
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



CUANTIFICACION DEL INCREMENTO DE BIOMASA EN BOA

Boa constrictor imperator

MEDIANTE TRES TECNICAS DIFERENTES DE ALIMENTACION

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

LUIS ALEJANDRO GARCIA PAEZ

GUADALAJARA, JAL.

1990



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS

Sección
Expediente
Número .0824/90.....

SR. LUIS ALEJANDRO GARCIA PAEZ
P R E S E N T E .-

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "CUANTIFICACION DEL INCREMENTO DE BIOMASA EN BOA Boa constrictor imperator MEDIANTE TRES TECNICAS" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis el Biol. Guillermo Moisés Zúñiga González.

Al contestar este oficio cifese fecha y número



FACULTAD DE CIENCIAS

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara Jal., 1 de Junio de 1990.

EL DIRECTOR

ING. ADOLFO ESPINOZA DE LOS MONTEROS CARDENAS

EL SECRETARIO

M.V.Z. MIGUEL CARBAJAL SORIA

c.c.p. Biol. Guillermo Moisés Zúñiga González

c.c.p. El expediente del Alumno.

cglr.

Guadalajara, Jal. 5 de Agosto de 1990

H. COMISION DE TESIS
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

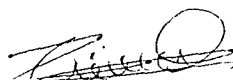
Estimados miembros de la comisión:

Por este conducto comunico a Uds. que el Sr. Luis Alejandro García Paez, pasante de la Lic. en Biología, ha concluido satisfactoriamente el proyecto de tesis titulado: Cuantificación del Incremento de Biomasa en Boa, Boa constrictor imperator Mediante Tres Técnicas Diferentes de Alimentación, realizado en el Herpetario del Zoológico Guadalajara.

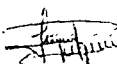
Así mismo les informo que he revisado el manuscrito de dicha tesis y considero que cumple con los requisitos establecidos por Uds. y lo presentamos a su consideración.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarles un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E


BIOL. GUILLERMO M. ZUÑIGA G.
DIRECTOR DE TESIS

Recibí
21-Sep-90



(1)

CUANTIFICACION DEL INCREMENTO DE BIOMASA EN BOA
Boa constrictor imperator
MEDIANTE TRES TECNICAS DIFERENTES DE ALIMENTACION

Este trabajo se realizó en las instalaciones del Herpetario del Zoológico Guadalajara bajo la asesoría de Eduardo Fanti Echegoyen Jefe del Herpetario, y la dirección de Guillermo Moisés Zuñiga González.

DEDICATORIAS

Dedico el presente trabajo a la memoria de mi padre, a mi madre y hermanos, así también como a Ania por su cariño y palabras de aliento recibidas.

A Lucila Maribel:
Mi más sincero agradecimiento por todo el cariño y apoyo que me has brindado.

Al Biol. Guillermo M. Zuñiga G.
Por su dedicación y apoyo incondicional, mil gracias, y al Biol. Eduardo Fanti Echegoyen por su valiosa ayuda y conocimientos, gracias, sin ustedes no hubiera podido llevar a cabo este trabajo.

A G R A D E C I M I E N T O S

A todas aquellas personas que colaboraron directa e indirectamente en la elaboración de este trabajo:

Luis Eduardo Quintero Aguilar

Jorge A. Alcaraz Barcenás

Salvador W. Ramírez Caba

Jaime Andrade García

Martín Carrillo Jiménez

Ing. Rogelio Troyo

Vyrma Torres Ramírez

Enrique Fanti Rodríguez

Guillermina Tapia

José Guadalupe Cruz Meléndez

Octavio Ramírez Rodríguez

Héctor Armenta Lomelí

J. Luis Orozco Fuentes

Mil gracias por todo

I N D I C E

| | pág. |
|-------------------------|------|
| 1.- INTRODUCCION | 7 |
| 2.- ANTECEDENTES | 16 |
| 3.- JUSTIFICACION | 22 |
| 4.- OBJETIVOS | 24 |
| 5.- HIPOTESIS | 26 |
| 6.- MATERIAL | 28 |
| 7.- METODOLOGIA | 30 |
| 8.- RESULTADOS | 36 |
| 9.- DISCUSION | 48 |
| 10.- CONCLUSIONES | 51 |
| 11.- BIBLIOGRAFIA | 53 |

(7)

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

CUANTIFICACION DEL INCREMENTO DE BIOMASA EN BOA Boa constrictor
imperator MEDIANTE TRES TECNICAS DIFERENTES DE ALIMENTACION.

