



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

ASPECTOS DE MANTENIMIENTO Y REPRODUCCION
EN CAUTIVERIO DE *Boa constrictor imperator*
DAUDIN (REPTILIA: SERPENTES: BOIDAE).

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

FELIPE CORREA SANCHEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

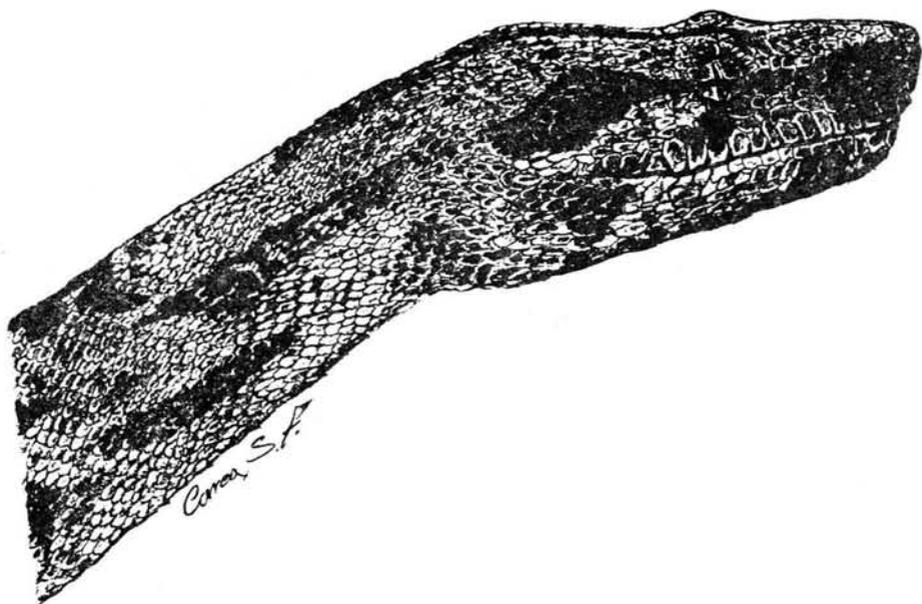


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.



INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
ANTECEDENTES GENERALES.....	4
MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO.....	5
ANTECEDENTES ESPECIFICOS.....	6
OBJETIVOS.....	9
METODOLOGIA.....	10
I.- MANTENIMIENTO DE ORGANISMOS.....	10
II.- ASPECTOS VETERINARIOS.....	16
III.- REPRODUCCION EN CAUTIVERIO.....	16
TRATAMIENTO ESTADISTICO.....	21
RESULTADOS.....	22
REPRODUCCION.....	22
PERIODO 1990-1991.....	22
PERIODO 1991-1992.....	31
PERIODO 1992-1993.....	33
COMPARACION DEL CRECIMIENTO EN DIFERENTES CAMADAS.....	39
EVALUACION DEL PESO DE DOS CAMADAS DE BOAS.....	39
ASPECTOS VETERINARIOS.....	43
DISCUSION.....	49
REPRODUCCION.....	49
EVALUACION DE PESO.....	56
ASPECTOS VETERINARIOS.....	57
CONCLUSIONES.....	60
LITERATURA CITADA.....	62
ANEXO 1.....	69
ANEXO 2.....	70

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre, que siempre
estará en nuestro pensamiento.

A mi madre, persona de fortaleza incansable y gran corazón
que ha sabido conducir con acierto la vida de sus hijos.

A Mis Hermanos:

Apolinar
Miguel
Feliciano
Fermina
Placido
Virginia
Cesareo
Margarita

...Por confomar una gran familia y por
haberme apoyado durante la carrera.

A mis familiares (Tios, Sobrinos, Primos, Cuñados, etc.)

A Enrique Godínez Cano y Amaya González Ruiz, por ser dos grandes
personas en el trabajo y fuera de este, por su
inquebrantable entusiasmo y dedicación a la herpetología,
por su amistad...gracias.

A mis amigos y compañeros:

José Luis Abaonza García...."Josefo"
Martín Rodríguez Blanco....."Rano"
Lourdes....."Lulu"
Angélica Estrada....."Anguijuela"
Rodrigo Celiseo Santamaria.."Rocodrilo"
Javier Alonso Trujillo
Javier Díaz Zacarias
Tomas E. Villagran Duque...."Tom"

Angél Méndez Olalde
Fernando Barrón Moreno.... "Shagui"
Martín Orozco Villa
Carlos Camacho Alberto....."Miguel Ríos"
Alfonzo Delgadillo....."El ídolo"
Luis Grajales Tam
Beatriz Rubio Morales
Maru
Eva
Ma. Antonieta Casariego M.. "Tony"
Alejandro S. Hernández U... "Huichicol"
Raúl Rivera Velázquez
Nancy López Gasca
Gerardo Chaparro
Gabriela Martínez
Martha Acela Váldez
Juan Gilberto García Santana.
Librado Cordero
Verónica Nasta L.
Lidia
Verónica Hernández
Karina Grajales Tam

...Por el entusiasmo y
apoyo brindado.

A todos los compañeros que conformaron el grupo
51 de la generación 83-86...Para todos ustedes
Compañeros.

A la banda del Vivario.

A los que no recuerdo en este
momento.

A la maravillosa naturaleza.

A Juanita S. M.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Biol. Enrique Godínez Cano, por dirigir este trabajo y las facilidades otorgadas en el Laboratorio de Herpetología (Vivario) *Campus* Iztacala, por su invaluable apoyo y acertadas sugerencias durante el mismo.

A la Biol. Patricia Ramirez Bastida, por la revisión y valiosas sugerencias y comentarios sobre el presente escrito.

Al Biol. Atahualpa E. Desucre Medrano, por las sugerencias aportadas a este trabajo.

Al Biol. Tizoc A. Altamirano Alvarez, por la revisión e ideas sugeridas sobre el presente proyecto.

Al Biol. Rodolfo García Collazo, por sus sugerencias y comentarios en la revisión del escrito.

Al Biol. Sergio Chazaro. por su valioza ayuda aportada referente a los datos estadísticos.

A la Biol. Amaya González Ruiz, por sus comentarios y apoyo constante durante el transcurso del proeyecto.

Al M.V.Z. Luis Grajales Tam, Por su gran ayuda y colaboración en la realización de los estudios bacteriológicos, parasitológicos y demas aspectos veterinarios de los organismos.

Y a todas aquellas personas que de alguna u otra forma contribuyeron a la realización de esta tesis.

RESUMEN

El presente trabajo, enmarcado dentro de los esfuerzos tendientes a contribuir en la conservación de especies de Fauna Silvestre amenazadas o bien sujetas a utilización, pretendió en esencia el conocimiento y evaluación de los aspectos críticos para el manejo y reproducción en cautiverio de *Boa constrictor imperator*.

Al efecto, se trabajó durante un lapso de 3 años con la colonia de boas del Laboratorio de Herpetología-Vivario del CAMPUS Iztacala, que para este tiempo estaba constituida por 84 animales. Estos fueron mantenidos de acuerdo a las rutinas establecidas en el laboratorio, efectuando los registros continuos de peso y alimentación de todos los miembros de la colonia y realizando cada año (entre los meses de diciembre a marzo), manipulaciones de los factores ambientales de los encierros que provocaran la presencia de conductas reproductivas.

La talla de los organismos utilizados osciló entre los 1160 a 1660 mm para hembras; y de 1130 a 1510 mm para machos. Durante las temporadas reproductivas se observaron un total de 19 apareamientos de los cuales se originaron 10 camadas con tamaño de 2 a 21 crías (Longitud Hocico-Cloaca de 369.1 mm. promedio, y un peso promedio de 40.9 gr. para las crías al nacer.), durante estos eventos la duración de las cópulas varió de 1 a 48 hrs. Los nacimientos ocurrieron entre julio y octubre, con períodos de gestación de 4.5 a 7 meses de duración. El cortejo observado para la especie en particular es similar a lo mostrado para otros boidos. Durante el período de apareamiento la temperatura de los encierros osciló entre 23.9 y 29.7°C, y la humedad relativa entre el 41 y 100%. La comparación del crecimiento entre 5 camadas, no reveló diferencias significativas de acuerdo a la prueba de F practicada.

En la prueba de "t" aplicada para diferencias de peso en dos camadas solo se observaron diferencias significativas a los 18 y 24 meses de edad. En cuanto a la conversión de alimento, se registró un aprovechamiento del 34.31%.

Las afecciones más comunes que se presentaron en la colonia fueron la neumonía, dermatitis, estomatitis, padecimientos entéricos causados por bacterias y metazoarios parásitos, así como ectoparasitosis ocasionada por el ácaro *Ophionissus natricis*. Se discute sobre los aspectos de mantenimiento y factores críticos que se involucran en la reproducción de este ofidio en cautiverio.

ASPECTOS DE MANTENIMIENTO Y REPRODUCCION EN CAUTIVERIO DE
Boa constrictor imperator DAUDIN
(REPTILIA: SERPENTES: BOIDAE).

I N T R O D U C C I O N

La rica fauna existente en nuestro país, se debe principalmente a la accidentada topografía y a su peculiar ubicación geográfica. En él confluyen dos grandes regiones biogeográficas de la Tierra, la Neártica y la Neotropical; lo que origina una gran variedad de climas que van desde las nieves perpetuas hasta las selvas húmedas (Smith y Smith, 1976; Toledo, 1988).

Hasta 1976 se conocían 952 especies de anfibios y reptiles agrupadas en 40 familias (Smith y Smith, 1976). Recientemente se ha incrementado el número de familias a 51 y 995 especies (Flores-Villela, 1993a), de las cuales 554 (55.7%) son endémicas para México (Flores-Villela, 1993a y b). Estas constituyen casi el 10% de la herpetofauna mundial y hace a México uno de los países más ricos en este tipo de fauna.

De acuerdo con lo anterior, es evidente la enorme riqueza de México, aunque lamentablemente no se le ha dado la importancia necesaria. Así en nuestro país la investigación herpetológica se ha visto enfocada principalmente a los aspectos taxonómicos y de distribución, abarcándose con menor intensidad disciplinas como la ecología e historia natural, estudios sobre herpetofauna regional y evolución, entre los más sobresalientes.

En la mayoría de los casos han sido investigadores extranjeros los que han aportado el mayor número de trabajos sobre la herpetofauna mexicana. No obstante, a partir de 1950 se ha incrementado el interés de los investigadores mexicanos por la herpetología en sus diferentes áreas.

Una de las áreas de la herpetología que casi no ha recibido atención en nuestro país, esta representada por el trabajo en cautiverio; actividad que por sí misma representa una valiosa herramienta para esclarecer muchos aspectos poco documentados de gran número de especies.

Así, el trabajo con anfibios y reptiles vivos permite además de conocer aspectos de su biología y comportamiento, obtener información valiosa de su desarrollo en cautiverio. No obstante su importancia, los herpetólogos mexicanos dedicados a esta área son muy pocos, lo que trae como consecuencia la reducida cantidad de centros y laboratorios que mantienen herpetofauna viva.

La trascendencia del trabajo profesional con anfibios y reptiles en cuanto a su conservación, se explica por el hecho de que la herpetofauna se ha enfrentado a la sobreexplotación y devastación de sus habitats naturales, viéndose reducidas de manera importante sus poblaciones tanto en número como en áreas de distribución. Ello afecta principalmente a especies endémicas restringidas a pequeñas áreas geográficas.

Por ello es de gran importancia su estudio para así poder determinar la forma, el tamaño y las relaciones de las áreas de distribución de estas especies, y de esta manera llegar a criterios importantes tendientes a su conservación (Toledo, 1988).

Si a lo anterior agregamos la práctica ilegal del comercio activo con la herpetofauna nacional, ya sea con organismos vivos, muertos o con sus derivados, así como a los que son utilizados en las investigaciones de laboratorio y en la docencia; puede entenderse la tendencia a la disminución de sus poblaciones naturales.

Por todo lo anterior, es necesario que entre otras estrategias se desarrollen programas de propagación en cautiverio, dando prioridad a las especies en peligro de extinción. Asimismo, es fundamental conocer las características ecológicas de sus poblaciones; con lo que se podrá actuar de manera integral en pro de su conservación.

Además de esto, la crianza y explotación controlada, ayudan a la protección de las poblaciones silvestres particularmente las de importancia económica, lo que resulta en el manejo adecuado de este recurso.

Es claro que en nuestro país no se tiene bien vislumbrado el futuro de la herpetofauna, en especial el de algunos grupos como el las serpientes, en cuanto a su conservación y manejo. Situación que motivó en buena medida la realización del presente estudio.

ANTECEDENTES GENERALES

En los aspectos reproductivos de los reptiles se aprecia una gran variedad de adaptaciones que involucran sistemas de apareamiento, tiempo de incubación o desarrollo de las crías, duración de la vida reproductiva, tamaño de la camada, intervalos entre camadas sucesivas, proporción de sexos y relación del tamaño hembra-macho. Estas características en cada especie se dan para obtener los máximos beneficios en ambientes favorables (Fitch, 1970). En consecuencia las áreas geográficas y el clima son factores determinantes de los patrones reproductivos que exhiben las poblaciones (Fitch, 1970).

De esta manera, el inicio de la estación reproductiva en reptiles involucra cambios relacionados a la fisiología y comportamiento de las especies que en general son determinados por factores intrínsecos como las hormonas (Orr, 1982; Crews y Garrick, 1980; Seigel y Ford, 1987), o extrínsecos como la temperatura, humedad, fotoperíodo, precipitación y alimento disponible (Porter, 1972; Fitch, 1982). La combinación de estos factores estimula el desarrollo gonadal o bien promueve su regresión (Haetwole, 1976; Saints-Girons, 1982).

Se sabe asimismo, que las variaciones en las reservas lipídicas guardan cierta relación con la estacionalidad observada en los procesos reproductivos, como lo visto para *Crotalus atrox* (Tinkle, 1962) y *Crotalus horridus* (Gibbons, 1972), entre otros ejemplos.

Relativo a los patrones de comportamiento observados en ofidios, en general existen similitudes dentro del grupo (Porter, 1972). Así, además de los que se exhiben durante el cortejo y apareamiento, existen modalidades vistas entre machos, que implican generalmente lucha por los territorios (Porter, 1972), o bien competencia por el alimento (Akester, 1979; Ross y Marzec, 1990).

Aunque la mayoría de los reptiles como tortugas, cocodrilos, tuátara y varias familias de escamosos son ovíparos (Porter, 1972), en muchas especies de lagartijas y serpientes se presenta la viviparidad y ovoviviparidad en la cual se da lugar a crías vivas. Esto llega a estar asociado a grandes altitudes y a zonas frías (Tinkle y Gibbons, 1977), o como una adaptación a climas variables (Guillette, 1981, 1993).

MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO

El mantenimiento en cautiverio de reptiles, especialmente serpientes, es un t3pico ampliamente tratado por diversos autores en el extranjero (Huff, 1980; Mattison y Chiras 1982; Tryon y Murphy, 1982; Ross y Marzec, 1990).

En esta actividad es fundamental proporcionar a los organismos las condiciones apropiadas para su permanencia saludable en cautiverio, lo que eventualmente permitir3 su reproducci3n en estado cautivo. As3 el correcto manejo de las caracter3sticas del encierro tales como temperatura, humedad, luz y alimentaci3n, son determinantes para llevar esta tarea con 3xito (Tolson, datos no publicados; Huff, 1980; Fowler, 1984; Simpson y Ellis, 1990).

Muchas veces las deficiencias en el manejo de algunos de estos factores, provoca afecciones en los animales cautivos; por lo que tambi3n se hace necesario un conocimiento de los principales padecimientos que los aquejan, as3 como la prevenci3n y control de los mismos (Marcus, 1980).

En reptiles se observa un amplio espectro de organismos pat3genos oportunistas entre los cuales encontramos algas, bacterias, hongos y virus, as3 como diversos tipos de protozoarios y metazoarios par3sitos (Frye, 1981). Estos son causantes de afecciones comunes al hu3sped como son estomatitis, dermatitis, conjuntivitis, septicemia, bronconeumon3a, 3lceras intestinales, necrosis hep3tica, diarreas, de las que son responsables bacterias de los g3neros *Salmonella*, *Staphilococcus*, *Pseudomonas*, entre las m3s comunes.

De los endopar3sitos destacan los protozoarios de los g3neros *Trichomonas*, *Entamoeba*, *Plasmodium*; y los nem3todos de los g3neros *Oxiurus*, *Ophryostromylus*, y *Ophidascaris* (Cooper y Jackson, 1981; Frye, 1981; Ross y Marzec, 1984).

En cuanto a los ectopar3sitos que comprenden 3caros y garrapatas, encontramos a *Hyaloma aegyptium* y *Ophionissus natricis*, causantes de algunas afecciones pues fungen como trasmisores de agentes pat3genos (Frye, 1981).

