

ENFERMEDADES EN CAIMANES DEL ORINOCO (*Crocodylus intermedius*) Y CAIMANES DE LA COSTA (*Crocodylus acutus*) MANTENIDOS EN ZOOCRIADEROS VENEZOLANOS

Diseases in Orinoco Crocodile (*Crocodylus intermedius*) and American Crocodile (*Crocodylus acutus*) kept in Venezuelan Farms

Ernesto Otto Boede¹ y Elías Sogbe²

¹Centro Veterinario Los Colorados C.A., Apartado 1595. Valencia 2001, Venezuela. E-mail: ernestoboede@latinmail.com

²Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Apartado 4562. Maracay, Venezuela.

RESUMEN

El caimán del Orinoco *Crocodylus intermedius* habitaba en la cuenca del Río Orinoco de Venezuela y Colombia, el caimán de la costa *Crocodylus acutus* a lo largo de la costa, lagos, lagunas y ríos afluentes del Mar Caribe. Después de la cacería comercial a principios y mediados del siglo XX, quedó el caimán del Orinoco en estado crítico y en peligro de extinción; el caimán de la costa como una especie amenazada. En la década de los ochenta, comenzaron programas de recuperación de ambas especies por medio del censo, monitoreo de poblaciones silvestres, protección de los hábitats, programas de cría en cautiverio para futuras liberaciones y recuperación de sus poblaciones. Con tal finalidad existían para 1998 cuatro zocriaderos de caimán del Orinoco y uno de caimán de la costa. Las enfermedades ocurridas en estos zocriaderos fueron: ETAPA DE NEONATOS (onfalitis, anomalías congénitas e intoxicaciones); ETAPA DE CRÍAS Y JUVENILES (deficiencias nutricionales como avitaminosis A, E y B 1, escoliosis, osteodistrofia, enfermedades infecciosas bacterianas, micóticas, vírales, síndrome de las crías, casuística parasitaria por protozoo- nemátodos y tremátodos, traumatismos y estados de shock) y ADULTOS (deficiencias nutricionales, xifosis, escoliosis, osteodistrofia, hiperparatiroidismo nutricional secundario, traumatismos, heridas y estados de shock). En la etapa de crías y juveniles el índice de mortalidad anual fue de un 70% por zocriadero. Los datos de este trabajo fueron recopilados entre los años 85 y 98.

Palabras clave: Caimán del Orinoco, caimán de la costa, zocriaderos, enfermedades, nutrición.

ABSTRACT

The Orinoco crocodile *Crocodylus intermedius* historically habited all the Orinoco river basin in Venezuela and Colombia. The American crocodile *Crocodylus acutus* range was all the Venezuelan coast, lakes, lagoons and tributary rivers of the Caribbean sea. After the commercial indiscriminate hunting of the first half of the XX century the Orinoco crocodile was left in critical levels and in danger of extinction. The American crocodile is considered a threatened specie. In the eighties recovery programs of both species started. Census and monitoring of the wild populations, protection of its habitats and a captive breeding program for future reintroduction and recovery of its populations. For that purpose on 1998 there were four crocodile farms of the Orinoco crocodile and one of the American crocodile. The diseases observed in the farms were: NEONATES (omphalitis, congenital anomalies and intoxications); HATCHLINGS AND JUVENILES (nutritional deficiencies such as vitamins A, E and B 1 deficiencies, scoliosis, osteodystrophia, bacterial, viral and mycotic diseases, hatchling alligator syndrome. Parasitary casuistic of protozoa, nematodes and trematodes. Trauma and shock) and ADULTS (nutritional deficiencies, xiphosis, osteodystrophia, nutritional secondary hyperparatyroidism, trauma, wounds and shock). In hatchlings and juveniles annual mortality rates reached until 70% per crocodile farm. This data was collected between 1985 and 1998.

Key words: Orinoco crocodile, American crocodile, crocodile farms, diseases, nutrition.

INTRODUCCIÓN

La cacería a gran escala del caimán del Orinoco *Crocodylus intermedius* a mediados del siglo XX para la explotación comercial de sus pieles, colocaron a las poblaciones venezolanas y colombianas en estado crítico. Actualmente esta especie se encuentra en peligro de extinción [46, 50, 53]. El caimán de la costa *Crocodylus acutus* también sufrió la alta presión de la cacería, mermando sus poblaciones a niveles críticos, a pesar de estar distribuido en otras localidades del Continente Americano [46].

En las décadas de los 70, 80 y 90, comenzaron a funcionar en Venezuela con fines experimentales, cuatro zocriaderos de caimán del Orinoco y uno de caimán de la costa. Los programas de repoblamiento con caimanes criados en cautiverio fueron iniciados formalmente en el año de 1990 [1, 3, 9, 10, 42, 52]. Transfiriéndose de los zocriaderos al ambiente silvestre, 1.564 caimanes del Orinoco y 225 caimanes de la costa, respectivamente [9, 42].

Estos programas de cría en cautiverio, involucran diferentes manejos de reintroducción, transferencia y reforzamiento de poblaciones, de especímenes del estado de cautiverio al estado silvestre y viceversa, entre los zocriaderos y algunos zoológicos y de un ambiente silvestre a otro. Bush y col. [11], Dodd y Seigel [14], Kirkwood y Sainsbury [32] reportan, que el peligro existe para ambos grupos de animales, los que se trasladan y los de la población silvestre en la cual fueron liberados los primeros. El mayor riesgo radica, en la introducción accidental de enfermedades infecciosas y parasitarias a la población de cocodrilos silvestres. En el caso de Venezuela, donde las poblaciones de ambas especies son muy reducidas y aisladas posiblemente, esté disminuida gran parte de la variabilidad genética, existiendo el riesgo de contraer enfermedades genéticas, por endogamia o consanguinidad. Este posible estado de "cuello de botella", puede conducir a la disminución de su inmunidad natural hacia los entes patológicos naturales. Similares inconvenientes ocurrirán en los zocriaderos que mantienen pequeños grupos de reproductores con sus crías.

En el caso de los animales silvestres y liberados, existen los problemas de estrés a que se someten los grupos por la destrucción, tanto por la pérdida de su hábitat como por la contaminación de diferentes orígenes, lo que trae como consecuencia que los cocodrilos padezcan enfermedades de origen nutricional, infeccioso, de comportamiento y tóxico [2].

