist., 86: 329-373
14. Collins, M.: The impact of population pressure on conser-
vation and development. Research in Reproduction., 16:
1-4 (1980)
15. Coulson, T.D. Coulson, R.A., and Hernandez T.: Some ob-
servations on the growth of captive alligators. New York
Zool. Soc., Zoologica., 58: 47-52 (1973)
16. Del Real, V.F.: Observaciones sobre la reproducción y cre-
cimiento de Crocodylus moreletii en cautiverio con algu-
nos indicadores sobre el costo de su comercialización. Te-
sis de licenciatura. Pac. Ciencias. Universidad Nacional
Autónoma de México, D.F. 1983
17. De Sola, C.R.: The crocodylians of the world. Bull. New
York Zool. Soc., 36 (1): 1-24 (1933)
18. Ferguson, M.W.J., and Joanen, T.: Temperature of sex in
Aligator mississippiensis. Nature., 296:850-853 (1982)
19. Ferner, J.W.: A review of marking techniques fo: amphi-
bians and reptiles. SSAR Herpetol. Circ. 9: 41 pp.(1979)

20. Fittkau, E.J.: Crocodiles and the nutrient metabolism of Amazonian waters. Amazoniana., 4 (1): 103-133 (1975)
21. Flores, V.O.: Reptiles de importancia económica en México. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias., Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1980
22. Garrick, L.D. and Lang, J.W.: Social Signals and behavior of adult alligators and crocodiles. Amer.Zool., 17: 225-239 (1977)
23. Garrick, L.D. and Herzog, Jr.: Social signals of adult American alligators. Bull. Amer Mus. Nat. Hist. 160 (3): 16-28 (1978)
24. Huerta, M.P.: Etología, reproducción y biometría de cocodrilo (Crocodylus moreletii Dumeril, Bribon y Dumeril), en cautiverio. Tesis de licenciatura. Esc.Nac.de Ciencias. Instituto Politécnico Nac. México, D.F. 1986
25. Hunt, R.H.: Maternal behavior in the Morelet's crocodile, Crocodylus moreletii. Copeia. 1975 (4): 763-764. (1975)
26. Jacobsen, E.R., Popp, J.A., Shields, R.P. and Gaskin, J.M.: Pox-Like Skin Lesions in Captive Caimans. JAVMA. 175: 937-940. (1979)
27. Joanen, T., and Mc. Nease, L.: The cloaca sexing method for immature alligators. Proc. Southeastern Assoc. Game and Fish Commissioners Conf., 32: 179-181. (1978)
28. King, F.W., and Brazaitis, P.: Species identification of commercial crocodylian skins. New York Zool. Soc., Zoologica., 56 (2): 15-70. (1971)
29. King, F.W., and Brazaitis, P.: Crocodiles as a resource for the tropics. New York Zool. Soc., Zoologica. 56 (2): 15-7-. (1971)

30. Kirk, R.W., and Aronson, A.L.: Antibiotic therapy, Curren Veterinary. R.W. Kirk, Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia, pp. 17-22 (1974)
31. López, O.A.: Sian Ka'an. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. A.C. Pto. Morelos Q.R. 19-25 (1983)
32. López, O.A., y Carrera, C.M.: Proyecto de desarrollo de metodologías y técnicas de manejo de la fauna silvestre en la reserva de la biosfera de Sian Ka'an. Gobierno del Estado de Q.Roo y CONACYT., Chetumal, Q.R., 1987
33. Magnusson, W.E.: Maintenance of temperature in crocodile nest (Reptilia: Crocodylidae). J. Herpetol., 13 (4): 439-443 (1979)
34. Magnusson, W.E.: Size estimates of crocodylians. J. Herpetol., 17 (1): 86-88 (1983)
35. Medem, F.J.: Caimans and crocodiles, a tale of destruction. Oryx., 18: 390-391 (1980)
36. Miller, W.A., and Radnor, C.J.: Tooth replacement patterns in young Caiman sclerops. J. Morph., 130: 501-510 (1970)
37. Murphy, J.B.: A brief outline of suggested treatments of diseases of captive reptiles. SSAR Herpetol. Circ., 4:1-13 (1975)
38. Ogden, J.C.: Status and nesting biology of the American crocodile, Crocodylus acutus (Reptilia, Crocodylidae) in Florida. J. Herpetol. 12 (2): 183-196 (1978)
39. Pooley, A.C.: Conservation and management of crocodiles in Africa. J.S. Afr. Wildl. Manage. Assoc., 3 (2):101-103(1973)

40. Powell, J.H.: The status of crocodylians in the United States, Mexico, Central America, and the West Indies. IUCN Publ. New Ser. Suppl. Pap., 32: 72-82 (1971)
41. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Dirección General de Flora y Fauna. Los cocodrilos de México. Agosto 1984
42. Smith, H.M., and Smith, R.B.: Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. V. John Johnson, North Bennington, Vermont. (1977)
43. Telford, S.R., Howard, W., Campbell, Jr.: Parasites of the American Alligator, their importance to husbandry, and suggestions toward their prevention and control Proceedings. First Annual Alligator production conference. University of Florida, 46-52 (1981)
44. Vos, A.D.: A manual on crocodile management. FAO, United Nations, Rome FO: Misc./79/30. (1979)
45. Wallach, J.D.: Feeding and Nutritional Diseases of Reptiles, in Fowler M.E., Zoo and Wild Animal Medicine., W.B.Sounders, Philadelphia, 1978
46. Wallach, J.D., and Hoessle, A.A.: Steotitis in Captive Crocodylians. JAUMA., 153 (1968)
47. Webb, G.J., and Messel, J.C.: Crocodile capture techniques. J. Wildl. Manage., 41 (3): 573-575 (1977)
48. Whitaker, R.: Permanent marking systems for crocodylians. J. Bombay Nat. Hist. Soc., 75 (2): 496. (1978)