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

La familia BOIDAE a la que pertenece la especie objeto del presente estudio, es un grupo amplio que posee diversos caracteres primitivos tales como vestigios de cintura pélvica y de extremidades posteriores (Parker y Grandison, 1977; Goin et al 1978;). La familia se originó durante el Cretácico Superior y Terciario Inferior (Bellairs y Attridge, 1978).

Son tres las subfamilias que la constituyen, a saber: BOINAE ocurre en el viejo y nuevo mundo (géneros *Acrantophis*, *Boa*, *Candoia*, *Epicrates*, *Eunectes*, *Sanzinia*) son principalmente neotropicales, aunque *Acrantophis* y *Sanzinia* son endémicos de Madagascar y *Candoia* existe en algunas islas del pacífico; ERYCINAE, son predominantemente del viejo continente (Géneros *Calabaria*, del Oeste de Africa *Charina* y *Lichanura* ocurren en el Oeste de Norteamérica), y *Eryx* con 10 especies al sureste de Africa Asia e India; TROPIDOPHIINAE Neotropicales, típicamente nocturnas y terrestres. Comprende los siguientes géneros: *Trachyboa* (Noroeste de Sudamérica), *Ungaliphis* (de México a Ecuador), *Boella* y *Exiliboa* (Sureste de México), *Tropidophis* (de Bahamas y las Antillas), con dos especies en Sudamérica (Zug, 1993).

En la subfamilia BOINAE se ubica *Boa constrictor imperator*, que pertenece al grupo constrictor de las subespecies terrestres (Ross y Marzec, 1990). En cuanto a su distribución, Smith y Taylor (1945) la reportan en ambas costas, desde el Norte de México hasta el Centro de Argentina. En nuestro país los mismos autores consignan un rango de distribución desde Tamaulipas y el Norte de Sonora, en ambas costas, hasta Yucatán, excluyendo Jalisco y Baja California. Para la altiplanicie mexicana la registran en los estados de San Luis Potosí y Durango.

Smith y Smith (1976), la reportan en todos los estados de las zonas costeras y tropicales de la República mexicana, excepto en Coahuila, Chihuahua, Aguascalientes, Distrito Federal, Nuevo León y San Luis Potosí.

Boa constrictor imperator, es una serpiente de cuerpo fuerte y robusto, diferenciándose la cabeza que es pequeña, alargada y rectangular. Puede alcanzar tallas de 3 a 4.5 metros de longitud (Matz y Vanderhaege, 1979; Flores-Villela, 1980; Fowler, 1984; Stafford, 1986). La coloración es muy variable, observándose manchas claras y oscuras sobre un fondo café claro, grisáceo, rosado o bastante oscuro. En la cabeza se le observa una línea longitudinal que divide al ojo en dos colores (Alvarez del Toro, 1982; Mattison, 1982). Vive parcialmente en tierras calientes, lugares altos y templados, pero son más abundantes en las costas (Alvarez del Toro, 1982). Se le llega a encontrar a orillas de ríos, bajo las ramas y troncos de árboles (Matz y Vanderhaege, 1979). Comúnmente se le conoce con los nombres de gobernadora (Flores-Villela, 1980), mazacua, mazacuata y víbora sorda (Alvarez del Toro, 1982), orchan y cuchicha (Godínez, com. pers.), tatuana (Ramírez, com. pers.).

Tanto *Boa c. imperator* como los demás miembros del género son ovovivíparos (Fitch, 1970). En cuanto a las temporadas en que los boidos se reproducen se sabe que en los géneros *Acrantophis*, *Sanzinia*, *Candoia*, *Eryx*, *Corallus*, *Epicrates*, *Tropidophis*, *Lichanura*, y *Charina*, existen variaciones reproductivas de acuerdo a su localización latitudinal. Así en el sur y centro del Ecuador la temporada reproductiva comprende los meses de julio a diciembre y las localizadas en zonas subtropicales y templadas de enero a junio (Huff, 1980; Ross y Marzec, 1990). De igual manera su frecuencia reproductiva es anual o bianual (Fitch, 1970).

Algunas subespecies de *Boa constrictor* se reproducen de forma similar a las anteriores, observándose en el campo nacimientos en los meses de invierno, y con más frecuencia se dan apareamientos en los meses de noviembre a febrero (Huff, 1980; Ross y Marzec, 1990).

En relación con la reproducción en cautiverio de boidos se han reportado datos para: *Sanzinia madagascarensis* (Groves y Mellendick, 1973); *Eunectes nataeus* (Holmstrom, 1982); *Eryx j. jaculus* (Simpson y Ellis, 1990); *Lichanura r. roseofusca* (Curfess, 1967); *Corallus caninus* (Weidner, 1986); *Boa constrictor*. sp. (Andreotti, 1993); con el género *Epicrates* (Huff, 1980). Ross y Marzec (1990), en su excelente obra sobre reproducción de boas y pitones, menciona datos de reproducción para varias especies de boidos en cautiverio, dentro de las cuales se encuentran subespecies de *Boa constrictor nebulosus*, *Boa c. occidentalis*, y *Boa c. constrictor*.

Para *Boa c. imperator*, se han acumulado datos de reproducción en el Laboratorio de Herpetología del CAMPUS Iztacala, que incluyen la obtención de nueve camadas desde 1985 a 1990, varias de ellas logradas fortuitamente (Godínez y González, 1991). Por lo demás, existe un reporte relacionado con la reproducción de esta subespecie para control biológico (Fanti, 1985), y nacimientos en cautiverio por hembras que ingresaron preñadas (Hoover, 1936).

La carencia de reportes sobre reproducción en cautiverio de esta serpiente, contrasta con la explotación de que es objeto; pues se consume su carne, se emplea la piel o bien se le utiliza como mascota (Lloyd et al., 1933, citado en Lazcano-Barrero et al., 1988).

Por citar un ejemplo, de 1977 a 1983 se exportaron a los Estados Unidos, 112 600 pieles de este ofidio, procedentes de Sudamérica (Dodd, 1986). Así mismo en algunos estados de nuestro país, una sola persona vende aproximadamente a traficantes y merolicos un promedio de 3,000 kg anuales de serpientes extraídas del campo (Fanti, 1985).

Tomando en cuenta lo anterior, el presente trabajo pretende contribuir a la conservación de esta especie de boido, a través de la evaluación de técnicas para su mantenimiento y reproducción en cautiverio de acuerdo a los siguientes objetivos:

O B J E T I V O S

(1) Se pretende en principio, evaluar y consecuentemente, optimizar las condiciones y técnicas para inducir la actividad reproductiva; lo que permitirá sentar las bases para establecer un programa de reproducción en cautiverio de *Boa constrictor imperator*, de acuerdo a lo siguiente:

a) Registros periódicos del peso corporal de los individuos que componen la colonia de boas del laboratorio de Herpetología del CAMPUS Iztacala, para de esta manera contar con una evaluación apropiada de su desenvolvimiento en cautiverio.

b) Descripción y promoción de fenómenos reproductivos en esta especie, tales como cortejo, apareamiento, períodos de gestación, nacimiento y tamaño de camada.

c) Evaluación de los aspectos veterinarios concernientes a estos ofidios; con el propósito de reforzar lo arriba expuesto.

M E T O D O L O G I A

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Herpetología del CAMPUS Iztacala, con la colonia de boas que existen en el mismo la cuál esta compuesta de animales silvestres donados por diversas personas, y además por individuos nacidos en este centro desde 1985. Se involucraron 40 hembras; 24 adultos, 4 juveniles y 12 crías, además de 41 machos; 18 adultos, 7 juveniles y 16 crías. De los cuales 22 fueron donados y los demás nacieron en el laboratorio.

I. - MANTENIMIENTO DE ORGANISMOS

Los encierros que se utilizaron para estos ofidios, incluyeron muebles de metal de 102x127x72 y de 66x66x60 cm (fig. 1), de concreto con dimensiones de 106x100x150 cm (fig. 2), y cajas de acrílico y de madera de 45x20x35 y de 30x17x20 cm (fig. 3); además de encierros de vidrio de varios tamaños. Todo ello acorde a los criterios y recomendaciones de Matz y Vanderhaege (1979), Mattison (1982)

En todos los casos el sustrato del encierro consistió de papel periódico. Cada caja se limpio con una solución de hipoclorito de sodio (blanqueador para ropa) al 3% una vez por semana, según recomendaciones de Frye (1981) y Murphy y Cambell (1987). A cada encierro se le colocó un bebedero con agua clorada al 0.04%, la cual se le renovó 2 veces por semana.

Se efectuaron registros quincenales de temperatura y humedad con un termómetro de escala centígrada, y para la humedad relativa se usó un higrómetro (Taylor).

A las serpientes se les alimentó cada 15 días. Para esto se utilizaron ratas (*Rattus norvegicus*) y ratones (*Mus musculus*), que se obtuvieron del Bioterio General del CAMPUS Iztacala. Se llevó un registro del peso y tipo de alimento ingerido por cada animal.

Cada boa se peso mensualmente utilizando una balanza granataria de 3 brazos con caja (0.1 g). La talla Longitud Hocico-Cloaca (LHC) se registró una sola vez durante el estudio con una cinta métrica flexible (0.1 mm), tanto para adultos como para crías. En estas

últimas se utilizó un método modificado de Fitch (1987), en el cual el ejemplar se colocó sobre una superficie de acrílico transparente y posteriormente se presionó sobre esta de tal forma que fuera posible delinear con tinta todo su cuerpo, una vez que quedó inmobilizado (Fig. 4). La LHC se obtuvo midiendo la línea obtenida con una cinta métrica flexible (0.1 mm).

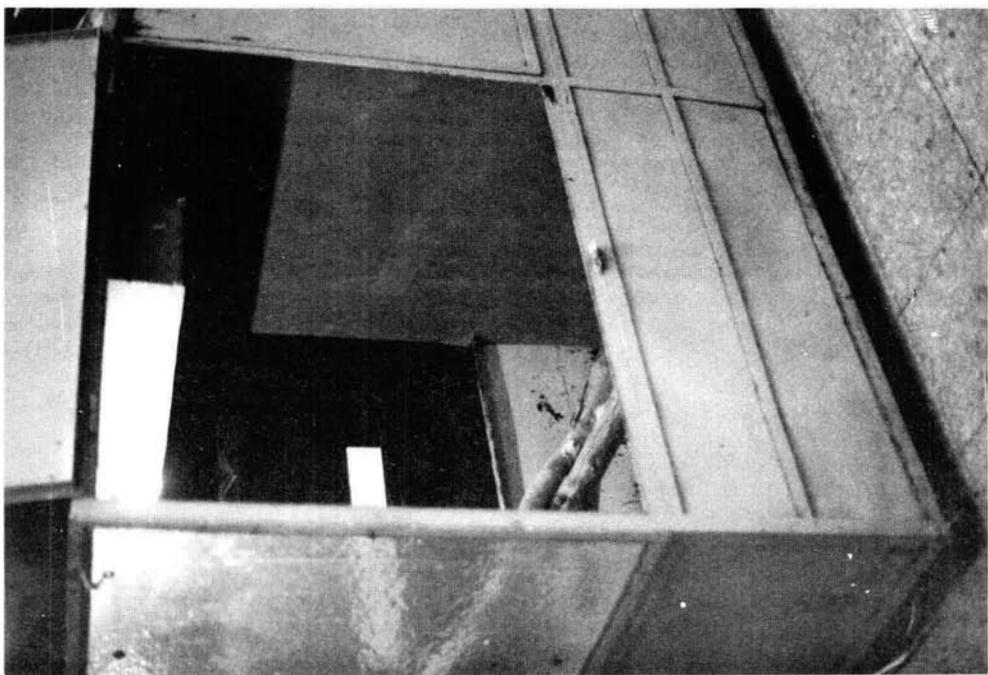
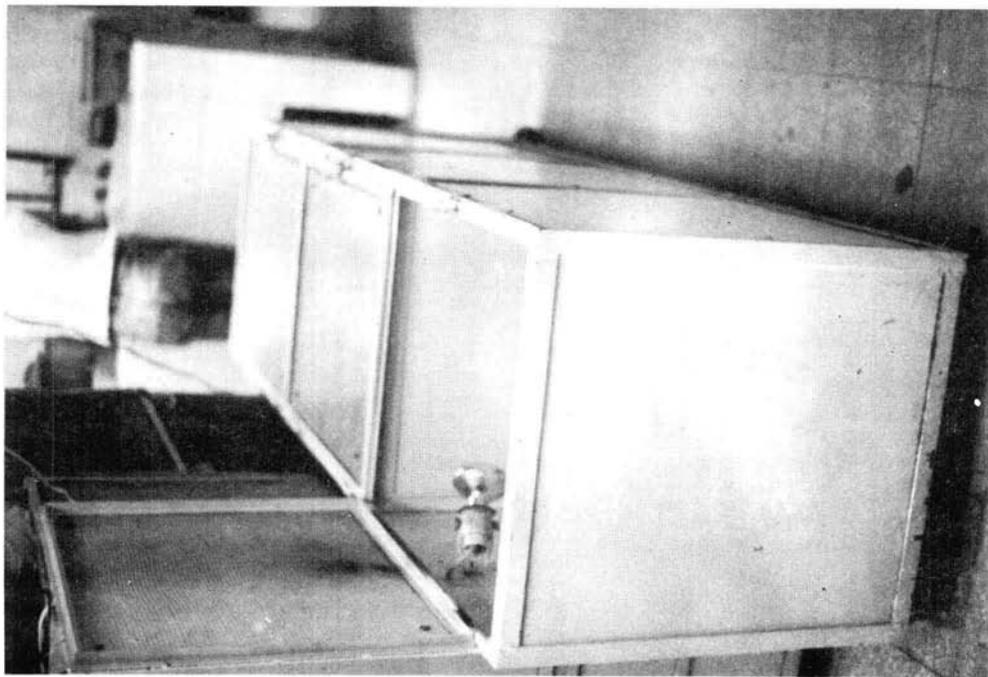


Fig. 1. Encierros de metal utilizados para Boa constrictor imperator.



Fig. 2. Encierro de concreto

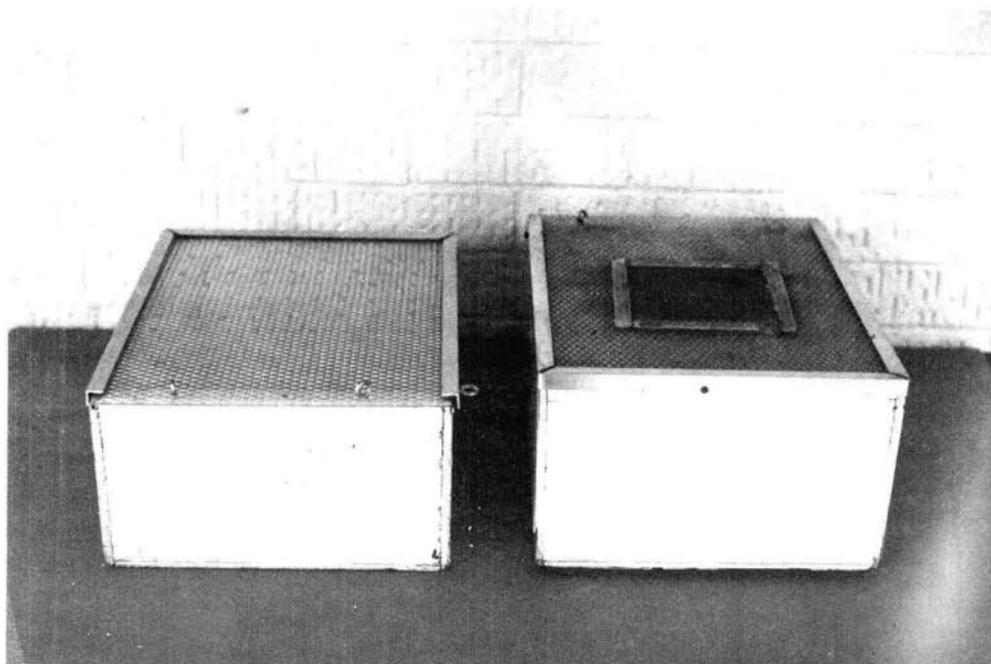
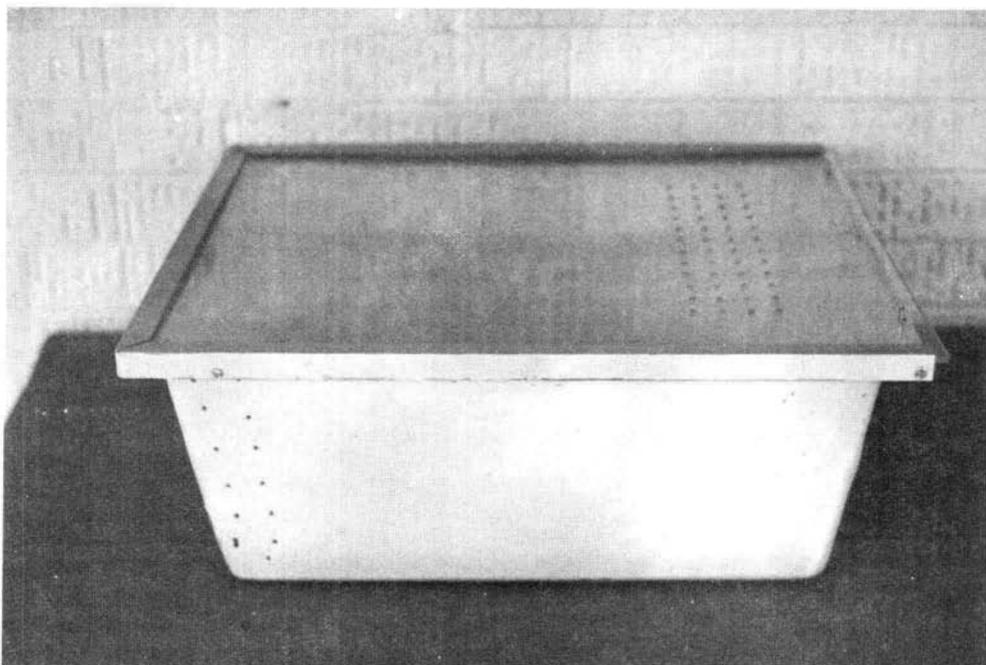


Fig. 3. Cajas de acrílico y madera utilizadas para mantener a crías y adultos de *Boa c. imperator*.