En poblaciones silvestres viables con variabilidad genética y ambientes adecuados, la mayoría de los cocodrilos se encuentran libres de enfermedades y con escasos animales enfermos, siendo las enfermedades parte de la selección natural y el control poblacional [35]. En cambio, en condiciones de cautiverio o semicautiverio, estas leyes naturales se invierten. En los zocriaderos que son ambientes artificiales, pueden aparecer altos niveles de estrés y efectos adversos sobre el sistema inmunológico de los cocodrilos, incrementando así la

aparición de enfermedades [16, 21, 39]. Condiciones desfavorables, como una inadecuada proporción de sexo de los reproductores en los corrales, altas densidades en las tanquillas de neonatos, crías y juveniles, dietas no balanceadas, variaciones bruscas en las temperaturas, pobres condiciones higiénicas, excesiva manipulación, entre otros; originarían poca resistencia hacia los patógenos, lo que origina altos índices de mortalidad y morbilidad, o crías y juveniles atrasados de escaso o poco desarrollo [16, 22, 35]. Inadecuadas condiciones físicas provocan una pobre absorción de los nutrientes debilitando al animal y favoreciendo infecciones bacterianas secundarias [7, 16]. Foggin [16] y Jacobson [26] reportan, que las causas de estos signos clínicos, son las combinaciones de secuelas sufridas de algún inconveniente durante la etapa de la incubación, factores congénitos, ambientales, nutricionales e infecciosos, denominando este tipo de casuística como "Síndrome de las Crías". Las crías de cocodrilos con estos signos clínicos, presentan emaciación y caquexia, crecen muy lentamente, muriendo en su mayoría, con resultados post mortem no específicos. Deeming y Fergusson [13] exaltan los inconvenientes ocurridos en la etapa de incubación, por incrementar la sensibilidad de los neonatos a contraer enfermedades infecciosas en su posterior desarrollo.

En Venezuela, la prioridad para la conservación de *C. intermedius* y *C. acutus*, es la protección de sus hábitats. Los programas a largo plazo de la cría en cautiverio para su posterior liberación, contribuyen a la recuperación de las poblaciones silvestres remanentes, conjuntamente con programas de vigilancia y educación ambiental [3, 46, 48, 49].

El objetivo del presente trabajo fue determinar tanto las enfermedades como las causas de la mortalidad y morbilidad en caimanes del Orinoco y de la costa, mantenidos en el programa venezolano de zocria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las investigaciones de este estudio fueron efectuadas durante 14 años, recopilándose resultados de exámenes físico-clínicos y de laboratorio de 80 neonatos, 130 crías, 60 juveniles y 17 adultos. Los trabajos se realizaron en cuatro zocriaderos que se citan y describen a continuación:

Zocriadero experimental de caimán de la costa *C. acutus*
PROFAUNA El Limón, Maracay, estado Aragua

Es un zocriadero abierto, se mantenían crías y juveniles de caimanes de la costa, provenientes de la Bahía de Turiamo del estado Aragua, para ser liberados entre uno y dos años de edad. Durante los años 1985, 1994 y 1995, fueron efectuadas evaluaciones veterinarias, exámenes físico-clínicos, necropsias, estudios histopatológicos, bacteriológicos, micológicos, coprológicos de varias crías y juveniles menores de dos años de edad. Para 1985 existían en inventario alrededor de 50 neonatos y en 1994-1995, 150 crías y juveniles. La dieta

consistía en carne de pollo, equino y sardinas de mar, suplementado luego con vitaminas y minerales.

Zoocriadero Hato Masaguaral, Camaguán, estado Guárico

Es un zoocriadero cerrado, con 13 reproductores de caimanes del Orinoco, en el cual se recolectaron e incubaron los huevos artificialmente en incubadora con temperaturas ambientales y fuentes de calor de energía eléctrica [42, 52]. El mismo funcionaba anteriormente también como zoocriadero mixto, recolectándose crías nacidas silvestres procedentes del Río Cojedes. Se mantiene igualmente una pareja reproductora de caimán de la costa que produce anualmente una postura. Para la fecha de los trabajos veterinarios existía un promedio de 160 caimanes del Orinoco y 30 caimanes de la costa entre crías y juveniles. La dieta consistía inicialmente en sardinas de mar, pescado de río, luego se les adicionaba carne roja, vitaminas y minerales. Las evaluaciones veterinarias fueron efectuadas en 1989, 1990, 1991, 1995 y 1997 en crías y juveniles de uno a cuatro años de edad y en adultos.

Zoocriadero Estación Biológica El Frío, Mantecal, estado Apure

Es un zoocriadero mixto, con dos parejas reproductoras de caimán del Orinoco, con recolección de algunas crías silvestres en el Río Cojedes [42]. Los huevos se colocaban en incubadora a temperatura ambiente y con fuentes de calor de energía eléctrica. Existían 252 crías en inventario, la alimentación consistía de pescado de río y carne roja de bovino o equino. La suplementación vitaminico-mineral fue implementada mas tarde. La evaluación veterinaria fue efectuada, en crías de alrededor de un año de edad y en adultos en el año 1993.

Zoocriadero Agropecuario Puerto Miranda CA, Puerto Miranda, estado Guárico

Es un zoocriadero cerrado con 20 reproductores de caimanes del Orinoco, en el cual se recolectaban las nidadas todos los años [42]. Los huevos se incubaban artificialmente en un cuarto-incubadora a temperatura ambiente y fuentes de calor de energía eléctrica. A partir de 1995 venían manteniendo alrededor de 160 crías por año. El plan nutricional era de pescado de río, carne y vísceras de equino y/o de bovino, de vez en cuando alimento concentrado para cocodrilos, insectos nocturnos y suplemento vitaminico-mineral. Era el único zoocriadero con un plan nutricional y sanitario anual desde su comienzo hasta 1998. Las evaluaciones y experiencias veterinarias fueron efectuadas regularmente desde 1992 hasta 1998.

Exámenes físico-clínicos

Consistían en historia clínica, observaciones del comportamiento del animal problema y del grupo al cual pertenecía, captura y registro de identificación, talla, peso y apariencia general, movimientos, reflejos, ojos, boca, mucosa bucal, dien-

tes, fosas nasales, escamas de la piel, miembros anteriores, posteriores y cloaca [5].

Exámenes de laboratorio

Se realizaron necropsias en animales recién muertos o sintomáticos sacrificados, se tomaron muestras para biopsias. En las necropsias se evaluaron macroscópicamente piel, ojos, cavidad bucal, tejido muscular y órganos de la cavidad celómica. De los órganos escogidos para los exámenes histopatológicos, se tomaron fragmentos de 1x2 cm, conservándolos en formol al 10% neutro bufferado y procesados con técnicas de rutina para tal fin [38]. Para estudios microbiológicos se efectuaron aislamientos de bacterias y hongos, tomándose muestras de hisopados dérmicos en caimanes vivos [47]. En animales muertos fueron efectuados hisopados y tomados muestras de los diferentes órganos comprometidos [38, 47]. Las muestras se procesaron de acuerdo a métodos standards previamente descritos [31, 47].

Exámenes coprológicos directos y por el método de flotación o Willis, para la observación de larvas y huevos de parásitos [36].

Los estudios histopatológicos, microbiológicos y parasitológicos fueron realizados por diferentes laboratorios: Instituto de Investigaciones Veterinarias (FONAIAP-CENIAP) Maracay; Laboratorio Anatomopatológico, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay; Centro de Laboratorio Diagnóstico VEAGRIP, Maracay y, Laboratorio Clínico del Centro Veterinario Los Colorados, Valencia.