AUTOR: LUIS ALEJANDRO GARCIA PAEZ

INTRODUCCION

Todos los Ofidios son carnívoros y de acuerdo a su tamaño devoran toda clase de animales: insectos y sus larvas, gasterópodos, peces, anfibios, reptiles, aves y sus huevos, así también como mamíferos. Cada especie tienen su alimentación particular y ésta depende del medio donde vive. (Alvarez, 1982, Urs, 1985, Marcus, 1988, Matz, 1979, Frye, 1981).

El tiempo de digestión varía según la especie y depende del volumen de la presa ingerida. Mientras que pequeñas culebras realizan su digestión en un lapso aproximado de tres días, los grandes Ofidios tales como Boas y Pitones pueden tardar varias semanas. (Urs, 1985, Alvarez, 1985, Bellairs, 1978). Todo el alimento ingerido, salvo las plumas, pelos o dientes de las víctimas son disueltos por los poderosos jugos gástricos que poseen los Ofidios. (Urs, 1985, Alvarez, 1985, Matz, 1979).

Aparato digestivo reptiliano:

El tubo digestivo comienza con la boca la cual está provista de dientes, estos dientes se mudan y cambian a lo largo de toda su vida. Son agudos y recurvados, adaptados para morder y atrapar a su presa.

En la mayoría de las serpientes están presentes en cuatro huesos: dos en la mandíbula superior y dos en la mandíbula inferior estos dientes son del tipo pleurodonto. (Alvarez, 1982, Weichert,

1985, Urs, 1985, Bellairs, 1978).

En muchas serpientes uno o más de los dientes de cada lado de la mandíbula superior están ensanchados y modificados para formar colmillos venenosos. (Bellairs, 1978).

La posición y grado de canalización los define de cuatro tipos de dentición: Opistoglifos: serpientes con colmillos en la parte posterior de la mandíbula y están surcados por una hendidura para la conducción del veneno.

Proteroglifos: serpientes con colmillos fijos en la parte anterior de la mandíbula, tubulares semejantes a agujas hipodermicas.

Solenoglifas: serpientes con colmillos altamente canaliculados y son los únicos dientes presentes en la mandíbula superior, retráctiles por la rotación de las maxilares.

Aglifos: serpientes sin colmillos, éstos poseen dos hileras de dientes implantadas en el maxilar superior y dos en el inferior, característico de serpientes no venenosas llamadas culebras. (Bellairs, 1978, Alvarez, 1982, Urs, 1985).

Ninguno de estos dientes sirven al Ofidio para la trituración del alimento, por lo que no cortan, despedazan ni mastican a su presa, sino que las tragan enteras. En la función nutritiva son los órganos propulsores encargados de introducir el alimento hacia la boca e impedir que resbale hacia afuera. (Alvarez 1982, Urs, 1985, Goin, 1985).

Las glándulas bucales están modificadas, existe una glándula palatina la cual secreta mucha saliva a fin de humedecer a la presa.

Sirve como lubricante para facilitar la introducción del alimento. También existen glándulas linguales, sublinguales y labiales, esta última modificada en una glándula segregadora de veneno. (Goin, 1985, Urs, 1985 Y Weichert, 1985).

La lengua en los reptiles sirve como un colector de partículas olfativas, analizadas por el órgano de Jacobson, situado en la punta de la nariz de los ofidios. (Bellairs, 1978, Goin, 1985).