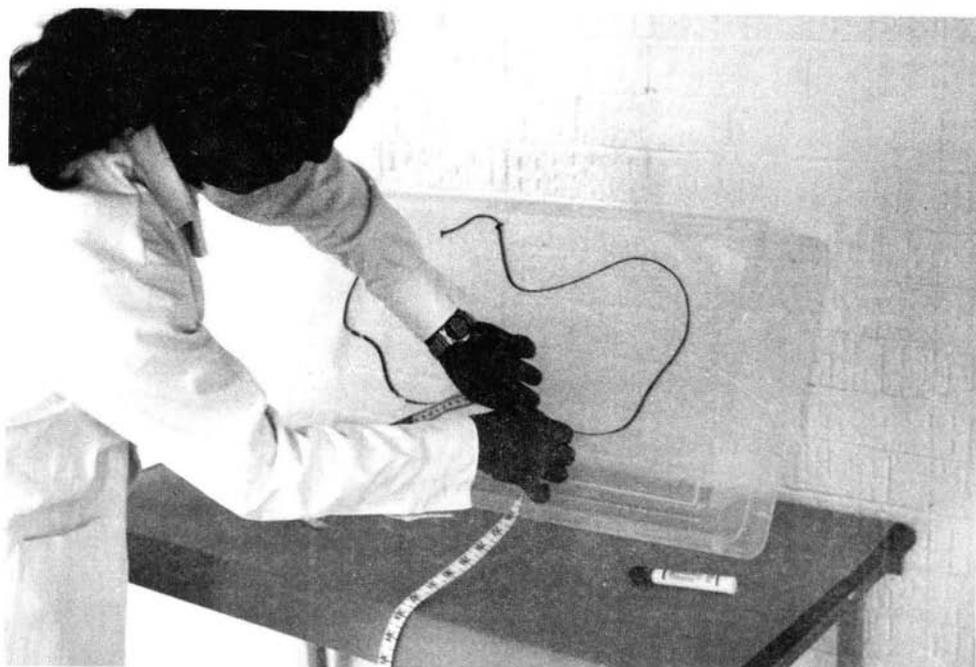
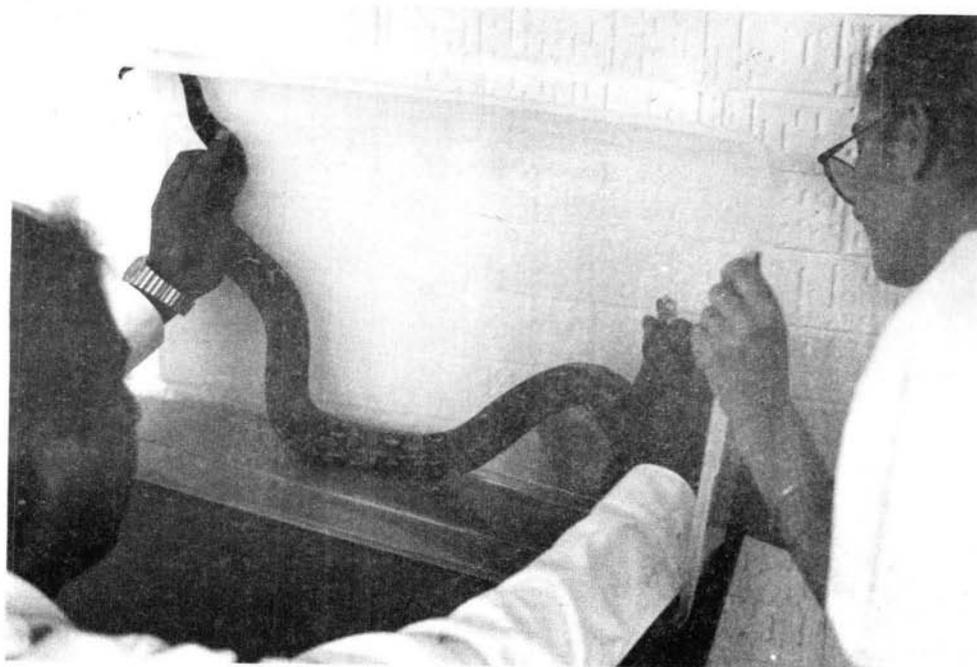


Fig. 4. Muestra como se efectuó la medición de *Boa c. imperator* de crías y adultos (Ver texto).

II.- ASPECTOS VETERINARIOS

En este sentido se mantuvo una vigilancia médico veterinaria de los organismos que conformaron la colonia. Ello permitió diagnosticar, atender y eventualmente prevenir diversas afecciones en estos ofidios. Para lograr lo anterior se realizaron, con el apoyo del personal veterinario del laboratorio, diversos estudios en muestras de animales seleccionados al azar o bien que mostraban sintomatologías anormales. Tales estudios incluyeron coproparasitoscópicos (de acuerdo a los procedimientos sugeridos por Faust *et al.*, 1974), así como coprocultivos y exudados faríngeos. Una vez que se diagnosticaron los padecimientos, se practicó el tratamiento apropiado siguiendo las recomendaciones de Marcus (1980), Frye (1981, 1991), Cooper y Jackson (1981), Ross y Marzec (1984) y Godínez (com. pers.).

III.-REPRODUCCION EN CAUTIVERIO

El sexado de los organismos se basó en el método empleado por Huff (1980), Stafford (1986) y Ross y Marzec (1990). Ello se refiere a que los machos presentan mayor número de escamas subcaudales (8-12 en machos y 4-5 en hembras); además de la existencia de reminiscencia de cintura pélvica, la cual es más acentuada en los machos (en forma de espolones) que en las hembras.

Dentro de las estrategias emprendidas para promover la reproducción en cautiverio de estos ofidios, se incluyó como una de las más importantes la separación en encierros individuales de todos los adultos de ambos sexos. Dicha separación se realizó hacia finales de año y abarcó hasta principios del siguiente, durante un período de 38 días. Adicionalmente, se promovió la disminución de la temperatura en tales encierros hasta un promedio de 20.5°C, en combinación con obscuridad ambiente casi completa (10/14 hrs. luz/obscuridad). Asimismo, durante este período los organismos no fueron alimentados. Estas técnicas se establecieron en base a los aspectos que sobre el particular reportan Huff (1980), Crews y Garrick (1980), Nevares y Quijada-Mascareñas, 1989, y Ross y Marzec (1990). En la tabla No. 1 se resumen los detalles de tales prácticas.

La talla de las hembras que se utilizaron osciló entre los 1160 y 1600 mm de LHC (promedio = 1401 mm). En Machos fue de 1130 y 1510 mm de LHC (promedio = 1310 mm). La edad de las boas empleadas en el presente trabajo varió entre los 5 y 13 años. (Los organismos de 5 años fueron los que nacieron en el laboratorio en 1986 y una hembra de 13 años fue donada recién nacida en 1979 al vivario).

TIPO		FRECUENCIA	DURACION	FUENTE
Alimentación de los organismos		Cada 15 días	Hasta antes de hibernar	1,2,4
Separación de machos y hembras		Una vez al año	Variable	1,2,3
Desminución de la temperatura óptima	20.5°C - 24°C	Una vez al año	35 - 38 días	1,2,3,4
Modificación del fotoperíodo (L/O)	10/14			
Aspersión (% H. R. 41 - 100) 2		Tres veces por día	Período reproductivo	1,2,3,4
Intercambio de machos y/o hembras		Cada cuatro días	Período reproductivo	1,3
Aumento del número de machos y/o hembras		En ausencia de cortejo	Período reproductivo	1,2,3
Muda		Fortuita	Tres días	5
Provocación de conducta agresiva en machos		En ausencia de cortejo	Período reproductivo	2
Estabilización de la temperatura ambiente	26°C - 32°C	Una vez al año	Durante todo el año y la etapa reproductiva (excepto el período de hibernación)	1,2,3
Estabilización (L/O)				

Tabla 1. Muestra las diferentes estrategias empleadas en este estudio para inducir el cortejo y apareamiento en serpientes. Los datos se basaron en lo recomendado por; Ross y Marzec, 1990¹; Hoff, 1980²; Ross, 1980³; Crews y Garrick, 1980⁴; Nevares y Quijada-Mascareñas⁵, 1989.

A los machos de talla mayor se les colocó en terrarios de exhibición que se destinaron para el apareamiento (Fig. 1 y 2). La iluminación de los encierros consistió de lámparas fluorescentes de espectro completo (VITA-LITE) de 40 watts, y la calefacción se les suministró por medio de reflectores incandescentes de 75 y 100 watts.

Una vez que concluyó el período de hibernación, se incrementó la temperatura hasta la normal ambiental que prevalece en el laboratorio, observándose durante esta segunda etapa de trabajo una temperatura media mínima de 23.9°C y una media máxima de 29.6°C, con una humedad relativa de entre 47 y 78 % (media = 65.4%), para el período 1990-1991. En el lapso 1992-1993, la temperatura promedio que se observó durante este mismo lapso fue 29.7°C máxima y 25.2°C mínima. La fluctuación de la humedad relativa se registró entre 41-100 % (media = 62 %). Después de terminada la hibernación, los animales no fueron manipulados durante una semana completa, al término de la cuál se les ofreció nuevamente alimento.

Un estímulo adicional para generar las conductas de cortejo, consistió en la introducción de un segundo macho en el encierro seguido por la intencional perturbación de ambos individuos, valiéndose de ligeros golpes en la cabeza. Con estas acciones se promueve la liberación de almizcle, ya que los animales se alteran notoriamente y ello resulta en aparición de conductas de cortejo. Adicionalmente se procedió a incrementar también la humedad relativa, aspersando a los animales varias veces al día; todo ello de acuerdo con Huff (1980); Murphy y Campbell (1987).

Cuando se presentó el proceso de muda, se dejaron las exhibias dentro de los encierros por algunos días, ya que frecuentemente ello estimula también las conductas de cortejo (Nevares y Quijada-Mascareñas 1989; Ross y Marzec, 1990).

Al tercer y quinto día, después de que se dejaron de estimular a los machos se introdujeron dos hembras (una en cada día) y los animales ya no fueron molestados. Los encierros destinados al apareamiento se adaptaron con ramas para facilitar el trepado de los ofidios y a las ventanas de cristal se les cubrió con cartón provisto de pequeñas ranuras, que permitieran la apropiada observación de los animales evitando su alteración. En otro encierro de apareamiento se realizó lo mismo que en el anterior, pero en este se introdujeron 2

hembras al mismo tiempo. En todos los casos, las hembras que no mostraron ninguna respuesta hacia el macho, fueron retiradas del encierro y se volvieron a reintroducir unos días después. Adicionalmente se introdujo en ambos casos un tercer macho, y a 2 hembras adicionales.

De esta manera, Durante el primer bienio del estudio (1990-1991) se utilizaron 4 machos y 5 hembras y la estimulación se inició el 05 de febrero y finalizó el 26 de marzo. Para el bienio 1991-1992, se emplearon 2 hembras que no se aparearon el período anterior, y 2 machos por cada hembra, las parejas se reunieron el 20 de diciembre y fueron separadas el 07 de febrero. En el último lapso considerado (1992-1993), se utilizó un número mayor de organismos (11 hembras y 14 machos), las cruces se iniciaron el 8 de febrero y finalizaron el 17 de marzo.

Se realizó una descripción detallada del proceso de cortejo y apareamiento y al término del mismo las hembras involucradas fueron sometidas a un muestreo cloacal, haciendo un lavado con una solución salina isotónica, y observando de inmediato una muestra bajo el microscopio óptico (400x). Esta técnica empleada por Applegate (1988), permitió observar espermatozoides en estas muestras, lo que hizo posible confirmar la ocurrencia de cópula.

A las hembras que copularon, se les mantuvo en encierros individuales y fueron pesadas con una frecuencia quincenal, para con ello tener una evaluación más precisa de la etapa de gestación.

Después de ocurrido el parto, las crías se colocaron juntas en cajas jumbo de plástico. A cada una se le registró talla y el peso el mismo día de nacimiento, y fueron alimentadas después de ocurrida su primera muda (10 a 12 días posteriores al parto) con ratones de 6 a 8 gr.

TRATAMIENTO ESTADISTICO

Con la finalidad de observar la existencia de diferencias en el desarrollo entre varias camadas de boas obtenidas en el presente estudio, se aplicó una prueba de F (Sokal y Rohlf, 1979), Anexo 1 considerando los valores medios del peso corporal de 5 camadas. Asimismo se graficó el peso promedio para las mismas camadas, a intervalos de 6 meses, con el propósito de visualizar las características de su crecimiento durante un lapso de 72 meses.

En dos de las últimas camadas en las que se llevó un registro continuo de la alimentación, se realizó una comparación del peso de alimento ingerido con el peso ganado por el organismo. De esta manera, se estimó una tasa de conversión de alimento a intervalos de 6 meses, considerando el peso húmedo ganado entre el peso húmedo ingerido por 100 (Webb, et al., 1991). Anexo 2.

Para verificar si existieron diferencias significativas entre el peso ganado en cada intervalo de 6 meses entre las camadas D y E, se realizó una prueba de "t" para comparación entre dos medias independientes (Bruning y Kintz, 1977). Anexo 2.

RESULTADOS

REPRODUCCION

En la tabla 2 se aprecian los registros de eventos reproductivos consignados durante el lapso 1985 a 1990 (período durante el cuál los eventos se presentaron prácticamente de manera fortuita sin recurrir a ningún tipo de estimulación). Para este período las observaciones sobre el particular no fueron del todo sistemáticas; por lo que puede observarse en la citada tabla solo 4 registros de apareamientos en 1987, 1988 y dos en 1990. Se consignan, asimismo dos períodos de gestación que permiten establecer un rango de 205 a 215 días. De estos datos se define con claridad que la época de nacimiento va del mes de julio al de septiembre. Así, durante el citado lapso se obtuvieron 9 camadas resultando 83 crías vivas, 15 organismos que nacieron muertos y 47 óvulos infértiles; con un tamaño promedio de camada de 16 crías (rango 7-33, considerando crías y óvulos infértiles).

PERIODO 1990-1991

El cortejo en *Boa c. imperator*, es similar para lo observado en algunas especies de la familia (Kurfess, 1967; Huff, 1980; Ross y Marzec, 1990). Inicia con el desplazamiento del macho sobre el dorso de la hembra, frotando con su barbilla y olfateándola insistentemente. Siempre se inicia (de acuerdo a lo observado en el presente estudio) de la parte posterior del cuerpo de la hembra hacia la región anterior hasta llegar a la cabeza. Fue posible apreciar que el macho frotaba continuamente la región dorsal y lateral de la cabeza de la hembra; y al mismo tiempo se observaron contracciones de tipo espasmódico en intervalos de 40 a 60 segundos.

Simultáneo a los eventos anteriores, el macho frota con los espolones las regiones laterales de la hembra y de hecho ejerce una fuerte presión sobre el cuerpo de ésta para conseguir inmovilizarla (Fig. 5, A-F). Una vez conseguido lo anterior, el macho enrolla la cola de la hembra de forma tal que ambas cloacas quedan alineadas lo que eventualmente facilita la introducción del hemipene. La duración del cortejo fluctuó de 15 minutos hasta 12 horas.