RESULTADOS

Se clasifican las patologías de acuerdo a los diferentes casos clínicos y por edades, estas a su vez en etapas de neonatos, crías, juveniles y adultos. Los resultados se reflejan en las TABLAS I, II, III, IV, V y VI.

DISCUSIÓN

Etapas de **neonatos**

Onfalitis: Siempre fue observada distensión abdominal en 2%-5% de los grupos de caimanes recién eclosionados, originado por retención del saco vitelínico, TABLA I. Este les sirve tanto como reserva nutricional, como fuente de anticuerpos maternos, confiriéndole inmunidad al recién nacido. En condiciones normales, el saco vitelino es absorbido a medida que su contenido es utilizado por el neonato, pero en algunos casos se absorbe muy lento al nacer, complicándose con infección bacteriana secundaria, originando así inflamación del saco y un cuadro de septicemia, ver TABLA II [5].

Anomalías congénitas: La TABLA I muestra el tipo de anomalías congénitas que se presentaron con regularidad en

TABLA I
CASUÍSTICA EN LOS ZOOCRIADEROS DE ACUERDO A GRUPOS POR EDADES

Grupos	Casuística
NEONATOS 1-42 días (20% de los casos)	<ul style="list-style-type: none"> • Onfalitis • Anomalías congénitas: sacos vitelinos externos no absorbidos, deformaciones laterales y acortamiento en maxilares, curvaturas hacia adentro en miembros anteriores y enrollamiento de colas. • Intoxicación
CRÍAS Y JUVENILES 6 semanas-4 años (69% de los casos)	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias nutricionales: avitaminosis A, E, B1, escoliosis y osteodistrofia. • Enfermedades infecciosas: bacterianas, micóticas y virales. • Síndrome de las crías. • Enfermedades parasitarias: protozoarios, nemátodos y tremátodos. • Traumatismos (lesiones esqueléticas en maxilares) y estados de shock (hipoglicémico)
ADULTOS >7 años (11% de los casos)	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencias nutricionales: hiperparatiroidismo nutricional secundario, xifosis, escoliosis, osteodistrofia • Traumatismos (lesiones esqueléticas en maxilares), heridas (incisas, punzantes, ruptura traumática de globos oculares) y estados de shock (hipoglicémico)

TABLA II
BACTERIAS AISLADAS EN ONFALITIS DE NEONATOS Y EL SÍNDROME DE LAS CRÍAS DE CAIMANES DEL ORINOCO Y DE LA COSTA

Bacterias	Piel	Pulmón	Hígado	Intestino Delgado	Cloaca	Estómago
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	X	X				X
<i>Proteus spp</i>	X	X	X	X		X
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		X				
<i>Klebsiella oxytoca</i>				X		X
<i>Enterobacter spp</i>			X	X		
<i>Escherichia coli</i>				X		X
<i>Edwardsiella tarda</i>					X	
<i>Salmonella spp</i>				X		

cada época de nacimientos, en aproximadamente el 5% de los lotes. Youngprapakorn y col. [5] también describen este tipo de anomalías en la cara, maxilares, cola y piel, atribuyéndole origen genético. Foggin [6] Rainwater [3] piñan que están directamente relacionadas a humedades y temperaturas extremas durante la etapa de incubación, contaminantes ambientales, inclusive la edad y dieta de la hembra reproductora.

Intoxicaciones: En 1985 en el Zoológico Experimental de caimán de la costa de Maracay, se presentó un cuadro agudo de timpanismo, inapetencia y alta mortalidad, en aproximadamente 30 neonatos mantenidos en tanquillas de cemento recién construidas y fraguadas, TABLA I. Los componentes del cemento con cierta toxicidad: aluminato tri-cálcico, silicato tri-cálcico, silicato di-cálcico y yeso [19]. Seijas [49] describe este caso, con índice de mortalidad del 70%, reportando también con crías de caimanes del Orinoco una casuística similar en el Zoológico de la UNELLEZ en Guanare, pero sin mencionar la cantidad de crías involucradas.

Crías y juveniles

Deficiencias nutricionales: Los desórdenes nutricionales son la causa más común de altos índices de mortalidad en

poblaciones de cocodrilos mantenidos en condiciones de cautiverio [15, 23, 41, 49]. Casuísticas similares ocurrieron en los zoológicos venezolanos, en los cuales las monodietas originaron patologías por deficiencias nutricionales, TABLA I. En los zoológicos donde las dietas eran balanceadas y suplementadas con vitaminas y minerales, los índices de mortalidad y morbilidad anuales eran inferiores [9].

Hutton y Webb [23] y Mc Nease y Joanen [41], describen la necesidad de ofrecer un plan nutricional balanceado, basado en pescado de agua dulce o marino, carne roja, vísceras (sub productos de mataderos industriales o descartes de animales de granjas), alimentos concentrados para cocodrilos de venta en el mercado mundial, suplementado adecuadamente con vitaminas y minerales.

Avitaminosis: Como se aprecia en la TABLA I, las deficiencias vitamínicas también fueron unas de las enfermedades carenciales más comunes en estos zoológicos venezolanos, produciendo mortalidades anuales de hasta un 60%.

Avitaminosis E y A: En dos zoológicos diferentes se produjeron muertes en caimanes del Orinoco con edades comprendidas entre el año y medio y los tres, con longitudes tota-

TABLA 111
HALLAZGOS EN NECROPSIAS Y RESULTADOS **HISTOPATOLÓGICOS** EN ENFERMEDADES DE **CRÍAS** Y JUVENILES EN AMBAS ESPECIES

Enfermedades	Signos Clínicos y Necropsia Macroscópica	Histopatología
Avitaminosis E y A	<ul style="list-style-type: none"> • Oftalmia, obesidad, letargo, inapetencia y muerte ■ Oftalmítis. ■ Estomatítis leve. • Esteatítis o exceso de tejido adiposo anaranjado en subcutáneo y músculo. • Hígado amarillento 	<ul style="list-style-type: none"> • Hiperqueratosis. • Edema palpebral. • Degeneración de adipocitos en tejido adiposo y músculo lingual. • Atrofia de fibras musculares sustituido por tejido graso. • Miodegeneración fibrilar en músculo estriado de miembros. • Lipidosis hepática • Degeneración parenquimatosa renal.
Avitaminosis B 1	<ul style="list-style-type: none"> • Opistótono • Incoordinación • Ahogamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Degeneración de fibras <i>nerviosas</i> • Enterítis • Cirrosis hepática infecciosa.
Escoliosis y <i>osteodistrofia</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Columna vertebral en forma "S". • Huesos maxilares flexibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trastorno metabólico múltiple con alteración metabólica calcio/fósforo
Enfermedades infecciosas, bacterianas, virales y micóticas	<ul style="list-style-type: none"> • Inapetencia, dilatación abdominal y caquexia • Área pigmentada negruzca en el dorso • Muerte 	<ul style="list-style-type: none"> • Adelgazamiento de epidermis con acúmulos de pigmentos marrones sub epiteliales • Esteatosis hepática y atrofia de vellosidades intestinales
Síndrome de las crías	<ul style="list-style-type: none"> • Queratoconjuntivitis • Estomatítis • Anorexia • Emaciación • Letargo y muerte 	<ul style="list-style-type: none"> • Dermatitis superficial, hiperqueratosis y vesículas • Neumonía y bronquitis crónica • Atrofia de vellosidades estomacales • Enterítis sub aguda superficial, hipertrofia y atrofia crónica de vellosidades • Pancreatítis intersticial sub aguda • Lipidosis hepática