Los reptiles constan de un largo esófago el cual es muy delgado y flexible, fácilmente rasgable, el estómago también es largo, éste es poco diferenciado del diámetro del esófago, (Goin, 1985, Weichert, 1985, Urs, 1985).

El intestino delgado de los reptiles es alargado y arrollado de diámetro uniforme, el intestino grueso suele ser recto y de mayor diámetro y se abre a la cloaca. (Weichert, 1985, Goin, 1985).

Como órganos anexos podemos citar un gran hígado, vesícula biliar y pancreas, los cuales vierten sus jugos digestivos en la primera porción del intestino delgado. (Urs, 1985).

La digestión de los reptiles es lenta pero intensa, en primer lugar se digiere la parte de la presa que se encuentra en la región posterior del estómago del ofidio, por lo que mientras parte de la víctima ya está digerida y el resto se haya aún por digerirse. Esto puede durar varios días o varias semanas, por lo que las serpientes se refugian en cuevas o ranuras esperando que la digestión llegue a su estado final. (Matz, 1979, Dauner, 1982, Marcus, 1988, Urs, 1985).

La especie utilizada en este trabajo es la Boa Boa constrictor imperator; la cual es un Reptil, Orden Squamata Suborden Ophidia, Familia Boidae.

Características de la Familia Boidae:

Conocidos también como Boididos, son serpientes de gran tamaño las cuales presentan características primitivas, como dos pulmones, siendo el izquierdo el más pequeño, poseen también rudimentos de cintura pélvica y de miembros posteriores consistentes en un pequeño espolón situado uno a cada lado de la abertura cloacal, éste es más desarrollado en los machos de la especie. (Goin, 1985, Matz, 1979, Urs, 1985, Dauner, 1982, Breen, 1974, Carr, 1971).

Todos los géneros presentan fosetas termorreceptoras, visibles solo en algunas especies. (Breen, 1974, Fanti, 1985, Ditsmar, 1986,).

Se alimentan de vertebrados, principalmente de roedores y lagomorfos, pero también de peces, aves y reptiles. (Matz, 1971). Matan a su presa por constricción ya que ningún Boido es venenoso.

Son ovovivíparos, ésto es que produce huevos con membranas resistentes que se incuban dentro del cuerpo materno. (Holmes, 1985, Matz, 1979).

Géneros más importantes: Eunectes, Boa, Epicrates, Lichanura, Corallus, Eryx, Gongylilophis, Candoia, Acrantophis, Sanzinia, Epicrates, Charina. (Urs, 1985).

Distribución de la familia: Sur de Norteamérica, Centro y

Sudamérica, Africa, Asia y Europa. (Ditsmars, 1966).

Distribución en México de la Boa: a lo largo de nuestras costas desde el sur de Sinaloa hasta Chiapas por el pacífico, desde el sur de Tamaulipas hasta Yucatán por el Golfo de México Quintana Roo, Morelos, Huastecas Potosina y Poblana, Baja California Sur y Veracruz. (Smith, 1966, Fanti, 1985). Figura N° 1.

La Boa Boa constrictor imperator, también llamada mazacoata del Nahuátl Mazatl-venado, Coatl-serpiente, culebra grande y gorda que no hace mal. (Macazaga, 1987).

Es la serpiente más grande de México, alcanza una longitud de cuatro metros aproximadamente aunque pueden llegar a medir hasta 5.7mts. (Alvarez, 1982, Fanti, 1985).

Posee una cabeza pequeña alargada y triangular, cuello angosto, pupila vertical y cuerpo macizo. Vive en los Sotobosques; (vegetación arbustiva en el suelo de los bosques) (Font, 1982), y a la orilla de los ríos, buscan abrigos naturales como son troncos de árboles recién caídos, bajo raíces, al pié de rocas o plantas tropicales donde permanece al acecho. (Matz, 1979, Alvarez, 1982).