H #	M #	APAREAMIENTO d/m/a	NACIMIENTOS d/m/a	DURACION DE GESTACION (Días)	NACIDOS VIVOS	NACIDOS MUERTOS	OVULOS INFERTILES	TOTAL CAM.
3	6	?	26/ago/1985	?	6	0	1	7
9	?	?	03/ago/1986	?	6	0	6	12
10	6	?	06/ago/1986	?	21	0	1	22
13	?	?	24/ago/1986	?	0	0	33	33
1	2 ó 6	dic-ene-1987	25/jul/1987	215 aprox	12	0	1	13
1	6	11/feb/1988	04/feb/1988	205	8	0	2	10
1	2 ó 6	?	06/Oct/1990	?	0	11	1	12
13	2	enero-1990	12/jul/1990	?	19	1	1	21
12	2	enero-1990	07/ago/1990	?	11	3	1	15
TOTAL					83	15	47	145
							PROMEDIO	16.1

TABLA 2. Resume los eventos reproductivos en cautiverio de *Boa c. imperator* durante el lapso 1985-1990.

H = Hembra

M = Macho

? = No se observó la ocurrencia del evento, por lo cual no se pudo establecer el dato aproximado. (Lo indicado en el presente párrafo es similar para las siguientes tablas a menos que se diga lo contrario).

A



B

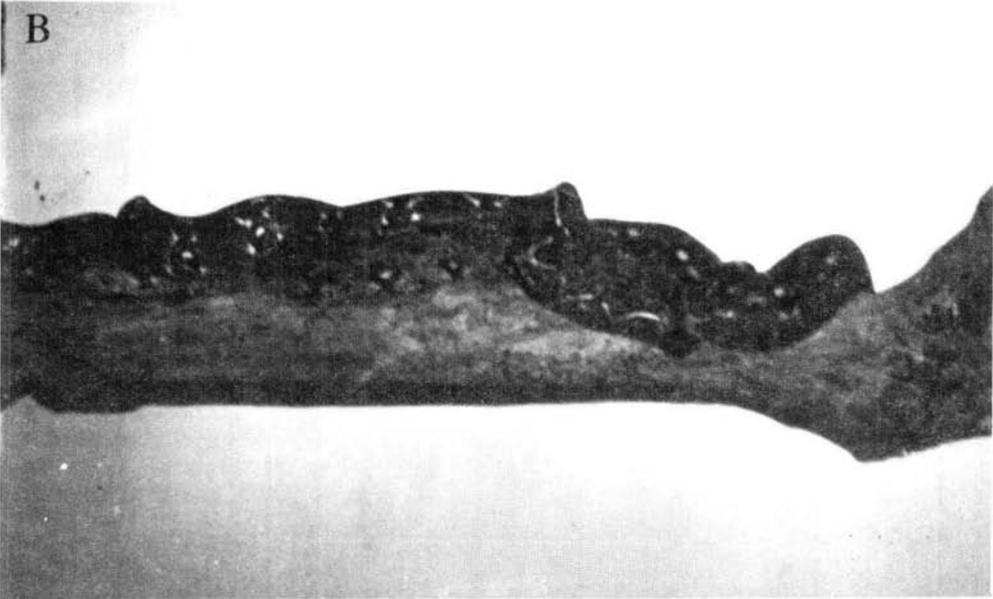


Fig. 5. Cortejo de *Boa c. imperator*, (A-F) desplazamiento y frotación de la barbilla del macho sobre el dorso de la hembra, oliendola frecuentemente. B) el macho ejerce presión sobre la hembra para tratar de inmovilizarla alineando su cuerpo sobre el de ella.

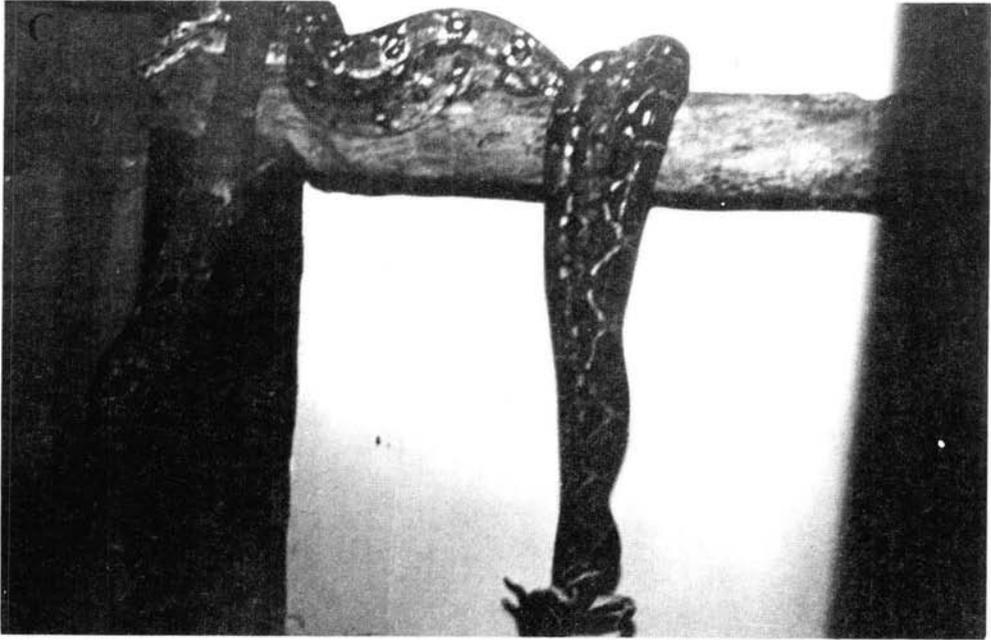


Fig. 5. Continuación. (C-D) el macho frota con sus espolones las partes laterales del cuerpo de la hembra, enrollando con su cola a la de ella, de tal manera que las cloacas queden alineadas, lo cual facilita la copulación.



Fig. 5. Continuación. (E-F) finalmente se lleva a cabo la intromisión y cópula. (Señalado por flechas).

Para este lapso la estimulación de los machos se inició el 5 de febrero, observándose las primeras conductas de cortejo a partir del 4 de marzo. De los cuatro machos utilizados, solo el de mayor talla (1510 mm) mostró una notable actividad de cortejo, lográndose aparear con dos de las hembras empleadas (6 y 12 de marzo) y con la tercera solo fue posible observar cortejo.

La duración de las cópulas fue de 5 hrs. y 2 hrs. 15 minutos (Tabla 3) y la temperatura del encierro cuando ocurrieron tales eventos fue de 29°C. Para el 26 de marzo, fueron separados los organismos pues dejó de observarse actividad de cortejo durante 4 días previos.

En los casos en los que se detectó apareamiento, la muestra cloacal tomada a las hembras reveló gran cantidad de espermatozoides; lo que permitió confirmar el evento. Resulta importante hacer notar, que los otros 3 machos aún cuando sí mostraron conductas de cortejo; no lograron aparearse, pues algunas veces fueron rechazados por la hembra al momento de intentar la cópula. Además, cuando el macho de talla mayor se encontraba en actividad de cortejo, los otros tres se mantenían alejados. En una ocasión en que una de las hembras mudó, no se observó que tal evento estimulara a sus compañeros.

Para el 26 de agosto la hembra No. 1 cuya cópula fue registrada el 12 de marzo, parió 11 crías y depositó además 7 óvulos infértiles (peso promedio de las crías 30.2 g ; LHC promedio 291 mm). Solo dos de éstas nacieron vivas, aunque murieron a los pocos días. Prácticamente todos los individuos de dicha camada mostraron deformaciones en la mandíbula y otras regiones del cuerpo (Figura 6, A-D).

H #	M #	APAREAMIENTO d/m/a	DUR. COPULA (Horas)	NACIMIENTO d/m/a	DUR. GEST.	NAC. VIVOS	NAC. MUERTOS	OVULOS INFERT.	TOT. CAM.
1880	20	06/mar/1991	5	03/jul/1991	-----	0	0	5	5
1	20	12/mar/1991	2:15 min.	26/ago/1991	167	2	9	7	18
13	20	Solo cortejo 14/mar/1991	-----	19/ago/1991	-----	0	0	5	5
Total						2	9	17	28
Promedio									8.1

Tabla 3. Resultados de los eventos reproductivos de *Boa c. imperator*, en el período de 1990-1991

H = Hembra

M = Macho

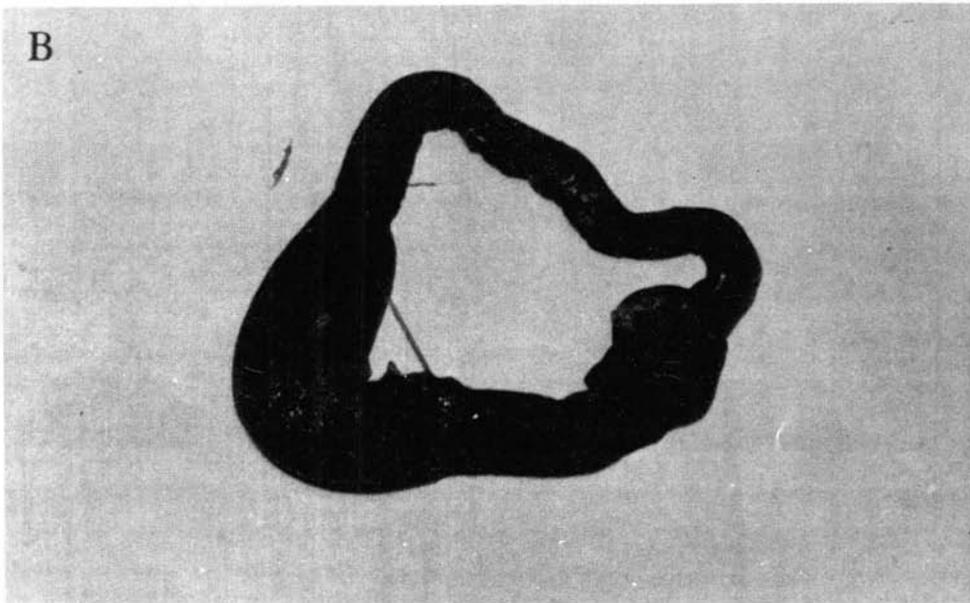
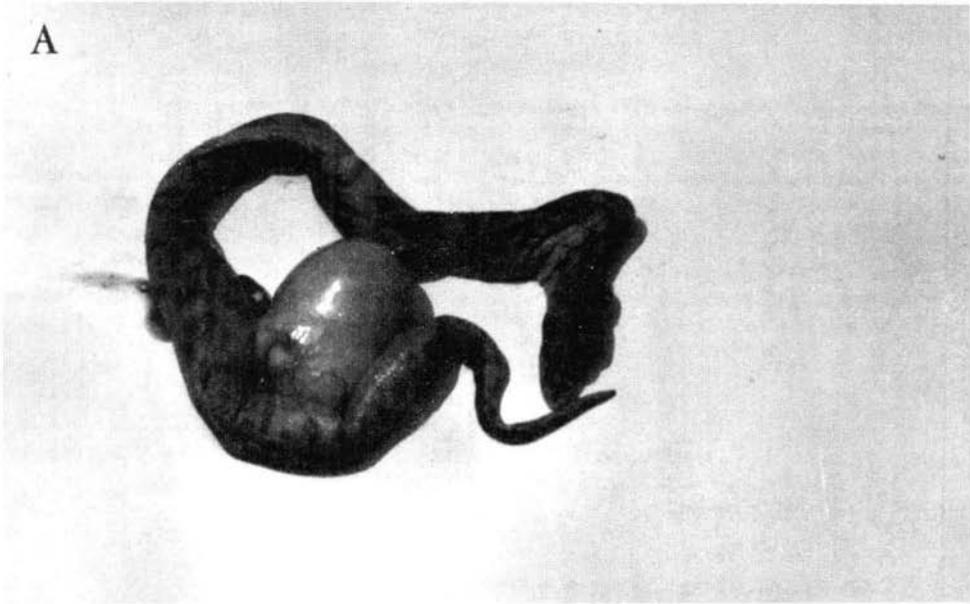


Fig. 6. Crías que nacieron muertas; se aprecia el cuerpo deforme (A, B, y D), y la mandíbula alterada (A y C), además de la absorción incompleta de reminiscencia de vitelo.

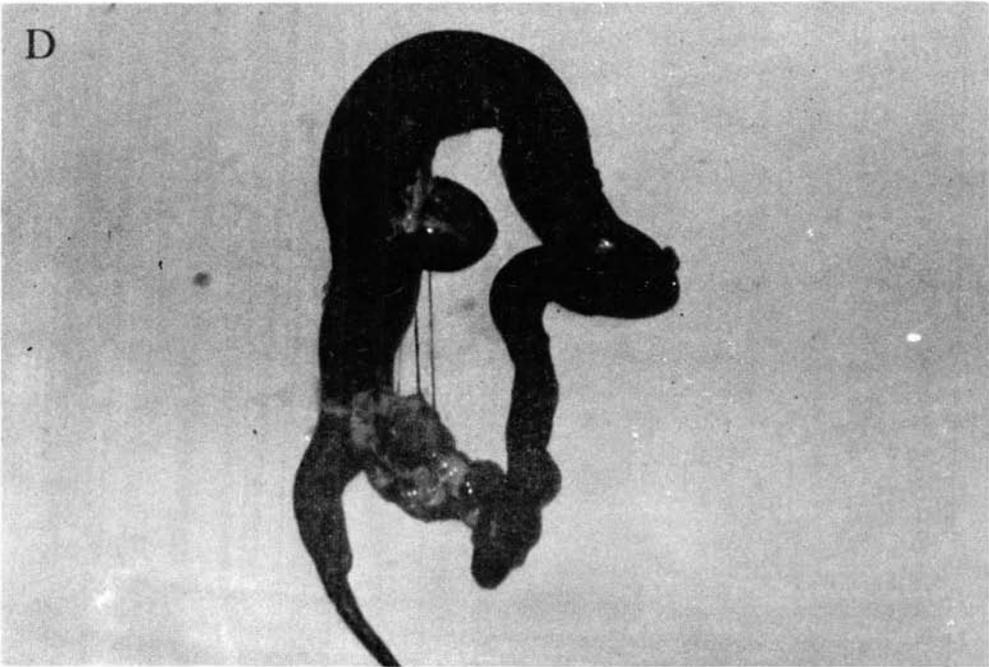
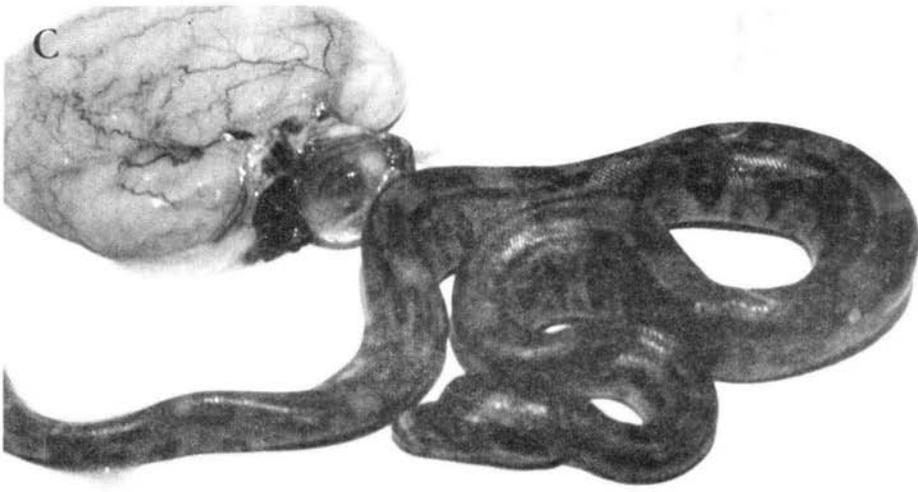


Fig. 6. Continuación.

Después de efectuada la estimulación correspondiente (iniciada el 9 de enero de 1992) y una vez que se reunieron las parejas, se observó actividad de cortejo prácticamente desde este momento. De los dos encierros empleados en esta temporada, solamente en uno de ellos ambos machos mostraron actividad de cortejo similar, mientras que en el otro un solo macho fue activo en este sentido.

Para el 30 de enero se registró una cópula con una duración aproximada de 90 minutos en uno de los encierros, la temperatura se encontraba a 28°C, mientras que en el otro encierro no fue posible consignar tal evento, aún cuando la actividad de cortejo estuvo presente por un lapso de casi 15 días (Ver tabla 4). Las hembras fueron retiradas a mediados de febrero.