TABLA IV
BACTERIAS Y HONGOS AISLADOS EN PIEL Y MUCOSA BUCAL, EN **CRÍAS** Y JUVENILES DE CAIMANES DE LA COSTA CON **DERMATOMICOSIS**

Bacterias	Hongos
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Blastomyces <i>dermatitides</i>
<i>Proteus</i> sp	<i>Histoplasma capsulatum</i>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Aspergillus terreus</i>
	Mucorosp

TABLA V
ENDOPARÁSITOS EN CRÍAS Y JUVENILES DE C. intermedius y C. acutus

Protozoarios	Helmintos
-Sporozoa: Coccidia	-Nematoda: Dujadinascaris spp
	-Nematoda: <i>Capillaria</i> spp
	-Trematoda

les (hocico-cola) LT de 45 cm y 150 cm respectivamente. En la TABLA III se citan los signos clínicos, hallazgos de necrópsias y resultados histopatológicos de los casos. Tanto Frye [18] como Larsen y col. [37], describen estas deficiencias, planteándose en el caso de la *esteatítis* (avitaminosis E), como agente etiológico, las monodietas de sardinas marinas cuyas grasas se enrancian transformándose en poliinsaturadas. En el caso de la avitaminosis A, las causas son dietas pobres en vísceras, como el *hígado*, rico en vitaminas liposolubles (A, D, E, K). En ambos casos hubo una deficiente suplementación vitamínica en las dietas.

Deficiencia de **Tiamina** o avitaminosis B 1: Los casos de esta deficiencia produjeron índices de mortalidad anuales menores de 10%, en animales alimentados con monodietas de pescado. Los caimanes sintomáticos eran de ocho a 12 meses con 50 a 80 cm LT. La TABLA III muestra los signos clínicos, hallazgos de necropsia y resultados histopatológicos. Similar a este caso Frye [18], Ladds [33], Wallach y Boever [54] opinan que las causas de esta carencia son también monodietas de pescado almacenado por congelación, en el que se produce la enzima **Tiaminasa**, que degrada la **Tiamina** y conduce a la avitaminosis B 1.

TABLA VI
HALLAZGOS CLÍNICOS, RADIOLÓGICOS E HISTOPATOLÓGICOS EN EL CASO DE OSTEODISTROFÍA
EN UN ADULTO DE CAIMAN DEL ORINOCO

Signos Clínicos	Radiología	Histopatología
Ausencia de dientes	• Rarefacción ósea de vértebras cervicales y torácicas	• Miodegeneración fibrilar en músculos largos dorsales
Escoliosis	• Fusión de cuerpos vertebrales	• Edema interfibrilar con hialinización de miofibrillas
Inapetencia	• Pérdida de espacios intervertebrales	• Degeneración neuronal de médula espinal
Incoordinación	• Sinequias en parte externa de carillas articulares	• Miodegeneración fibrilar cardíaca • Lipidosis hepática

*Química sanguínea Ca^o sérico 9.6 mg/dL fósforo sérico 7,2 mg/dL

Escoliosis y osteodistrofia: Según Boyer [12], son algunas de las enfermedades más comunes en reptiles que presentan altas tasas de *crecimiento mantenidos en cautiverio. Ocurren a largo plazo por insuficientes niveles de calcio dietético, niveles excesivos de fósforo o insuficientes radiaciones de luz ultravioleta, que completarian la síntesis de la vitamina D. La relación calcio/fósforo en dietas en las cuales se suministra carne roja y corazón es de 1:38, en cambio raciones que contienen en partes iguales también pescado, la relación calcio/fósforo es de 2:1, siendo las más adecuadas [17].

En los 14 años de actividad en los zocriaderos de este estudio, se presentó un solo caso de escoliosis en una cría de caimán del Orinoco de aproximadamente un año de edad. En cambio en otros cuatro juveniles de esta misma especie de casi año y medio de edad, se presentó una osteodistrofia fibrosa en sus mandíbulas. La TABLA III muestra los signos clínicos, hallazgos de necropsia y resultados histopatológicos. Youngprapakorn y col. [55] describen casos similares en un zocriadero tailandés, en los cuales la relación calcio/fósforo en la dieta estaba alterada llegando a ser de 1:50.

Enfermedades infecciosas: Foggin [16], Jacobson [29, 30], Lane [35], Reichenbach-Klinke [44], Seijas [49] y Zwart [57], son algunos de muchos investigadores que analizaron este tópico en cocodrilos, TABLA I. Generalmente signos de anorexia y pérdida de peso son el resultado de septicemia, originada por el gran espectro de bacterias gram negativas que conviven en el ambiente acuático y además son huéspedes naturales del tracto gastro intestinal. Mientras los animales estén en buen estado de salud las bacterias son apatógenas, pero al disminuir la respuesta inmunológica y la condición física del huésped, proliferan y se exacerban dentro del organismo, originando los diversos signos clínicos. Bacterias, virus y hongos han sido aislados en cocodrilos en condiciones de granjas, algunos de gran significado patológico, produciendo mortalidades de hasta 22% en solo cuatro meses [16]. Estas experiencias coinciden con los datos de este trabajo, mostrados en la TABLA I, en la cual las enfermedades infecciosas estuvieron dentro del 69% de las casuísticas.

Enfermedades bacterianas, virales y micóticas: La TABLA III especifica los signos clínicos, resultados macroscó-

picos de necropsias y exámenes histopatológicos en tres crías de caimanes del Orinoco menores de un año. Diagnóstico presunto fue dermatitis con origen micótico y bacteriano complicado con un cuadro de mala absorción. En cambio, Jacobson y col. [27] describen casos similares en cocodrilos del Nilo *Crocodylus niloticus* en zocriaderos de Zimbabwe, siendo esta casuística una infección viral causada por Adenovirus, en vez de bacteriana. Jacobson [26, 29, 30] reporta en *Caiman sclerops* mantenidos en condiciones de granjas, lesiones cutáneas vesiculares redondas y grisáceas de origen viral (*Paramixovirus*), diagnosticado como viruela de los cocodrilos. En los zocriaderos venezolanos del estudio, estas lesiones cutáneas se presentaron en escasos seis caimanes del Orinoco juveniles atrasados en su crecimiento.