El Género Boa fue descrito por Linnaeus en 1759, y la Especie constrictor fue descrita por Daunin en 1803 en su tomo de reptiles volumen 5 de Historia Natural y Fitzinger en 1843 también la describe. (Williams, 1988 y Smith, 1966).

Poseen sexos separados, la fecundación es interna, el macho posee dos testículos que por dos conductos deferentes llevan los espermatozoides hasta el órgano copulador compuesto por

dos hemipenes de los cuales solo uno se inserta a la cloaca de la hembra. La hembra tiene dos ovarios, éstas son ovovivíparas. (Bellairs, 1976, Urs, 1985, Weichert, 1985).

En el apareamiento el macho acaricia largamente a la hembra con un pequeño espolón o espina córnea vibrátil, situada una a cada lado de la abertura cloacal, recorriendo sus flancos y deslizándose repetidamente a lo largo de su cuerpo, hasta que la hembra permite la cópula. (Carr, 1971, Urs, 1985).

La cópula se realiza a finales de Enero y todo Febrero, -- los boeznos nacen a los seis meses de gestación aproximadamente y los nacimientos son a finales de Julio y todo Agosto, las camadas de cada boa pueden ser de 15 a 20 boeznos. (Breen, 1974 Fanti, 1985).

Figura N°2

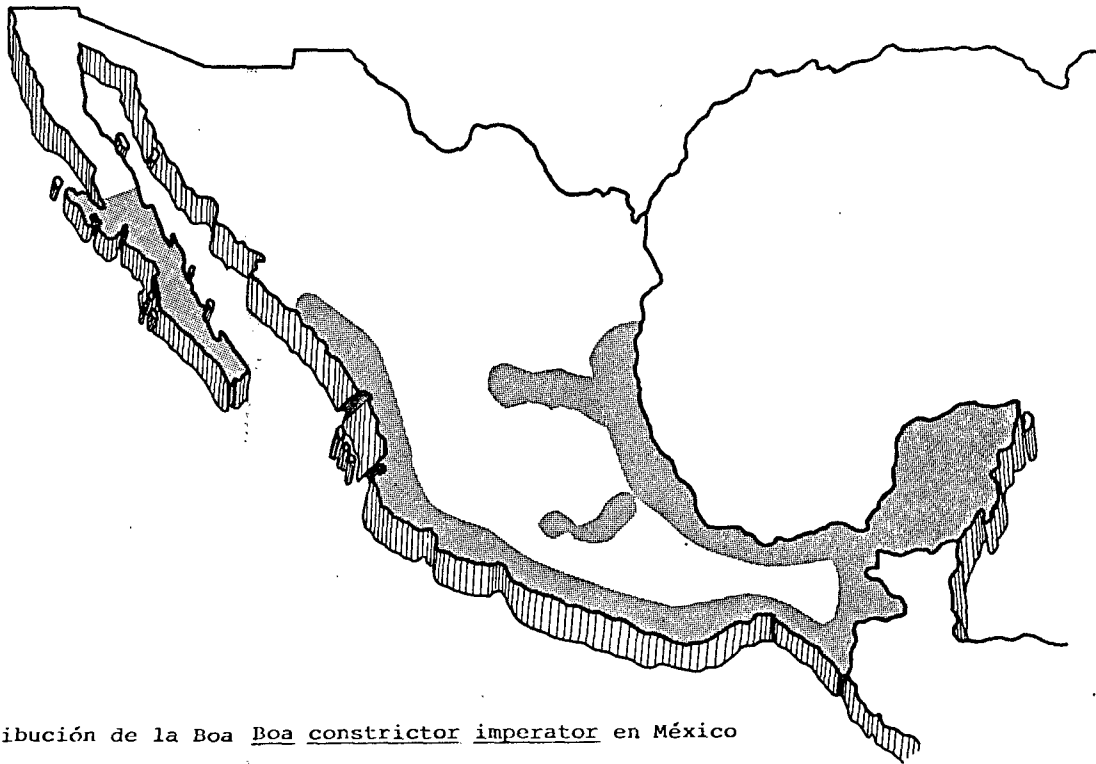


Boeznos de Boa constrictor imperator

Se sabe que los ofidios son los principales depredadores de roedores en el campo, siendo la boa uno de los más eficientes depredadores en las costas de nuestro país, debido a que penetran al interior de las madrigueras de ratas y ratones devorando tanto adultos como crías. (Alvarez, 1982, Comun. personal - Fanti).