En septiembre, la hembra No. 11 mostraba un engrosamiento importante en la parte posterior de su cuerpo, además de un aumento considerable de peso (de 1830 gr después del apareamiento a 2261.5 gr en el mes de septiembre). No obstante, al término del tiempo estimado de gestación (aprox. 7 meses), no se presentó parto ni deposición de óvulos infértiles. Durante dicho período, la citada hembra no dejó de comer.

El 3 de agosto, la hembra 12 dio origen a una camada de 16 crías vivas (Peso promedio de 39.8 g y LHC promedio de 366.6 mm) y depositó solo un óvulo no fecundado (Tabla 4). Al igual que la hembra anterior, ésta continuó alimentándose normalmente durante la gestación. El tiempo de gestación registrado para el lapso 90-91 fue de 167 días, mientras que en el período 91-92 se registró un rango promedio de 185 días (Tabla 3).

H #	M #	APAREAMIENTO d/m/a	DUR. COPULA (Horas)	NACIMIENTO d/m/a	DUR. GEST. (Días)	NAC. VIVOS	NAC. MUERTOS	OVULOS INFERT.	TOT. CAM.
12	20	Entre el 22 de enero y el 07 de febrero de 1992	?	03/ago/1992	(182-198) 185	16	0	1	17
1880	1882	30/ene/1992	1:30 min.	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Total						16	0	1	17
								Promedio	17

Tabla 4. Resultados de los eventos reproductivos de *Boa c. imperator*, durante del período de 1991-1992.

H = Hembra

M = Macho

PERIODO 1992-1993

Durante este lapso se utilizaron un total de 14 machos y 11 hembras. Prácticamente en todos los casos, al introducir a las hembras en los encierros, los machos iniciaron el cortejo de inmediato, aunque algunas de ellas tardaron en aceptarlos. En este período se observó que tres de las hembras más pequeñas empleadas para tales eventos fueron inactivas en cuanto a receptividad de machos en cortejo, o bien en cuanto a que no despertaron interés en ningún macho. Cuando se emplearon hembras de tallas muy diferentes en el mismo encierro, resaltó la preferencia que mostraron los machos hacia las de mayor tamaño.

Para este lapso, se registraron un total de 15 apareamientos. En ellos intervinieron 9 de las 11 hembras y 6 de los 14 machos utilizados en esta etapa del proyecto; y como puede observarse en la tabla 5 en algunas parejas se consignaron hasta 3 cópulas; resaltando dos machos que se aparearon hasta en cuatro ocasiones. En este período se apreció otra muda de la cual no se pudo estimar si contribuyó al estímulo del cortejo de las boas del encierro ya que estas se encontraban en actividad.

La duración de las cópulas observadas varió en general de una hasta siete horas, aunque se tiene un registro de 48 horas de duración del apareamiento entre la ♀70 y el ♂95; aunque no puede descartarse que se trate de varios eventos ocurridos de manera continua durante el lapso de dos días. Para el 17 de marzo se optó por separar a las parejas, ya que no se observaba actividad de cortejo en éstas desde algunos días antes.

Se consignaron 6 partos que resultaron en un total de 19 crías vivas, 14 que nacieron muertas y 46 óvulos infértiles (Tabla 5). Los períodos de gestación observados, fluctuaron entre los 142 y los 204 días. En los casos en que las crías nacieron muertas, o bien murieron al poco tiempo del parto, se observaba claramente que el desarrollo de éstas aún no se había completado. El promedio por camada fue de 13.1 crías.

De esta manera se puede reiterar que los apareamientos en *Boa c. imperator*, se dan de enero a marzo y los nacimientos de junio a octubre (Fig. 7).

H #	M #	APAREAMIENTO d/m/a	DURACION COPULA (Horas)	NACIMIENTO (d/m/a)	DUR. GEST. (Días)	NAC. VIVOS	NAC. MUERTOS	OVULOS INFER.	TOT. CAM.
89	20	02/mar/1993	3:00	28/ago/1993		4	7	2	13
11	69	11/feb/1993	1:00						
		16/feb/1993	2:50 min.	-----		-----	-----	-----	-----
		11/mar/1993	1:50 min.						
1880	88	10/feb/1993	** Más de dos horas	-----	-----	-----	-----	-----	-----
	69	23/feb/1993	** Más de una hora						
1	71	13/feb/1993	2:25 min.						
		16/feb/1993	2:50 min.	16/ago/1993	182	1	1	16	18
		23/feb/1993	1:50 min.						
12	93	10/feb/1993	** Más de seis horas	02/ago/1993	179	0	3	19	22
		12/feb/1993	1:50 min.						
80	95	03/mar/1993	7:00						
		04/mar/1993	3:35 min.	24/sep/1993	-----	9	0	0	9
70	95	12-14 de mar/1993	48:00	02/ago/1993	142	4	1	2	7
91	?	?	?	12/jul/1193	?	1	2	7	10
Total						19	14	46	79
								Promedio	13.1

Tabla 5. Resultados de los eventos reproductivos de *Boa c. imperator*, durante el período de 1993.

** No se observó el término de cópula.

H = Hembra

M = Macho

DATOS REPRODUCTIVOS

Boa c. imperator

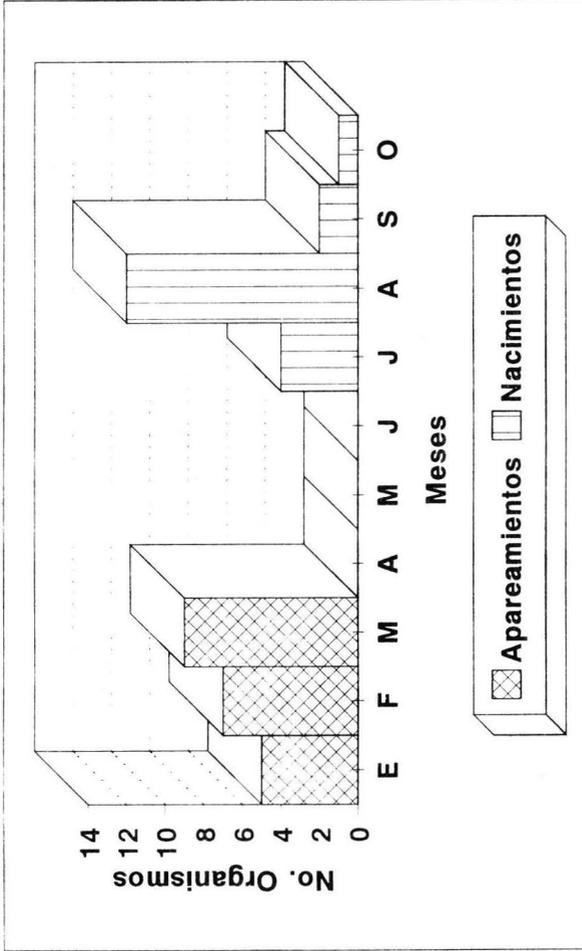


Fig. 7. Muestra la mayor actividad de apareamientos y nacimientos en *Boa c. imperator* de 1985 a 1993.

Por su parte, la edad a la que *Boa c. imperator* alcanza la madurez sexual, bajo las condiciones de mantenimiento empleadas en el laboratorio; es de alrededor de 7 años, puesto que para el lapso de evaluación de 1992-93 ya se emplearon ejemplares de ambos sexos que nacieron en 1986.

Los resultados obtenidos indican que esta subespecie posee un ciclo reproductivo anual, no obstante resalta el hecho de que las hembras que presentaron dos gestaciones en años sucesivos, mostraron disminución en la fertilidad o bien incremento en el número de malformaciones y de crías nacidas muertas (Tabla 6).

El peso promedio total de las camadas fue de 40.9 g. con un rango de 35.5 gr. - 49.3 gr; y su LHC promedio total de 369.1 mm con rango entre los 347.8-398.6 mm (Tabla 7). La Longitud Total promedio fue de 417.1 mm. Se obtuvo un total de 120 crías vivas y 38 muertas con un promedio por camada de 9.8.

HEMERA #	APAREAMIENTOS	NACIMIENTOS	NACIDOS VIVOS	NACIDOS MUERTOS	OVULOS INFERTILES
1	INVIERNO	25/jul/1987	12	-----	1
		04/sep/1988	8	-----	1
		06/oct/1990	0	11	1
		26/ago/1991	2	9	7
		16/ago/1993	1	1	16
12		07/ago/1990	11	3	1
		03/ago/1992	16	0	1
		02/ago/1993	0	3	19

Tabla 6. Se aprecia la frecuencia de apareamientos de dos hembras de *Boa constrictor imperator* que mostraron actividad en dos años sucesivos.

NACIMIENTO d/m/a	No. CRIAS	LHC (mm) PROMEDIO	RANGO LHC (mm)	LT (mm) PROMEDIO	RANGO LT (mm)	PESO (Gr) PROMEDIO	RANGO PESO (Gr)
26/ago/1985	6	-----	-----	-----	-----	61.2	60.7-61.9
03/ago/1986	6	-----	-----	-----	-----	-----	-----
06/ago/1986	21	-----	-----	-----	-----	-----	-----
25/jul/1987	12	-----	-----	-----	-----	47.9	45.0-51.0
04/sep/1988	8	-----	-----	-----	-----	-----	-----
06/oct/1989	[11]	343	315-370	388	370-417	-----	-----
12/jul/1990	19[1]	412	380-430	468	430-490	43.5	33.3-46.7
07/ago/1990	11[3]	385	370-397	428	410-442	40.6	39.0-40.7
26/ago/1990	2[9]	321.6	298-360	361	332-403	30.2	20.0-43.6
03/ago/1990	16	366.6	330-386	421.5	375-497	39.8	24.7-43.0
28/ago/1993	4[7]	428.3	405-460	482.3	455-522	44.5	31.3-52.6
16/ago/1993	1[1]	385.0	-----	435.0	-----	46.5	-----
02/ago/1993	0[3]	365.0	-----	415.0	-----	32.4	-----
02/ago/1993	4[1]	397.2	390-400	449.8	440-455	47.1	32.0-53.0
12/ago/1993	1[2]	323.0	-----	360.0	-----	17.0	-----
24/sep/1993	9	334.1	295-386	379.7	338-426	40.4	34.0-51.5
Totales	120[38]						
Promedio por camada	9.8						
Promedios totales		369.1	347.8-398.6	417.1	393.7-456.5	40.9	35.5-49.3

Tabla 7. Datos de las crías de *Boa c. imperator*, en la que se muestran los promedios de LHC y peso de cada camada, así como los valores medios totales.

[] = Número de crías que nacieron muertas .

COMPARACION DEL CRECIMIENTO EN DIFERENTES CAMADAS

De acuerdo con la prueba de F aplicada para comparar la evolución del peso corporal entre 5 camadas, no existen diferencias significativas en este sentido (Anexo 1). En la figura 8 se observa la evolución del peso corporal promedio en lapsos de 6 meses de cada una de estas camadas durante un lapso de 72 meses de edad. Esta gráfica demuestra que las diferencias observables en el crecimiento de tales organismos, son mínimas.

EVALUACION DEL PESO DE DOS CAMADAS DE BOAS

En la Fig. 9 se apreciaron diferencias significativas para los intervalos de 18 y 24 meses ($T_{t 0.05} = 1.9 < T_c = 2.3 < T_c = 6.37$) Anexo 2. Observándose que a los 18 meses es muy poca la diferencia de ganancia comparada con el gran incremento que se presenta a los 24 meses en donde la camada E aumenta considerablemente de peso con respecto a la camada D. Esto relacionado también a que este último grupo consumió más alimento que el otro desde los 12 meses de edad. En cuanto a la conversión de alimento, por cada 100 gramos consumido del mismo por estas 2 camadas de *Boa c. imperator*, se observó un aprovechamiento del 34.31%. (Tabla. 8).

INCREMENTO

Boa c. imperator

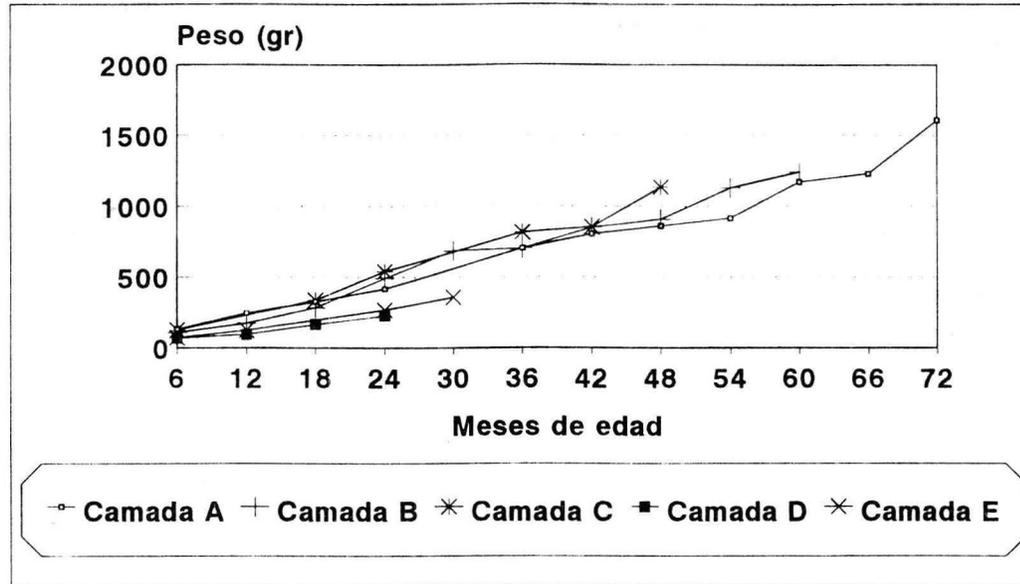


Fig. 8. Incremento de peso de 5 camadas de *Boa c. imperator* a intervalos de 6 meses de edad.

INCREMENTO

Boa c. imperator

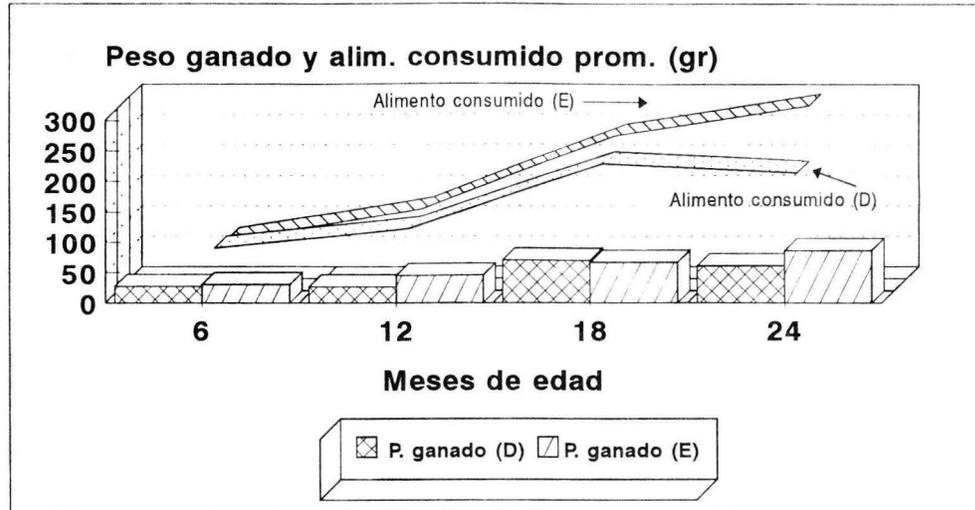


Fig. 9. Relación del peso ganado (gr) con respecto al alimento consumido en 2 camadas de *Boa c. imperator* a intervalos de 6 meses de edad.

Meses	6			12			18			24		
	ATC	PG	TCA %	ATC	PG	TCA %	ATC	PG	TCA %	ATC	PG	TCA %
Camada D n=19	70.3 (60.2-91.1)	27.1 (40.6-68.4)	38.5	102.3 (84.3-116)	26.5 (74.6-95.5)	25.8	208.4 (147.3-239)	70.3 (100.9-162.5)	33.7	193.3 (116.5-242.9)	61.4 (182.4-226.6)	30.7
Camada E n=11	63.9 (39.4-78.3)	29.8 (38.6-68.7)	46.6	114.2 (98.7-127.1)	45.1 (72.8-114.2)	39.8	234.3 (218.8-252.1)	67.2 (123-181.4)	28.6	284.9 (233.9-308)	86.32 (209.9-267.7)	30.2
	PROMEDIO		42.5	PROMEDIO		32.8	PROMEDIO		31.5	PROMEDIO		30.45
PROMEDIO TOTAL TCA 34.31%												

Tabla 8. Relación de la conversión de alimento en dos camadas de *Boa c. imperator*, en períodos de seis meses, durante 24 meses.