La TABLA IV muestra las bacterias y hongos aislados por Baquero de Pedret y Boede [4] en dermatomicosis de 12 crías de caimanes de la costa de aproximadamente un año de edad. La totalidad de los animales se vio afectada, observándose las lesiones dérmicas descamativas más pronunciadas en caimanes débiles y de menor talla, con alta morbilidad. Varios autores como Marcus [40], Reichenbach-Klinke [44] y Zwart [57] deducen de los microorganismos aislados y reflejados en la TABLA IV que, las bacterias pueden llegar a través de las heces de los reptiles al medio acuático donde los animales conviven, observándose comúnmente en la piel de los cocodrilos mantenidos en cautiverio, sin llegar a ser patógenas para ellos. En cambio los hongos si actúan como agentes etiológicos causantes de la dermatomicosis. *Aspergillus* sp y *Mucor* sp se aislaron en lesiones dérmicas en *C. acutus* en condiciones de cautiverio, similar a los resultados de este caso reflejado en la TABLA IV [4, 44]. Por otra parte, *Mucor* sp es el hongo más abundante en reptiles y mucormicosis cutánea generalizada es causa de muerte en ellos. *Aspergillus* sp fue aislado en lesiones pulmonares de neumonía, pudiendo causar también dermatitis e infecciones sistémicas en reptiles [25, 47].

Síndrome de las crías: Regularmente se observó entre 5%-30% de animales atrasados en crecimiento y ganancia de peso, TABLA I. Todos los animales enfermos presentaban los signos clínicos y hallazgos macroscópicos de necropsias reflejados en la TABLA III, aislándose en órganos de la cavidad ce-

lómica, diferentes bacterias, las cuales son citadas en la TABLA II. Boede y Velasco [8], Foggin [16], Hutton [22] y Ladds [33], señalan la frecuencia de las enfermedades bacterianas diagnosticadas en crias de cocodrilos de granjas, con cuadros infecciosos generalizados. En este trabajo el estudio histopatológico, resumido en la TABLA III, evidenció problemas virales, por medio de los cuerpos de inclusión en las vesículas de la dermatitis. Se diagnosticaron también problemas bacterianos secundarios, sobre todo por las características patológicas de las bacterias aisladas en pulmón, hígado, intestino delgado y estómago, reflejados en la TABLA II. Jacobson y col. [27] reportan una casuística similar, pero de origen viral en vez de bacteriano. *Salmonella* spp. es una bacteria entérica común en cocodrilos, que si aumenta en los huéspedes puede ser devastadora en un zocriadero, *Escherichia coli* y *Proteus* spp. se aislaron en reacciones septicémicas [35, 44, 47]. *Pseudomonas* spp. ha sido aislada tanto en reptiles clínicamente sanos como en enfermos con estomatitis, neumonía, dermatitis y septicemia. *Klebsiella* spp. especialmente *K. pneumoniae* es asociada con neumonía. Ambas especies son huéspedes saprofitos en la piel de los reptiles, que pueden transformarse en patógenas en caso de presencia de heridas y en animales débiles por condiciones de estrés y enfermedad [7, 44, 47]. Youngprapakorn y col. [55], reportan colecistitis con anemia en cocodrilos de tres a cuatro meses de edad con signos clínicos parecidos, con presencia de caquexia, anemia, emaciación y muerte. En las necropsias observaron enfisema pulmonar, palidez de los órganos viscerales, lipidosis hepática y distensión de la vesícula biliar que comprometió al hígado.

Enfermedades parasitarias: La TABLA V muestra los endoparásitos observados en crias y juveniles de ambas especies del estudio. En las heces de crias atrasadas, se observaron coccidias, siendo un protozooario dañino, pudiéndose presentar en estado sub-clínico. Al existir cualquier factor estresante que predisponga al cocodrilo a debilitarse, causa hepatitis y enteritis hemorrágica, incrementando el número de animales con atraso, por atrofia de las vellosidades intestinales y disminución de la absorción de nutrientes [28]. Helmintos ascaridos fueron encontrados en cavidad celómica y enquistados en mucosa gástrica de tres caimanes del Orinoco necropsiados, produciendo ambos parásitos lesiones gástricas ulcerativas. *Ascaris* también migran a través de otros órganos lesionando hígado, pulmones y tejido subcutáneo, originando alta morbilidad y mortalidad [16]. Seijas [49] ha encontrado *Dujardinascaris* spp. en *C. acutus* silvestres en Venezuela. Goldberg y col. [20] igualmente describe nemátodes en contenidos estomacales en caimanes paraguayos silvestres *Caiman yacaré*. Ren-Ping [45] describe altos índices de mortalidad producidos por nemátodes en zocriaderos chinos de *Alligafor sinensis*. Seijas [49] reporta en *C. intermedius* mantenidos en el Zocriadero de la UNELLEZ en Guanare, Venezuela, lesiones subcutáneas originadas por el trematode *Parafrichosoma* spp. En *C. intermedius* y *C. acutus* silvestres con incidencia de 10%, encontró igualmente lesiones subcutáneas producidas

por este nemátode. Una importante cantidad de cocodrilos de Nueva Guinea *Crocodylus novaeguineae* capturados silvestres y mantenidos posteriormente en zocriaderos, sufrían de lesiones subcutáneas de túneles zigzageantes producidos por *Parafrichosoma* spp [36]. Tremátodes son muy comunes en cocodrilos a pesar de no producir en la mayoría de los casos signos clínicos, deben ser considerados como posibles patógenos [28].

Traumatismos y estados de Shock

- En siete crias de *C. intermedius* menores de un año mantenidos en un zocriadero, se produjeron por peleas entre ellos, fracturas del maxilar inferior o superior, TABLA I. Esta experiencia coincide con Youngprapakorn y col. [55], quienes describen severas lesiones con pérdidas de las piezas mandibulares en cocodrilos criados en granjas tailandesas.
- En un traslado de 65 caimanes del Orinoco juveniles de un año de edad, de un zocriadero a otro murió el 15%, posiblemente por hipoglucemia. Frye [18], Wallach y Boever [54] reportan que puede ocurrir shock hipoglucémico en estados de estrés durante el manejo por cambio de instalaciones y traslados prolongados. Por consiguiente en estados de tensión y al bajar la glucosa en sangre, los animales caen en estado de shock, y al no tratarse con fluidoterapia adecuada mueren abruptamente, TABLA I.

Adultos

Deficiencias nutricionales: En la TABLA I, se mencionan las diferentes casuísticas originadas por deficiencias nutricionales. En 7 caimanes del Orinoco reproductores se observó ausencia parcial o total de los dientes, revelando la presencia de un hiperparatiroidismo nutricional secundario debido a dietas con una relación inadecuada de calcio/fósforo [12, 54]. También, se evidenció xifosis en un ejemplar adulto alimentado únicamente con pescado de río, criado por particulares y donado posteriormente a un zocriadero. Esta lesión de fácil reconocimiento, por estar la columna vertebral torácica en forma de carpa. Osteodistrofia se observó en un reproductor caimán del Orinoco macho de 290 cm LT. En la TABLA VI se aprecian los hallazgos de los signos clínicos, radiológicos, histopatológicos y química sanguínea de este caso. Existieron evidencias de un trastorno metabólico múltiple, que incluyó alteraciones del metabolismo calcio/fósforo siendo de 1,3:0,8 lo cual explicaba las lesiones óseas de la escoliosis. Esta severa afección de la columna cervical y torácica creó compromiso a la médula espinal y de los nervios de la zona originando pérdida del trofismo y arquitectura del tejido muscular. Este tejido mostró además, signos de deficiencia de Tiamina, como se apreciaba en otros músculos esqueléticos y cardíacos. Por otra parte, el hígado revelaba disfunción, en estrecha relación con el aporte de nutrientes de la dieta.

Estos casos de osteodistrofia y de enfermedad ósea metabólica en general, son comunes en cocodrilos mantenidos en zoológicos y zocriaderos [6, 17, 18, 54, 55].

s- Traumatismos. heridas v estados de shock: La TABLA I resume este tipo de enfermedades.

- Una hembra de 250 cm LT, criada por un particular, donada y trasladada posteriormente a un zocriadero, presentó una curvatura de 40" en ambos maxilares. Aunque no se realizaron estudios radiológicos, los exámenes externos orientaron hacia un antiguo trauma esquelético. Un macho de 300 cm LT, mantenido por mucho tiempo en uno de los zocriaderos presentaba deformaciones laterales en ambos maxilares, causado también por antiguas peleas y lesiones esqueléticas. Youngprapakorn y col. [55] describen casos similares en maxilares, causados por peleas entre los cocodrilos. En cambio Rainwater [43] reporta dos casos de ectromelia (ausencia de un miembro) en *Crocodylus moreletti*. Como posibles causas cita: temperaturas y humedades extremas durante la incubación, algún contaminante ambiental, inclusive problemas de edad y dieta de la hembra reproductora.
- Heridas mayores en piel, músculos y ruptura traumática de globos oculares, ocurrieron en 8 ejemplares sobre todo en los machos dominantes involucrados en peleas de jerarquía.
- Un reproductor macho adulto de 400 cm LT, murió dos horas después de haberse capturado, manipulado y trasladado a otro corral en el mismo zocriadero. El diagnóstico presuntivo fue de shock hipoglucémico, casuística esta bastante común en estados de estrés durante la manipulación y manejo físico de cocodrilos [54]. Arteaga [2] reporta un caso similar en Venezuela, con una hembra adulta silvestre de caimán de la costa de 350 cm LT, que fue capturada en los canales de Río Chico por funcionarios de INPARQUES y traslada al Parque Nacional Laguna de Tacarigua en el estado Miranda, falleciendo el ejemplar después del traslado.

CONCLUSIONES

Las enfermedades en la etapa de neonatos, incidieron en 20% de la casuística, en la etapa de crías y juveniles en 69% de los casos. Los problemas más frecuentes en esta última etapa, fueron el síndrome de las crías y las carencias nutricionales, complicadas con infecciones bacterianas, virales y micóticas secundarias. Los adultos reproductores influyeron en 11% del total de los casos, en cambio la casuística de estados de shock posteriores a manejos de traslado, ocasionaron el 50% de las muertes en los reproductores. En la etapa de juveniles y adultos, las heridas producidas por peleas de jerarquía causaron morbilidad significativa.

En los años iniciales de las actividades de zocría en Venezuela, se alcanzaron índices de mortalidad anuales de hasta 70% por zocriadero, obteniéndose también elevada morbilidad de cocodrilos que al año de edad presentaban tamaños promedios de únicamente 60 cm LT.

Las enfermedades y manejos clínicos presentados en este trabajo pueden contribuir con futuras investigaciones y el entendimiento en este campo, facilitando y mejorando el desarrollo de programas de conservación y manejo de estas dos especies con problemas de supervivencia en el ambiente silvestre.

RECOMENDACIONES

Por el riesgo de la transmisión de enfermedades, evitar elevados índices de mortalidad, morbilidad y bajo performance en *C. intermedius* y *C. acutus* del programa de zocría, se recomienda:

Implementar programas sanitarios y nutricionales, con la finalidad de mantener índices de mortalidad anuales menores del 5%, también lograr criar lotes más aptos y homogéneos en su desarrollo, debiéndose alcanzar al año de edad tamaños promedios de 90-100 cm LT.

Realizar investigaciones del manejo y nutrición en condiciones de cautiverio.

Efectuar antes de las liberaciones de los cocodrilos evaluaciones clínicas, utilizando sobre todo diagnósticos hematológicos y parasitológicos. Así mismo evaluar clínicamente ejemplares silvestres de las zonas de liberación, estableciendo patrones y valores normales de su salud, tanto los de origen cautivo como los silvestres. Este monitoreo clínico debe ser efectuado por un médico veterinario familiarizado con enfermedades de la herpetofauna.

Evitar mantener por tiempo prolongado (> 2 años), cocodrilos en condiciones de zocriadero para su posterior liberación. Mientras menor sea el tiempo de cría y levante en cautiverio, menor será el riesgo de presentarse problemas por enfermedades y comportamientos anormales. Por otro lado a mayor tiempo de permanencia en estas condiciones, menor aptitud cardiovascular, muscular y física tendrán en el momento de las liberaciones, necesaria para defenderse en el ambiente silvestre.

Cumplir con adecuados procedimientos de captura, manipulación y traslado, tanto de los cocodrilos cautivos como de los silvestres. Es aquí cuando estos reptiles están más expuestos a factores estresantes y a lesiones, que influirán negativamente en su posterior desarrollo.

Establecer trabajos de seguimiento prolongados de los cocodrilos liberados previamente marcados, conociéndose así el éxito o fracaso del programa de zocría y reintroducción.