ATC = Alimento total consumido

PG = Peso ganado

TCA = Tasa de conversión de alimento

El rango se indica entre paréntesis

Los datos se muestran en promedio para cada período

ASPECTOS VETERINARIOS

Las afecciones más comunes que se observaron en la colonia de boas incluyeron dermatitis, neumonía, estomatitis, enteritis causada por bacterias, protozoarios parásitos y nemátodos. (La frecuencia de tales padecimientos se puede apreciar en la figura 10.

Uno de los padecimiento más frecuentes, la dermatitis, se presentó generalmente como resultado de una infección favorecida por lesiones de diversa índole entre las que se incluyen heridas provocadas por encierros poco apropiados, o bien infestación por ácaros ectoparásitos *Ophionissus natricis*. En cultivos realizados con muestras de tales lesiones, crecieron *Arizona* sp, *Aeromonas* sp. y *Aeromona hidrophyla* (Tabla 9).

Generalmente, la dermatitis de este tipo se hace evidente por la aparición de zonas despigmentadas en la piel, con una consistencia pegajosa y olor desagradable. En cuanto a los tratamientos empleados generalmente se procedió a lavar las zonas afectadas o a toda la serpiente con jabón neutro, para después proceder a la aplicación de sulfato de gentamicina o ácido fucídico; lo que durante un tiempo funcionó para el tratamiento de los casos de dermatitis. Más recientemente, y debido a que tales medicamentos dejaron de ser efectivos se emplearon flucinolona y nitrofurazona tópicamente, aplicando además sulfato de gentamicina por vía parenteral.

La neumonía se reveló por la aparición de flujo en las narinas, notoria dificultad para respirar que se manifiesta por la apertura de la boca y la presencia de ruidos respiratorios. Por su parte la estomatitis, padecimiento frecuentemente asociado con la neumonía, se caracterizó por la presencia de zonas irritadas de la mucosa y cavidad oral, que en casos más avanzados se convierten en ulceraciones y se observan además placas bacterianas en diversas zonas de la cavidad oral.

En ambos casos se aislaron varias especies de bacterias, tales como *Aeromonas* sp. *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus retyeri*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Streptococcus alfa hemolitico* (Tabla 9). El tratamiento aplicado en estos padecimientos consistió principalmente en la limpieza de la cavidad oral con Peróxido de hidrógeno al 3%, y Iodopolividona al 0.8%, con

la posterior aplicación de antibióticos en forma tópica, tales como sulfato de Gentamicina combinado con penicilina de 10 000 UI. Lo anterior se complementó con la administración parenteral de Sulfato de Gentamicina (2.5 mg /kg) cada 72 horas, durante dos semanas. De igual manera se procedió a elevar la temperatura de los organismos, lo que favoreció una pronta recuperación.

Como ya se mencionó arriba, varias boas estuvieron expuestas a una parasitosis crónica de ácaros de la especie *Ophionissus natricis*, que en la mayoría de los casos provocó de manera secundaria dermatitis irritativa, además de severos cuadros de deshidratación. Se ensayaron varias rutinas para eliminar a éste artrópodo, aplicando aceite sobre la piel de los organismos afectados, dando hasta por dos días baños en agua, y por cortos períodos se sumergían en agua a 40°C, o bien aplicando diversos productos tales como Triclorfón (neguvón), Metrifonato al 1% y Deltametrina al 2.5% (K-otryne) por aspersión.

De todas ellas, la que consiguió no solo eliminar a los parásitos de la piel de las serpientes, sino prácticamente de todo el laboratorio; fue la de introducir durante varios lapsos de 30 segundos a la serpiente infestada, en agua a 40°C con la posterior aplicación por aspersión del piretroide Deltametrina sobre todo el cuerpo del animal, el que era lavado con agua corriente después de que este insecticida se dejaba actuar por 1 a 3 minutos. El mismo producto era aplicado a cajas, accesorios y alrededores de los encierros, con lo que en poco tiempo se eliminó por completo a la mencionada plaga.

De acuerdo con lo mostrado en la tabla 9, las afecciones digestivas se manifestaron por cuadros de deshidratación, anorexia, heces líquidas y en ocasiones sanguinolentas entre otros síntomas. En la revisión de algunas muestras fecales, se detectaron varios tipos no identificados de protozoarios flagelados, así como huevecillos, larvas e incluso adultos de nemátodos strongiloideos y oxyuroideos. En otros casos, se comprobó la presencia de bacterias como causantes del padecimiento o incluso en combinación con los parásitos antes mencionados.

Para la eliminación de los protozoarios, se usó Metronidazol a una dosis de 275 mg/kg por vía oral una vez a la semana por dos semanas consecutivas; y en el caso de nemátodos se administró Fenbendazol (100 mg/kg) oral de la misma forma que el Metronidazol.

Aparato o Sistema afectado	Enfermedad	Agente etiológico aislado	Signos y/o lesiones	Tratamiento
Piel y tegumentos	Dermatitis necrótica	<i>Arizona</i> sp <i>Aeromonas</i> sp <i>A. hydrophila</i>	Signos: Letargia y anorexia Lesiones: necrosis de escamas, (epidermis, dermis) y en algunos casos del tejido subcutáneo y muscular. De consistencia húmeda y de apariencia acartonada. Olor fétido	Tratamiento tópico: -Nitrofurazona (polvo aerosol) c/48 hrs. -Acetonido de fluocinolona al 0.1% c/48 hrs. -Combinación de sulfametacina, fenol y violeta de Genciana (aerosol) c/12 hrs. Tratamiento parenteral: -Sulfato de gentamicina c/24 hrs. IM. -Cloranfenicol IM 10 a 15 mg/kg, c/24 hrs. -Complejo B, 0.8 ml/kg, c/24 hrs/5 días. VO.
	Dermatitis irritativa	* <i>Ophionissus natricis</i>	Signos: anorexia. Lesiones: irritación de la piel, anemia.	Tratamiento tópico: -Inmersión en agua a 40°C durante 12 min. dividido en cuatro periodos de tres minutos c/u. -Inmersión en agua a temperatura ambiente durante 48 hrs. -Aplicación de deltametrina (aspersión) en todo el cuerpo por tres minutos diariamente.
Aparato digestivo:	(A) Mucosa y cavidad oral: -Estomatitis	<i>Aeromonas</i> sp. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Proteus retzgeri</i> <i>Proteus vulgaris</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Candida albicans</i> <i>Streptococcus alfa hemolítico</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Signos: Inflamación de la cav. oral dificultad para respirar, anorexia, depresión. Lesiones: Irritación e inflamación de la mucosa oral con ulceraciones y presencia de placas bacterianas blanquecinas en la periferia de los dientes	Tratamiento tópico: -Limpieza de la cav. oral con agua corriente y peróxido de hidrogeno al 3%. Aplicación de iodopolividona al 0.8%. Tratamiento parenteral: -Trimetoprim-Sulfametoxazol a 10 mg/kg c/24 hrs. por siete días IM. -Sulfato de gentamicina a 2.5 mg/kg c/72 hrs IM. -Oxitetraciclina a 10 mg/kg c/72 hrs. IM.

Tabla 9. Afecciones más comunes observadas en algunos organismos de *Boa constrictor imperator* así como los agentes, signos y tratamiento aplicado.

Nota: Hubo organismos en los que se observó más de una afección.

* Ectoparasito observado en organismos que presentaron dermatitis y estomatitis
IM = Intramuscular
VO = Vía oral

Tabla 9. Afecciones más comunes observadas en algunos organismos de *Boa constrictor imperator* así como los agentes causantes, signos y tratamiento aplicado. (Continuación).

	(B) Intestino Enteritis infecciosa bacteriana	<i>Salmonella</i> sp. <i>Escherichia coli</i> . <i>Citrobacter</i> sp. <i>Aerobacter</i> sp.	Signos: deshidratación, anorexia, heces líquidas y sanguinolentas en algunos casos. Lesiones: mucosa intestinal engrosada, hemorragia en algunos casos, con presencia de moco y heces líquidas en su interior.	Parenteral: -Cloranfenicol. 15 mg/kg. una vez por semana por dos semanas. IM. -Complejo B. 0.5 ml/kg. c/12 hrs/dos semanas. IM.
	Enteritis infecciosa parasitaria	Protozoarios flagelados	Signos: Deshidratación, anorexia, heces mucosas y líquidas, ocasionalmente con sangre. Lesiones: microabscesos en higado, intestino, congestión y hemorragia, ulceraciones y perforaciones del órgano.	Parenteral: -Metronidazol 275 mg/kg. una vez por semana/dos semanas. VO. -Compuesto en combinación: furazolidona, metil bromuro de omatrópina, pectina y atapulguita. 40 mg/kg. por 6 días. -Complejo B 0.5 ml/kg c/3 días/dos semanas. IM.
	Enteritis infecciosa parasitaria (nemátodos)	<i>Oxyuroideos</i> y <i>strongyloideos</i>	Signos: Anorexia, Deshidratación, heces líquidas y mucosas.	-Fenbendazol. 100 mg/kg por dos semanas. -Complejo B. c/48 hrs. por dos semanas. IM. -Mebendazol al 2.5% 100 mg/kg una vez a la semana por dos semanas. VO.
Sistema respiratorio	Neumonía	<i>Aeromonas</i> sp. <i>Pseudomonas</i> <i>aeruginosa</i> <i>Proteus rettyeri</i> <i>Proteus vulgaris</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Candida albicans</i> <i>Streptococcus alfa</i> <i>hemolítico</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Signos: anorexia, letargia, Abundante flujo nasal, ruidos respiratorios, presencia de moco en las coanas; ocasionalmente estos organismos llegaban a presentar estomatitis.	Tratamiento parenteral: -Trimetoprim-Sulfametoxazol a 10 mg/kg c/24 hrs. por siete días IM. -Sulfato de gentamicina. a 2.5 mg/kg c/72 hrs IM. -Oxitetraciclina a 10 mg/kg c/72 hrs. IM.
Sistema nervioso	Amibiasis	<i>Entamoeba invadens</i>	Pérdida de equilibrio, anorexia, depresión, heces líquidas y letargia.	Parenteral: -Metronidazol 275 mg/kg. una vez por semana/dos semanas. VO. -Complejo B 0.5 ml/kg c/3 días/dos semanas. IM.

En el caso de presencia de bacterias patógenas, se usó cloramfenicol por vía oral (15 mg/kg) por al menos 5 días.

Se consignaron al menos 9 casos (Fig. 10) en los que los animales mostraron severos problemas de equilibrio y consecuentemente anorexia. De acuerdo con esta sintomatología, el cuadro corresponde a una infestación por el protozooario *Entamoeba invadens*. Ello no se comprobó pues se requiere de estudios histopatológicos.

Afecciones

Boa c. imperator

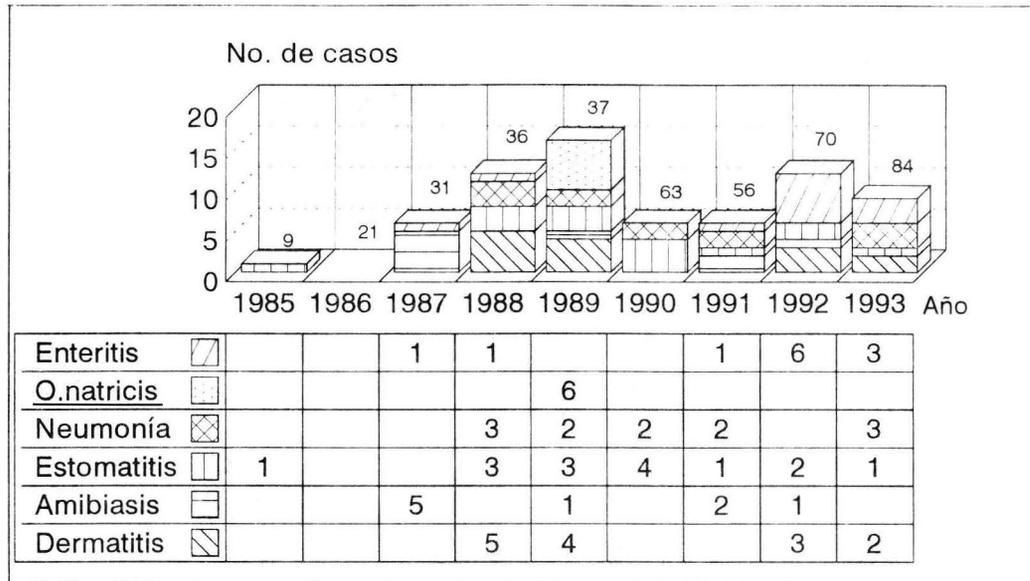


Fig. 10. No. de casos y de afecciones que se observaron anualmente de 1985-1993. La tabla inferior indica el número de organismos que fueron afectados cada año, y el número sobre las barras los organismos existentes durante ese período.

DISCUSION

REPRODUCCION

De entre las experiencias adquiridas durante el presente estudio, referente a los factores que estimulan la aparición de conductas reproductivas; resaltan las estrategias de separación de los individuos por largos períodos y su posterior reunión justo después de que fueron sometidos a un lapso de "hibernación". Generalmente ello resultó en una aparición casi inmediata de conductas de cortejo en la mayor parte de los eventos practicados, lo que comprueba las recomendaciones de Huff (1980); Ross (1980); Ross y Marzec (1990), sobre el particular.

En este sentido, resulta interesante notar que durante el presente estudio no fue una regla el mantener al macho establecido en el encierro, para que después de la hibernación se introdujera a la hembra, tal y como lo recomienda Huff (1980). En contraste, durante el último período evaluado se introdujeron machos a encierros con hembras establecidas en éstos desde antes de la "hibernación" y el resultado fue el mismo que se hiciera de manera convencional. Lo anterior es un reflejo de la eficacia de los otros estímulos empleados.

Por otro lado, aún cuando la estimulación de conductas agresivas en los machos que resultan en liberación de almizcle y eventuales combates entre éstos y que generalmente terminan en apareamiento cuando alguna hembra es presentada, es una estrategia muy empleada para estimular la reproducción en este tipo de serpientes (Huff, 1980); en el presente estudio dicha táctica no fue tan exitosa en los casos en los que se empleó.

Lo anterior puede explicarse con el hecho de que la simulación de cambios en las condiciones ambientales, tales como disminuciones en la temperatura y humedad, en combinación con el aislamiento; resultaron estímulos muy potentes para activar los eventos reproductivos una vez que se reunían de nuevo a los animales.

De los resultados obtenidos en el presente estudio, resalta el hecho que durante el primer período evaluado los eventos relativos a cortejos y apareamientos fueron escasos, en comparación con los demás lapsos considerados.

Ello bien puede deberse a que al inicio de estas evaluaciones, muchos de los pocos sucesos reproductivos ocurridos fueron producto de la casualidad; existiendo en realidad poca manipulación de condiciones que promovieran estas situaciones.

Del mismo modo, dicho contraste en los resultados bien puede ser el reflejo de los notables cambios que sufrió la infraestructura del laboratorio durante el transcurso del presente estudio. En este sentido, debe resaltarse que una vez que se contó con terrarios naturales para exhibición, las respuestas de los organismos a los diversos estímulos fueron prontas y satisfactorias; lo que se reflejó en la abundancia de resultados positivos en los períodos posteriores.

Aún cuando Huff (1980) establece que en boas la actividad de cortejo es escasa o bien inexistente, el presente estudio revela que para esta subespecie existe una consistente secuencia de eventos de cortejo; aunque no se observó en la totalidad de los encuentros evaluados.

En relación con lo anterior, se registró un caso en el que el macho no mostró interés por las hembras aún cuando otros machos de edad semejante se encontraban en plena actividad de cortejo en el mismo encierro. Lo anterior fue observado también por Carpenter (1980), quién reconoce que se trata de una situación normal.

Referente a las preferencias por tallas, pudo observarse que los machos prefieren a las hembras mayores tanto en talla como en edad, aspecto que también ha sido documentado por Fanti (1985), quien hace mención a apareamientos exitosos cuando los machos son el 40% más chicos que las hembras. Carpenter (1980), menciona que con frecuencia las hembras pequeñas no aceptan a los machos, debido tal vez a que aún no son maduras sexualmente, o bien a que no están en el momento receptivo de su ciclo. Lo anterior también fue documentado para *Boa c. imperator* en el presente trabajo.

La duración de la cópula es un factor ciertamente variable, pero de gran importancia para asegurar la fecundación de los huevos. Se establece que mientras más tiempo permanece unida la pareja, se asegura la penetración del esperma hasta los receptáculos de la hembra (Pope, 1961; citado por Huff, 1980).

Los resultados del presente trabajo permiten establecer un rango de duración de la cópula para *Boa c. imperator* de 1 a 48 horas. Para otros boidos como *Epicrates s. striatus* y *E. angulifer* esta varía de 3 a 72 horas (Huff, 1980); de 10 hrs en *Corallus caninus* (Weidner, 1986); 0.5 a 2 hrs en *Eunectes murinus* (Holmstrom, 1982), lo que da una idea de la variación en la duración de este fenómeno.

Del mismo modo, la técnica empleada para confirmación de la cópula permitió observar gran cantidad de espermatozoides en muestras tomadas poco después del evento. Ello permite establecer a esta técnica como una rutina de gran utilidad para verificar con gran precisión el resultado de la cópula, lo que resulta de enorme ayuda cuando se trabajan programas intensivos de reproducción; como ocurre con algunos colúbridos del género *Lampropeltis* (Murphy, et al., 1978; Applegate, 1988).

En relación con el período de gestación, puede verse (Tabla 2 y 5) que el rango observado en el estudio estuvo entre los 4.5 y 7 meses; y en general es semejante al registrado para otras subespecies de *Boa constrictor* (Tabla 10) y para algunos géneros de la subfamilia BOINAE (Tabla 11). Las variaciones en la duración de la gestación, es dependiente de condiciones ambientales como la temperatura, fotoperíodo y humedad (Crews y Garrick, 1980; Fitch, 1970) así como de factores intrínsecos diversos.

Respecto al tamaño de camada, en el presente estudio se observó un rango de 2 a 21 crías, con un promedio de 9.8; que en general concuerda con los pocos datos conocidos sobre el particular para algunas subespecies diferentes de *Boa constrictor* (Tabla 10). y otros boidos (Tabla 11). Las camadas mayores (rango 5 - 33, considerando crías y óvulos infértiles) correspondieron a los organismos de mayor edad y talla (14 a 15 años y hasta 1800 mm de LHC), y las menores (rango 7 - 13, considerando a crías y óvulos infértiles) fueron para boas de entre 6 y 7 años de edad y con alrededor de 1350 mm de LHC; y que representan a la primera generación de boas ya nacidas en el laboratorio que tienen su primera estación reproductiva. Lo anterior concuerda con lo establecido por Fitch (1970) en cuanto a la relación positiva entre talla de la hembra y el tamaño de la camada.

Durante el presente trabajo, se registraron varios eventos de nacimientos de crías con desarrollo incompleto, con diversos tipos de

ESPECIE	APAREAMIENTO (Meses)	PERIODO GESTACION (Meses)	TAMAÑO CAMADA (Crías)	(LHC) Promedio	NACIMIENTO (Meses)	FUENTE
<i>Boa c. constrictor</i>	sep-mar	-----	-----	-----	mar-sep	Ross y Marzec, 1990
<i>Boa c. imperator</i>	ene-mar	4.5-7	2-21	366.8	jul-oct	*
<i>Boa c. imperator</i>	----	-----	2	360.0	julio	Hoover, 1936
<i>Boa c. nebulosus</i>	-----	-----	15	-----	julio	Ross y Marzec, 1990
<i>Boa c. occidentalis</i>	nov-mar	-----	-----	-----	jun-jul	
<i>Boa c. orophias</i>	-----	-----	23	-----	julio	
<i>Boa c. spp.</i>	dic-mar	4-8.5	14	-----	jun-oct	Andreotti, 1993

Tabla 10. Comparación de algunos resultados de eventos reproductivos observados en algunas subespecies de *Boa constrictor*.

* Datos del presente trabajo.

GENERO Y/C ESPECIE	PERIODO DE GESTACION (meses)	NACIMIENTO (Meses)	TAMAÑO DE CAMADA (Crías)	FUENTE
<i>Acrantophis dumerili</i>	6-8	may-oct	2-21	
<i>Acrantophis. madagascariensis</i>	6-9	feb-mar	8	Ross y Marzec, 1990
<i>Candoia aspera</i>	-----	-----	22	
<i>Charina battae</i>	4	agosto	3-8	
<i>Corallus sp.</i>	6-7	may-nov	6-40	Ross y Marzec, 1990 Widner, 1986
<i>Epicrates sp.</i>	5-8	may-nov	8-29	
<i>Eryx sp.</i>	4-6	jun-dic	8-34	Ross y Marzec, 1990
<i>Eunectes sp.</i>	5-8	abril-feb	23-29	Holmstrom, Jr. 1982 Ross y Marzec, 1990
<i>Lichanura sp.</i>	4	ago-nov	1-5	Ross y Marzec, 1990
<i>Lichanura trivirgata roseofusca</i>	4.31	octubre	5	Kurfess, 1967
<i>Sanzinia madagascariensis</i>	6-8	may-sep	2-21	Groves y Mellendick, 1973 Ross y Marzec, 1990

Tabla 11. Se comparan resultados de eventos reproductivos de algunos géneros y especies de la subfamilia BOINAE.

malformaciones o bien que nacieron muertas. Al respecto, son varias las teorías que algunos autores han reportado para explicar tales sucesos. Ross y Marzec (1990) hablan de posibles alteraciones en las células sexuales que resultan en embriones "defectuosos". Los mismos autores consideran que ciertos cambios importantes en las condiciones de humedad y temperatura durante la gestación llegan a tener efectos negativos en los embriones, aunque cabe mencionar que durante el presente estudio no se dieron estas variaciones, salvo en un solo caso que lo podría así explicar. Además la hembra que presentó esta situación se encontraba baja en peso, lo que representa un problema para nacimientos normales (Fanti, 1985).

En algunos casos, se consignaron nacimientos de crías muertas sin aparentes malformaciones (incluso como parte de camadas en las que hubo también crías vivas). En este sentido, es posible que algunas de ellas hayan muerto como resultado de asfixia al ser aplastadas por la madre después de nacer, o bien que desde antes de nacer se encontraran ya muertas tal vez por agotamiento de sus reservas vitelinas o que no nacieran a tiempo y murieron por asfixia dentro del cuerpo de la madre. Otro aspecto que resalta sobre al particular, es el referente a la considerable frecuencia de huevos infértiles casi en todas las camadas. Ello puede deberse a que los óvulos no eran viables, o que los espermatozoides no alcanzaron a fecundarlos (Ross y Marzec, 1990; Andreotti, 1993).

Con respecto a lo anterior, resulta interesante relacionarlo con el hecho de que tales sucesos se presentaron predominantemente en hembras que exhibían un segundo período reproductivo sucesivo. En este sentido, existe un aparente agotamiento de tales hembras en términos de sus reservas lo que puede tener como resultado todos estos fenómenos. Al respecto Huff (1980) y Ross y Marzec (1990) reportan aspectos similares y de hecho recomiendan promover la reproducción de boas cada dos años.

En un par de ocasiones, a pesar de haberse observado cópula, el resultado fue solamente la deposición de óvulos infértiles, aún cuando los machos involucrados resultaron efectivos con otras hembras. Estos casos pueden explicarse por la aparente inexistencia en este boido de adaptaciones para retención de esperma, si asumimos que cuando ocurrió el apareamiento la hembra aún no se encontraba lista para la ovulación; lo que provocó la muerte de los espermatozoides y la infecundidad de estas hembras. Ello ha sido observado también por Ross y Marzec (1990); Andreotti (1993).

Los resultados revelan que las crías nacen durante la época más favorable para tener una etapa óptima en su crecimiento inicial, pues los recursos son abundantes. Este aspecto está ampliamente documentado para muchas especies de reptiles (Fitch, 1970; 1980; Crews y Garrick, 1980; Seigel y Ford, 1987). Las diferencias en la época de nacimiento para las diferentes subespecies de *Boa constrictor* obedecen fundamentalmente a su distribución geográfica, tal y como lo apuntan Huff (1980) y Ross y Marzec (1990).

En relación a los datos de longitud consignados para las crías, el rango registrado de LHC (347.8-398.6 mm) coincide en general con el único reporte encontrado sobre el particular (350-365 mm) hecho por Hoover (1936). Para el caso de los datos de peso corporal, no se encontraron trabajos que reportaran dicho factor; aún cuando éste es realmente importante en las evaluaciones sobre crecimiento, por lo que los datos revelados en el presente estudio resultan una importante contribución al conocimiento de los valores de peso de crías de *Boa c. imperator* bajo condiciones de laboratorio.

En cuanto a la edad en que se alcanzó la madurez sexual, se consignó para el presente estudio alrededor de 7 años, lo que contrasta con el reporte de Stafford, (1986); Ross y Marzec, (1990) de 2.5 a 3.5 años de edad para la mayoría de los boidos. Por otro lado Huff, (1980) menciona datos de madurez sexual para boas con crecimiento lento de 6 a 7 años, similar a los resultados obtenidos en el presente trabajo. Tal diferencia puede ser el resultado de diversas irregularidades en las condiciones de mantenimiento de los organismos durante este tiempo; tales como carencia de alimento, presencia de enfermedades o bien posibles prácticas erróneas de manutención.

EVALUACION DE PESO

La importancia del crecimiento óptimo de un organismo depende del alimento consumido, así como de la calidad y cantidad disponible del mismo (Margalef, 1989). En el caso de *Boa c. imperator*, la prueba de regresión exponencial realizada en cinco camadas, marcó una similitud de incremento de peso en todas ellas. Esto posiblemente a que las condiciones en las que se mantienen a los organismos son similares, al igual que el alimento proporcionado, lo que resulta en pocas variaciones en este factor. Además de que durante este período su desarrollo es muy rápido y la mayoría acepta bien el alimento ofrecido no presentándose problemas de enfermedades ni de adaptación.

Hacia el final de esta evaluación, las diferencias que se detectaron entre dos camadas en cuanto al peso ganado fueron mucho más notables. La explicación a tal diferencia radica en el hecho de que algunos miembros de la camada D (Fig. 9) presentaron afecciones dérmicas como resultado de lesiones que ellos mismos se provocaron en el encierro. Así, la constante manipulación de los organismos para proporcionarles los tratamientos correspondientes; provocó un constante estado de stress que influyó negativamente en su esquema de alimentación, pues fue frecuente que se negaran a comer. Cowan (1980), reporta algo semejante a lo descrito.

Respecto al aprovechamiento del alimento se observó una ganancia promedio de 34.31% de peso en las dos camadas respectivamente (Tabla 8). Lo que equivale a aumentar 343.1 gr. por cada kg. consumido. Esto es muy cercano a lo observado para cocodrilos de 1½ a 2 años, los cuales por cada 2 kg de peso consumido aumentan 1 kg de peso corporal (50%) (NRC., 1983). Casos similares fueron observados por Webb et al., (1991) para *Crocodylus porosus*.

ASPECTOS VETERINARIOS

El buen estado de un organismo en cautiverio, depende de condiciones adecuadas de mantenimiento en las cuales va a vivir. Esto representa un gran problema, por la dificultad que muestran algunas especies para adaptarse al encierro. Lo anterior aunado al stress que desarrolla el individuo, puede generar problemas de adaptación, y por consiguiente a que el organismo enferme y se dificulte su sobrevivencia y propagación (Cowan, 1980).

En el presente estudio la afección más común fue la dermatitis, que generalmente afecta las escamas abdominales de las serpientes y es muchas veces el resultado de algunas deficiencias en la higiene, presentándose con más frecuencia en especímenes con excesiva humedad y baja temperatura (Ross y Marzec, 1984). En los organismos afectados la mayoría de las lesiones se localizaban en el dorso y en las partes laterales del cuerpo. En otros boidos con problemas de ácaros se observó que presentaban problemas de muda y resequedad de la piel.

Ophionissus natricis, que además de ser un trasmisor de microorganismos patógenos causa anemia en serpientes (Ross y Marzec, 1984; Mader, et al 1989; Frye, 1981, 1991), y serios problemas de muda (Frank, W. 1981; Godínez com. pers.) pudo ser una de las principales causas de las afecciones. Estos ectoparásitos fueron una plaga presente en el laboratorio por cerca de tres años, (Ver fig 10) siendo erradicados totalmente hacia finales de 1990. Así, las subsecuentes afecciones dérmicas se producían por quemaduras que sufrieron al trepar en las lámparas.

Las bacterias más comunes que se han aislado de la dermatitis son *Pseudomonas* sp, *Klebsiella* sp y *Citrobacter* sp (Ross y Marzec, 1984), *Aeromonas* sp. y *A. Hydrophila* (Frye, 1991). Además de hongos patógenos como *Dermatiaceae* sp, *Fusarium oxisporum*, *F. sp. Trichoderma* sp. y *Geotrichium candidum* (Jacobson, 1980).

En el presente trabajo los microorganismos aislados fueron, *Arizona* sp. *Aeromonas* sp. *A. hydrophila* (Ver tabla 9). Los 2 últimos agentes son causantes de la dermatitis (Frye, 1991). Aunque este tipo de afección puede ser causada no solo por un solo agente etiológico, sino por varias bacterias aeróbicas Gram-negativas y algunos hongos (Frye, 1991).

Se sabe que la estomatitis ulcerativa, se caracteriza por la ulceración y exudado caseoso y afecta frecuentemente a serpientes cautivas (Marcus, 1980; Ross y Marzec, 1984). Es causada principalmente por el constante roce del rostro de los animales sobre las paredes de su encierro y por deficiencias de vitaminas A y D (Cooper, 1981). Este tipo de sintomatología se observó asociada con neumonía.

Los microorganismos que se aislaron de los exudados faríngeos, en ambos padecimientos comprendieron *Aeromonas* sp. *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus rettyeri*, *P. vulgaris*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* y *Streptococcus aereus* alfa-hemolítico (Tabla 9). Lo cual coincide con algunos reportes, en donde las especies más comúnmente encontradas son especies de *Pseudomonas* y *Aeromonas* asociadas con otros microorganismos Gram-negativos y Gram-positivos (Cooper, 1981; Ross y Marzec, 1984).

En otros trabajos han aislado de manera más precisa a *Pseudomonas aeruginosa* y *Aeromonas hydrophila* de casos de estomatitis ulcerativa y neumonía (Marcus, 1980). Algunas de las demás bacterias aisladas posiblemente sean comunes de la flora normal, ya que se ha observado por ejemplo que *Proteus rettyeri* se encuentra en gran abundancia en serpientes silvestres clínicamente sanas, aunque en cautiverio es raramente encontrada (Ross y Marzec, 1984).

Los casos de infecciones entéricas, que son el resultado de infección por *Salmonella* y *Arizona* y se caracteriza por anorexia, diarrea mezclada con sangre, y en algunos casos regurgitación del alimento (Ross y Marzec, 1984). De los cultivos realizados en muestras de animales afectados, resalta el crecimiento en uno de ellos de *Salmonella paratypi*, situación que no se encontró reportada en algún caso similar. En otros casos se aislaron *E. coli*, *Citrobacter* sp. y *Aerobacter* sp. que posiblemente también representaron los agentes causales del padecimiento; aunque ello debiera corroborarse más ampliamente.

Las afecciones entéricas suelen presentarse como resultado de afección por endoparásitos (Ross y Marzec, 1984). Esto se ha visto en algunos pitones y boas que actúan como hospederos de *Trichomonas* sp. las cuales en gran número y asociadas con bacterias patógenas y otros

parásitos causan severas enteritis (Cooper, 1981). Esto se observó en algunas boas que presentaban diarrea y en las que se detectaron protozoarios flagelados similares a los descritos anteriormente en gran abundancia y asociados con bacterias y helmintos (Tabla 9).

Otro protozoario parásito que posiblemente fue el causante de problemas de equilibrio en algunas boas fue *Entamoeba invadens*, la cual ha sido uno de los agentes etiológicos causantes de decesos en colecciones vivas de reptiles (Bihn y Napolitano, 1980). Afortunadamente las infecciones por parásitos en el laboratorio no han tenido consecuencias de alta mortalidad. Los casos que se presentaron se atendieron con oportunidad logrando controlar el problema.

CONCLUSIONES

De todo lo expuesto anteriormente, podemos resaltar las siguientes conclusiones:

-La adecuación de las técnicas de mantenimiento para el correcto manejo de las serpientes en cautiverio, resultó ser un factor muy importante para lograr su reproducción bajo tales condiciones.

-La manipulación de los factores como temperatura, humedad, luz y fotoperíodo; de forma tal que aparenten condiciones naturales es también una condición fundamental para lograr que los organismos se adapten a las condiciones del encierro.

-El control de los aspectos veterinarios es también un asunto prioritario para lograr establecer un buen programa de reproducción en cautiverio; puesto que la salud de los ejemplares obviamente es esencial para que los programas de reproducción se lleven a cabo adecuadamente.

-De manera específica resalta el hecho de que la disminución de la temperatura antes del período reproductivo resulto ser un factor crucial para inducir el apareamiento de *Boa c. imperator*, al igual que la separación entre machos y hembras antes del ciclo de cruza.

-El peso promedio de las crías de *Boa c. imperator* obtenidas durante el presente estudio fue de 40.9 gramos y su LHC de 369.1 mm.

-Se obtuvo un promedio de camada de 9.8 crías.