AGRADECIMIENTO

Al Departamento de Manejo y Conservación de Fauna Silvestre de la UNELLEZ, Guanare-Portuguesa, por el material bibliográfico suministrado, la revisión y sugerencias del boceto del trabajo. Igualmente a la Dirección General de Fauna Silvestre-MARNR, por el suministro de información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ARTEAGA, A.; SEIJAS A.E.; CHAVEZ, C.; THORBJARNARSON, J.B. Status and Conservation of the Orinoco crocodile: An Update. In: Population and Habitat **Viability** Assessment, Workshop for the Orinoco crocodile *Crocodylus intermedius*, briefing book. IUCNISSC, CBSG. Caracas, Venezuela 28-31/julio. 700 pp. 1996.
- [2] ARTEAGA, A. Actualización de la Situación poblacional de *Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus ssp* en las Costas de Venezuela. En Memorias de la 4ta Reunión Regional del Gr. Esp. **Cocod. Am. Lat. Cari. (GEC/UICN)**, Tabasco, México 4-7/agosto: 6-16. 1997.
- [3] AYARZAGUENA, J. An Update on the Recovery Program for the Orinoco crocodile. *Croc. Spec. Gr. Newsletter IUCN/SSC 9 (3)*: 16-18. 1990.
- [4] BAQUERO DE PEDRET, B.; BOEDE, E.O. Dermatitis en Crías de caimán de la costa *Crocodylus acutus* en Condiciones de Cautiverio. En: Zoocría de los *Crocodylia*. Memoria de la Iera Reunión del (CSG-UICN), 1er Taller sobre Zoocría de los *Crocodylia*. Santa Marta, Colombia 11-14/noviembre: 31-39. 1991.
- [5] BISTNER, S. J.; FORD, R.B. Section 2, Patient Evaluation and Organ System Examination. Kirk and Bistner's Handbook of **Veterinary** Procedures and Emergency Treatment. W.B. Saunders Co., Philadelphia, USA: 247-385. 1995.
- [6] BLANCO-MÁRQUEZ, P.A. Enfermedades Degenerativas Oseas y Articulares en caimán del Orinoco *Crocodylus intermedius*, caimán de la costa *C. acutus* Presentación de Tres Casos. Memorias **IV** Reunión Regional Gr. Esp. **Cocod. Am. Lat. Car. (GECIUCN)**. Tabasco, México 7-4/agosto: 26-33. 1997.
- [7] BOEDE, E.o.; PÁRRAGA, M. E.; DE BOEDE, N.; DE LÓPEZ, N.; CASTAÑO, H. Un Caso de Caquexia en una baba *Caiman crocodilus* del Zoológico Las Delicias de Maracay, Venezuela. En: *Crocodyles. Proceedings 7th Working Meeting, IUCN Publ.* Caracas, Venezuela, 21-28/octubre: 80-95. 1986.
- [8] BOEDE, E.O.; VELASCO, A. Report of acute Mycosis in baba *Caiman crocodilus* in Captivity. Report about Symptoms and **Laboratory** findings in *C. crocodilus* from Venezuelan Farms. *Croc. Spec. Gr. Newsletter 12 (3)*: 18. 1993.
- [9] BOEDE E.O.; LANDER, A.; GONZALEZ-FERNANDEZ, J.; VELASCO, A. Reintroducción de *Crocodylus acutus* en Venezuela. *Croc. Spec. Gr. Newsletter IUCN/SSC 14 (4)*: 15-16. 1995.
- [10] BOEDE, E.O. El caimán del Orinoco *Crocodylus intermedius* como Recurso Natural. *Soc. Cien. Nat. La Salle 110*: 20-24. 1998.
- BUSH, M.; BECK, B.B.; MONTALI, R.J. Chapter 6, Medical Considerations of Reintroduction. in: Fowler, M.E., *Zoo & Wild Animal Medicine*. W.B. Saunders Co. (3rd Ed), Philadelphia, USA: 24-26. 1993.
- [12] BOYER, T.H. Metabolic Bone Disease. In: *Reptiles. Proc. N. Amer. Vet. Conf.*, Orlando, Florida January 14-18: 638-639. 1995.
- [13] DEEMING, D.C.; FERGUSSON, M.W.J. The Mechanism of Temperature Depent Sex Determination in *Crocodylians*: a Hypothesis. *Symp. Biol. of the Croc. Annual Meeting of the ASZ*, New Orleans, Louisiana, USA 27-30/11, *Am. Zool.* 29: 973-985. 1989.
- [14] DODD, C.K.; SEIGEL, R.A. Relocation, Repatriation and Translocation of Amphibians and Reptiles: are they **Conservation** Strategies that work? *Herpetologica*, The **Herpetologist's League, Inc.**, 47 (3): 336-350. 1991.
- [15] DONOGHUE, S.; LANGENBERG, J. Chapter 14, **Nutrition** In: Mader D.R. *Reptile Medicine and Surgery*. W. B. Saunders Co. Philadelphia, USA: 148-174. 1996.
- [16] FOGGIN, C.M. Diseases and Disease Control on **Crocodile** Farms in Zimbabwe. **Wildlife** Management, **Alligators and Crocodiles**. G.J. Webb; C. Manolis; P.J. Whitehead (Ed) *Surrey Beatty & Sons Pty Limited*, Chipping Norton, NSW, Australia: 351-362. 1987.
- [17] FOWLER, M.E. Chapter 10, Metabolic Bone Disease. In: *Zoo & Wild Animal Medicine*. Fowler E.M. **Sec. Ed.** W.B. Saunders Co. Philadelphia, USA: 69-90. 1986.
- [18] FRYE, F.L. Chapter 13, Feeding and **Nutritional Disease**. In: Fowler M. E. *Zoo & Wild Animal Medicine Sec. Ed.* W. B. Saunders Co. Philadelphia: 139-151. 1986.
- [19] GEYMAR, G.W. Concreto. EGN Comunicaciones S.R.L., Valencia: 26-27. 1985.
- [20] GOLDBERG, S.R.; BUSERY, CH.R.; AQUINO-SCHUSTER, A.L. Gastric Nematodes of the Paraguayan caiman *Caimanycare Alligatoridae*. *J. Parasitol., Am. Soc. Parasitol.* 77 (6): 1.009-1.011. 1991.
- [21] HUCHZERMEYER, F.W. *Croc Vet Section. Croc. Spec. Gr. Newsletter UICN/SSC 17 (4)*: 18-19. 1998.
- [22] HUTTON, J.M. Science and the Principles behind **Successful** alligator and crocodile Production. In: **Crocodylian** Congress, Production and Marketing Strategies **1990**, Tampa, Florida, 23-26/2, USA: 15-23. 1989.
- [23] HUTTON, J.M.; WEBB, G.J. Introducción a la cría de **codrilianos**. *Croc. Spec. Gr. SSCIUCN World Conservation Union*, Gainesville: 39 pp. 1992.
- [24] JACOBSON, E.R. Poxlike Skin Lesion in Captive caimans. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 175 (9): 937-940. 1979.
- [25] JACOBSON, E.R. Mycotic Diseases of Reptiles. In: **Reproductive** Biology and **Diseases** of **Captive** Reptiles.