-La edad de madurez sexual para la especie, bajo las condiciones de mantenimiento del laboratorio fue de 7 años; lo que concuerda con algunos reportes y discrepa de otros, aunque no existe ninguno que hable sobre la subespecie que ocurre en México. Ello se explica en parte por las condiciones en las que creció esta generación de organismos.

-Se registró un aprovechamiento respecto a la conversión de alimento de 34.31% en promedio por organismo.

-El ciclo de reproducción para las hembras de *Boa c. imperator* mantenidas en cautiverio durante este trabajo se puede establecer como anual, aunque es más factible una reproducción bianual por el gran desgaste energético que sufren los organismos.

-La tasa de crecimiento mostrada durante los 6 primeros años, no mostró diferencias significativas entre las 5 camadas comparadas por el hecho de que los organismos son nacidos en cautiverio y no presentan problemas de adaptación, por lo que hay un óptimo aprovechamiento del alimento.

LITERATURA CITADA

- Akester, J. 1979. Male combat in Captive Gaboon Vipers (Serpentes: Viperidae) *Herpetologica*, 35(2): 124-128.
- Alvarez del Toro, M. 1982. Los reptiles de Chiapas. publicación del Instituto de Historia Natural. Chiapas, Tuxtla Gutierrez., 3ª Ed. 248 pp.
- Andreotti, F., 1993. Notes on Captive Propagation and Husbandry of the Red-tail Boa constrictor, *Boa constrictor* ssp. *Bull. Chicago Herp. Soc.* 28(5):98-102.
- Applegate, R. W. 1988. The Pueblan Milksnake (*Lampropeltis triangulum campbelli*): A case for captive propagation. *The Vivarium* 1(2): 49-53.
- Bellairs, A. d'A. and Attridge, J. 1978. Los Reptiles. Edit. Blume Ediciones. España, 261 pp.
- Bihn, J. P. and Raymond L. Napolitano. 1980. Protozoa of Reptiles and Amphibians. In: J. B. Murphy and J. T. Collins (Eds). *Reproductive Biology and Disaeses of Captive Reptiles. Contributions to Herpetology SSAR. No. 1* pp. 243-248.
- Bruning, J. L. and B. L. Kintz. 1977. *Computational handbook of statistics.* 2ª Ed. Scott, Foresman and Co., Glenview, Illinois. 306 pp.
- Carpenter, Charles. C. 1980. An Ethological Approach to Reproductive Seccess in Reptiles. In J. B. Murphy y Joseph T. Collins (Eds). *Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles. Contributions to Herpetology. SSAR No. 1* pp. 33-48.
- Chiras, S. 1982. Captive reproduction of the Children's python, *Liasis childreni*. *Herp. Review* 13(1), pp. 14-15.
- Cooper, J. E. and Oliphant F. Jackson 1981. *Diseases of the Reptilia.* Vol. 1. London. Academic Press.

- 1981. Bacteria. In: Cooper J. E. and O. F. Jackson. (Eds). Diseases of the Reptilia. Vol. 1. London. Academic Press. pp. 165-191.
- Cowan, D. F., 1980. Adaptation, Maladaptation y Disease. In J.B. Murphy and Joseph T. Collins. Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles. Contributions to herpetology. SSAR. No. 1 pp. 191-196.
- Crews, D. and D. Garrick., 1980. Methods of Inducing Reproduction in Captive reptiles. In Murphy, J. B. and J. T. Collins. (Eds). Reproductive Biology and Dieases of Captive Reptiles. Contribution to Herpetology. SSAR. No. 1. pp. 49-70.
- Curfess, J. F., 1967. Mating, Gestation, and Growth Rate in *Lichanura r. roseofusca. copeia*, No. 2. pp. 477-479.
- Dood, Jr. C. K. 1986. Importation of live snake products into the United States 1977-1983. Herp. Review 17(4): 76-79.
- Fanti, E. E. 1985. Reproducción en cautiverio de *Boa constrictor imperator* y la alternativa de su utilización en el control biológico de roedores en el campo. Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre, 1985 vol. II: 840-847.
- Faust, E. C., P. F. Russell and R. C. Jung. 1974. Parasitología clínica. Salvat Eds. 888 pp.
- Fitch, H. S. 1970. Reproductive cycles of lizards and snakes. Univ. Kans. Mus. Nat. Hist. Misc. Publ. 52: 247 pp.
- 1980. Reproductive estrategies of reptiles. In: J.B. Murphy and J.T. Collins (eds). Reproductive Biology and Diseases of Raptive Reptiles. Contributions to Herpetology SSAR No. 1. pp. 125-134.
- 1982. Reproductive cycles in tropical reptiles. Occas. Pap. mus. Nat. Hist. Univ. Kansas. 96: 1-53.
- 1987. Collecting and life-history techniques. pp. 143-164. In: Snakes: Ecology and evolutionary biology, R. A. Seigel, J. T. Collins, and S. S. Novak, (eds). New York: Macmillan.

- Flores-Villela, O. A. 1980. Reptiles de importancia económica en México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias U.N.A.M. 278 pp.
- . 1993a. Herpetofauna Mexicana. Special Publication No. 17. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh.
- . 1993b. Riqueza de los anfibios y reptiles. ciencias. Biología y Problemática de los Vertebrados en México. No. 7. pp. 33-42.
- Fowler, M. E. D. V. M. 1984. Husbandry, stress and disease as limiting factors in the captive propagation of reptiles: An overview. Bulletin of the Chicago Herpetological Society. 19(2): pp. 3-6.
- Frank, W. 1981. Ectoparasites. In: Cooper, J. E. and O. F. Jacson. (Eds). Diseases of the Reptilia. Vol. 1 London. Academic. Press. pp. 360-383.
- Frye, F. L. 1981. Biomedical and surgical aspects of captive reptile husbandry. Veterinary Medicine Publishing Company. Edwardsville, Kansas. 456 pp.
- 1991. Reptile Care. An Atlas of Diseases and Treatments. Vols. I y II. T. F. H. Publications, Inc. Neptune City, N. J. pp. 651.
- Gibbons, J. W. 1972. Reproduction, growth and sexual dimorphism in the Canebrake (*Crotalus horridus atricaudatus*) Copeia: 222-226.
- Godínez, C. E. y González, R. A. 1991. Notas preliminares sobre la reproducción en cautiverio de *Boa constrictor imperator* (Reptilia: Serpentes: Boidae) en el Laboratorio de Herpetología de la E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. Bol. Soc. Herpetol. Méx. 3(2): 35-38.
- Goin, C. J. and O. B. Goin and G. R. Zug. 1978. Introduction to Herpetology. W. H. Freeman and Company. San Francisco U.S.A. 378 pp.
- Groves, J. D. and J. R. Mellendick. 1973. Breeding the Madagascan boa *Sanzinia madagascarensis* at Baltimore Zoo. International Zoo Year Book. 106-107.

Guillette, Jr. L. J. 1981. Reproductive strategies and the evolution of viviparity in two allopatric populations of the Mexican lizard, *Sceloporus aeneus* Ph. D. Thesis. Univ. Colorado. 128 pp.

----- 1993. The evolution of viviparity in lizards. Ecological, anatomical, and physiological correlates lead to new hypothesis. *BioScience* Vol. 43 No. 11. 742-751.

Haetwole, H. 1976. *Reptile Ecology*. Australian Ecology Series. University of Queensland Press.

Holmstrom, Jr. W. F. 1982. Observations on the reproduction of the yellow Anaconda *Eunectes notaeus* at the New York Zoological Park. *International Zoo Year Book*. 92-94.

Hoover, E. E., 1936. On the Birth of *Constrictor constrictor* in Captivity. *Copeia*, No. 1. p.62.

Huff, t. A. 1980. Captive propagation of subfamily Boinae with emphasis on the genus *Epicrates*. In: J. B. Murphy and J. T. Collins (eds). *Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles*. Contributions to Herpetology SSAR. No. 1 pp. 125-134.

Jacobson, E. R. 1980. Mycotic diseases of reptiles. In J. B. Murphy y Joseph T. Collins (Eds). *Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles*. Contributions to Herpetology. SSAR. No. 1 pp. 235-241.

Kurfess, J. F. 1967. Mating, Gestation, and growth rate in *Lichanura r. roseofusca* *Copeia*, 2:477-479.

Lazcano-Barrero, M. A., O. A. Flores-Villela., M. Benabid-Nisenbaum., J.A. Hernández-Gomez., M. P. Chávez-Peón y A. Cabrera-Aldave, 1988. Estudio y conservación de los anfibios y reptiles de México: Una propuesta. Cuadernos de divulgación INIREB No. 25: 53 pp.

Mader, D. R., M.S., D.V.M. 1989. Mites and the Herpetologist. *The Vivarium*. 1 (4): pp. 27-31.

- Manuel, N. y Quijada-Mascareñas, A. 1989. *Crotalus scutulatus scutulatus* (Mojave rattlesnake). Mating behavior. *Herpetological Review*. 20(3): 71.
- Marcus, L. C. 1980. Bacterial infections in reptiles. In: J. B. Murphy and J. T. Collins (Eds). *Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles*. Contributions to Herpetology SSAR No. 1 pp. 211-221.
- Margalef, R., 1989. *Ecología*. Ed. Omega, S.A. Barcelona. 951 pp.
- Mattison, C. 1982. *The care of reptiles and amphibians in captivity*, England: Blandfor Press. 302 pp.
- Matz, G. and M. Vanderhaege. 1979. *Guía del terrario, técnica anfibios y reptiles*. Ed. Omega, Barcelona España.
- Murphy, J. B. and J. A. Campbell. 1987. Captive maintenance..pp. 165-183. In *Snakes: Ecology and evolutionary biology*, R. A. Seigel, J. T. Collins, and S. S. Novak, (eds). New York: Macmillan.
- Murpuy, J. B., B. W. Tryon y B. J. Brecke. 1978. An Inventory of Reproduction and social Behavior in Captive Gray-Banded kingsnakes, *Lampropeltis mexicana alterna* (Brown). *Herpetológica* 34:84 pp. 81-93.
- National Research Council. 1983. *Crocodiles as a Resource for the Tropics*. National Academy Press, Washington, D. C.
- Nevarés, M., y Adrian Quijada-Mascareñas, 1989. *Crotalus scutulatus scutulatus* (Mojave rattlesnake). Mating Behavior. *Herp. Reviw.* 20(3):71.
- Orr, R. T. Ph. 1982. *Vertebrate biology*. 5ª Edition. Sounder College Publishing. 568 pp.
- Parker, H.W. and A. G. C. Grandison. 1977. *Snakes a natural history*. 2ª Edition. British Museum (Natural History). Cornell University Press. 108 pp.
- Porter, K. R. 1972. *Herpetology*. W. B. Saunders Co. Philadelphia. 524 pp.

- Ross, R. 1980. The breeding of Pythons (Subfamilia Pythoninae) in Captivity. In: J. B. Murphy and J. T. Collins (Eds). Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles. Contributions to Herpetology SSAR No. 1 pp 135-139.
- Ross, R. A. and G. Marzec. 1984. The Bacterial diseases of reptiles. their epidemiology, control, diagnosis and treatment. Institute for Herpetological Research (IHR). 114 pp.
- 1990. The reproductive husbandry of pythons and boas. Institute of Herpetological Research. Stanford, California, U.S.A. 270 pp.
- Saints-Girons, H. 1982. Reproductive cycles of male snakes and their relationships with climate and female reproductive cycles. Herpetologica 38: 5-16.
- Seigel, R. A. and J. T. Collins and S. S. Novak. 1987. Snakes: Ecology and Evolutionary Biology. New York: Macmillan.
- and N. B. Ford. 1987. Reproductive Ecology. pp. 210-252. In Snakes: Ecology and evolutionary biology, R. A. Seigel, J. T. Collins, and S. S. Novak, (eds). New York: Makmillan.
- Simpson, S. and A. Ellis. 1990. The hardy and prolific sand Boa. *Eryx j. jaculus*. The Vivarium. 2(4): 20-24.
- Smith, H. M. and E. H. Taylor. 1945. "An Annotated Checklist and Key to the Snakes of Mexico". United States National Museum Bulletin (187).
- and R. B. Smith. 1976. Synopsis of herpetofauna of Mexico Vol. III. Source analysis and index for mexican reptiles. John Johnson. North Bennington, VT. 22 pp.
- Sokal, H: M. y F. J. Rohlf. 1979. BIOMETRIA. Ed. Blume Ediciones. 832 pp.
- Stafford, P. J. 1986. Pythons and Boas. T.F.H. Publications, Inc. USA.

- Tinkle, D. W. 1962. Reproductive potential and cycles in female *Crotalus atrox* from Northwestern Texas. *Copeia*, No. 2. pp. 306-313.
- , and J. W. Gibbons. 1977. The distribution and evolution of viviparity in reptiles. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.* 154: 1-55.
- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*, Vol. XIV No. 81: 17-30.
- Tryon, B. W. and J. B. Murphy. 1982. Miscellaneous notes on the reproductive biology of reptiles. 5. Thirteen varieties of the genus *Lampropeltis*, species *mexicana*, *triangulum* and *zonata*. *Transaction of the Kansas Academy of Sciences.* 85(2), pp. 96-119.
- Webb, G. J. W., Hollis, G. J. y Manolis, S. C. 1991. Feeding, Growth, and Food Conversion Rates of Wild Juvenile Saltwater Crocodiles (*Crocodylus porosus*). *Journal of Herpetology*, Vol. 25, No. 4, pp. 462-473.
- Weidner, T. M. 1986. Captive reproduction of Emerald tree boas. *Corallus caninus*. 10th International herpetological symposio on captive propagation and husbandry. San Antonio, Texas. June. 25-28. pp. 127-131.
- Zug, G. R. 1993. *Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles.* Academic Press, Inc. San Diego, California. USA.

Anexo 1. Prueba de **F** aplicada para ver las diferencias entre dos coeficientes de regresión con respecto al crecimiento entre cinco camadas de *Boa c. imperator*.

Número de camada	F_s Calculada	$F_{0.05}$ tablas (1, $a_1 + a_2 - 4$)
1 - 2	2.5	$F(1, 65 + 60 - 4) = 3.92$
1 - 3	2.7	$F(1, 65 + 41 - 4) = 3.94$
1 - 4	2.7	$F(1, 65 + 29 - 4) = 3.95$
1 - 5	1.8	$F(1, 65 + 27 - 4) = 3.95$
2 - 3	0.20	$F(1, 60 + 41 - 4) = 3.94$
2 - 4	0.71	$F(1, 60 + 29 - 4) = 3.96$
2 - 5	1.44	$F(1, 60 + 27 - 4) = 3.98$
3 - 4	0.36	$F(1, 41 + 29 - 4) = 3.99$
3 - 5	0.95	$F(1, 41 + 27 - 4) = 3.99$
4 - 5	0.10	$F(1, 29 + 27 - 4) = 4.03$

Fórmula utilizada para **F**:

$$F_s = \frac{(b_1 - b_2)^2}{\left[\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{(\sum X_1^2)(\sum X_2^2)} \left(\frac{(\sum Y_1^2 - (\sum XY)_1)}{\sum X_1^2} + \frac{(\sum Y_2^2 - (\sum XY)_2)}{\sum X_2^2} \right) \right]}$$

Donde:

b_1 = Pendiente camada 1

b_2 = Pendiente camada 2

a_1 = # de datos de la muestra 1

a_2 = # de pares de datos de la muestra 2

Para desición 1 grados de libertad numerados y denominador

$$\alpha(1, a_1 + a_2 - 4)$$

Anexo 2. Fórmula utilizada para la conversión de alimento en *Boa c. imperator* (Webb, et al . 1991)

$$TCA = \frac{PHG}{PHI} \times 100$$

TCA = Tasa de conversión de alimento
 PHG = Peso húmedo ganado por el individuo
 PHI = Peso húmedo ingerido por el individuo

Prueba de "t" empleada para la comparación entre dos medias independientes para la verificación de diferencias significativas entre el peso ganado a intervalos de 6 meses en dos camadas de *Boa c. imperator* (Bruning y Kintz, 1977).

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{\left[\frac{\sum X_1^2 - \frac{(X_1)^2}{N_1}}{N_1} + \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N_2}}{N_2} \right]}{(N_1 + N_2) - 2}} \left[\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right]}$$

Donde:

- X_1 = La media del primer grupo de registros
- X_2 = La media del segundo grupo de registros
- $\sum X_1^2$ = La suma de los cuadrados de los valores del primer grupo
- $\sum X_2^2$ = La suma de los cuadrados de los valores del segundo grupo
- $(\sum X_1)^2$ = El cuadrado de la suma de los registros del primer grupo
- $(\sum X_2)^2$ = El cuadrado de la suma de los registros del segundo grupo
- N_1 = Número de registros del primer grupo
- N_2 = Número de registros del segundo grupo