- Murphy & Collins (Ed.) Meseraull Printing Kansas, USA: 235-241. 1980.
- [26] JACOBSON, E.R. Section 8, Infectious Diseases of Reptiles. In: Current Veterinary Theraphy **VII** de Kirk. W. B. Saunders Co., Philadelphia: 625-633. 1980
- [27] JACOBSON, E.R.; GARDINER C.H.; FOGGIN, C.M. Adenovirus-like Infection in two Nile crocodiles. *J. Vet. Med. Assoc.* 185 (11): 1.421-1.422. 1984.
- [28] JACOBSON, E.R. Chapter 13, Parasitic Diseases of Reptiles. In: Fowler M. E. Zoo & Wild Animal Medicine Sec. Ed. W.B. Saunder Co., Philadelphia, USA: 162-181. 1986.
- [29] JACOBSON, E.R. Diseases of Crocodilian: a Review. In: Crocodilian **Congress** Production and Marketing **Strategies** 1990, Tampa, Florida, 23-26/2, USA: 24-35. 1989.
- [30] JACOBSON, E.R.. Chapter 21, Viral Diseases of Reptiles. In: Fowler M.E., Zoo & Wild Animal Medicine, Current Therapy 3. W. B. Saunders Co., Philadelphia, USA: 153-159. 1993.
- [31] KING, E. The identification of Inusual Pathogenic Gram Negative Bacteria, United States Department of Health, Education and Welfare. Pub. H. Ser. C **Dis.** Con. Atlanta, Georgia, USA: 650 pp. 1972.
- [32] KIRKWOOD, J.K.; SAINSBURY, A.W. Diseases and other Consideration with Wildlife Translocation and Releases. In: Proceedings of a Symposium on **Veterinary Involvement** with Wildlife Reintroduction and Rehabilitation. World Association of Wildlife Veterinarians, Japan: 12-16. 1995.
- [33] LADDS, P.W. Diseases, Parasites and Husbandry of Farmed Crocodiles: A Review of Mayor Problems and some Solutions. *Croc. Spec. Gr. Meeting, Darwin, Australia, 15-19/october*: 19-21. 1993.
- [34] LANDER, A.; BISBAL, J.F.; VELASCO, A Programa sobre la Conservación del caimán de la costa *Crocodylus acutus*. *Croc. Spec. Gr. Newsletter UICN/SSC* 13 (3): 18. 1994.
- [35] LANE, T.J. Chapter 32, Crocodilians. In: Mader D.R. Reptile Medicine and Surgery. B. Saunders Co., Philadelphia, USA: 336-340. 1996.
- [36] LANE, T.J.; MADER, D.R. Chapter 16, Parasitology. In: Reptile Medicine and Surgery. Mader, D.R.. W. B. Saunders Co. Philadelphia, USA: 185-211. 1996.
- [37] LARSEN, R.E.; BUERGELT, C.; CARDEILHAC, P.T.; JACOBSON, E.R. **Steatitis** and Fat Necrosis in **Captive Alligators**. *JAVMA* 183 (11): 1.202-1.204. 1983.
- [38] MADER, D.R. Chapter 25, Euthanasia and Necropsy. In: Reptile Medicine and Surgery. Mader D.R., W.B. Saunders C.o., Philadelphia. USA: 277-281. 1996.
- [39] MADSEN, M.; HANGARTNER, P.; WEST, K.; KELLY, P. Recovery Rates, Serotypes and Antimicrobial Susceptibility Patterns of Salmonella isolated from Cloacal Swabs of Wild Nile crocodiles *Crocodylus nicoloticus* in Zimbabwe. *JZ Anim. Med.*, (AAZV) 29 (1): 31-34. 1998.
- [40] MARCUS, L. **Bacterial Infections in Reptiles**. In: **Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles**. Murphy & Collins (Ed.) Meseraull Printing, Kansas, USA: 211-221.1980.
- [41] Mc NEASE, L.; JOANEN, T. Nutrición de los Lagartos. En: Wayne King. Crianza de cocodrilos. Información de la Literatura Científica. Gr. Esp. Coc., IUCN The WCU, Gland, Suiza: 56-63. 1991.
- [42] QUERO DE PEA, M.; VELASCO, A.; THORBJARNARSON, J.B.; SEIJAS, A.E. El caimán del Orinoco y otros cocodrilos de Venezuela. Cuadernos Ecológicos **Corpoven S. A. Venezuela**: 40 pp. 1996.
- [43] RAINWATER, T. Ectromelia in Morelet's Crocodile from Beïize. *Croc. Spec. Gr. Newsletter IUCNISSC* 18 (2): 17 pp. 1999.
- [44] REICHENBACH-KLINKE, H.H. Krankheiten der **Reptilien**. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, Deutschland: 219 pp. 1977.
- [45] REN-PING, W. Control of Disease in Captive Hatchling of Chinese Alligator. *Croc. Spec. Gr. Newsletter IUCNISSC* 16 (4): 7. 1997.
- [46] RODRÍGUEZ, J.P.; ROJAS-SUAREZ, F. Caimán de la costa y caimán del Orinoco. En: Libro Rojo de la Fauna venezolana. (2da Ed) Provita, Fundación Polar, WCS, PROFAUNA-MARNR, UICN, Venezuela: 146-149.1999.
- [47] ROSENTHAL, K.L.; MADER D.R. Chapter 11, Microbiology. In: Reptile Medicine and Surgery. Mader D.R.. W.B. Saunders Co., Philadelphia, USA: 117-125. 1996.
- [48] ROSS, P. Crocodile Specialist Group and Captive Breeding. *Croc. Spec. Gr. Newsletter IUCN/SSC* 17 (4): 2-3. 1998.
- [49] SEIJAS, A.E. El Manejo de Zoológicos de babas *Caiman crocodilus*. **3er** Symposium de Especies Animales Subutilizadas. UNELLEZ, Guanare-Portuguesa: 36-46. 1992.
- [50] SEIJAS, A.E. Listado Bibliográfico comentado sobre los *Crocodylia* de Venezuela. Biblioapuntes, Documento Técnico de **BIODOC** (1): 12 pp. 1993.
- [51] SEIJAS, A.E. Ríos **Cojedes** y Sarare: Localidades claves para la **Conservación** del caimán del Orinoco *Crocodylus intermedius*. Proyecto código 23191106, UNELLEZ, Guanare-Portuguesa: 45 pp. 1994.
- [52] THORBJARNARSON, J.B.; BLOHM, T. **Captive Rearing** of Orinoco crocodile on Hato Masaguaral, Venezuela. In:

- Crocodiles. Proceedings 7th Working Meeting, IUCN publ., Caracas, Venezuela, 21-28/10: 120-123. 1986.
- [53] THORBJARNARSON, J.B.; HERNÁNDEZ, G. *Recent Investigations of the Status and Distribution of the Orinoco crocodile *Crocodylus intermedius* in Venezuela.* **Biological Conservation.** Elsevier Science Publishers Ltd, USA.: 179-188. 1992.
- [54] WALLACH, J.D.; BOEVER, W.J. Chapter 22, Reptiles and Amphibians. In: **Diseases of Exotic Animals Medical and Surgical Management.** Wallach J. D. & Boever W. J. Saunders Co., Philadelphia, USA: 979-1047. 1983.
- [55] YOUNGPRAPAKORN, P.; OUSAVAPLANGCHAI, L.; KANCHANAPANGKA, S. **Diseases of the Crocodiles.** A color atlas. (Ed.) Style Creative House Co., Ltd. Thailand: 73 pp. 1994.
- [56] ZHENG-DONG, Z. Live Import Difficulties. *Croc. Spec. Gr. Newsletter IUCN/SSC 17 (4): 9.* 1998.
- [57] ZWART, P. Chapter 13, Infectious Diseases of Reptiles. in: Fowler M. E. *Zoo & Wild Animal Medicine, Sec. Ed.,* W. B. Saunder Co. Philadelphia: 155-162. 1986.