El establecer requerimientos y capacidades alimenticias de estas serpientes nos permitirán bosquejar el impacto ambiental que se dé al disminuir o incrementar el número de serpientes en el campo, sirviéndonos estos datos para ser tomados como una opción dentro de un control biológico para roedores en áreas de cultivo, así como también en basureros municipales. Se sabe -- que en algunas granjas y almacenes en Chiapas la boa es utilizada como control de roedores. (Alvarez, 1982, Comun. personal Fanti).

Figura N°1



(15)

Distribución de la Boa Boa constrictor imperator en México

A N T E C E D E N T E S

Desde que el hombre se interesó por mantener colecciones de animales vivos en cautiverio, los reptiles han sido un problema debido a que éstos requieren un mayor control de los parámetros ambientales: físicos y biológicos en sus albergues. (Adler, 1989).

La alimentación de los reptiles en cautiverio sigue siendo un problema ya que muchos organismos se niegan a alimentarse en forma voluntaria, los cuales si no se alimentan de manera forzada morirán tras un largo ayuno. (Comun. pers. Fanti).

Las investigaciones referentes a la alimentación de reptiles en cautiverio se enfocan más al tipo de alimentos o dietas que a estudios cuantitativos referentes al incremento de biomasa.

En 1976 Patrick, M. Burchfield Curator general del Gladys Porter Zoo en Bronsville Texas, experimentó con dietas artificiales para reptiles en cautiverio esto para evitar la parasitosis de los mismos ya que éstos son atacados por ecto y endoparásitos transmitidos por las ratas, ratones y conejos los cuales son utilizados como alimento para los reptiles.

La dieta consiste en hacer salchichas con fórmula preparadas (carne, calcio, fósforo, vitaminas, fibras, etc.) La envoltura de las salchichas es de vísceras de animales las cuales están hechas de varias medidas.

La nueva dieta ha dado excelentes resultados en muchas especies tales como: Python curtis, Python reticulatus, P. morulus, Boa constrictor, Bothrops atrox, B. jararaca, Crotalus

atrox, C. basiliscus, Naja haje haje, N. naja kaouthia, Bitis gabonica rhinoceros, B. nasicornis y Ophophagus hannah. (Burchfield, 1976).

Thomas, A. Huff Director del Reptile Breeding Fundation en Ontario, Canadá en su trabajo realizado en 1977 acerca de la --- crianza de la Boa Puertorriqueña Epicrates inornatus observó que la alimentación es un parametro muy importante dentro de la reproducción de esta especie, que durante la cópula las parejas no prueban bocado; el macho come después de ésta, pero la hembra no come sino hasta el final del parto.

Los boeznos nacidos comen después de su segunda muda y su - dieta en los primeros seis meses de vida es de pequeñas lagartijas Anolis carolinensis, las cuales son reemplazadas después por ratones recién nacidos.

La alimentación de las serpientes jóvenes es un problema, éste puede llegar a solucionarse dando algún tiempo entre alimen tación y alimentación. (Huff, 1977).

Gilbert Matz en su libro: La Guía del Terrario en 1979 asegu ra que una alimentación adecuada es uno de los factores esencia- les para su mejor adaptación al cautiverio y propone a ratas, - ratones, pájaros y pequeños conejos como fuente de alimentación de boas.

Se alimentan a los ofidios de la Familia Boidae generalmen- te por las noches ya que éstos son de hábitos nocturnos, más las crías de éstas pueden ser alimentadas por el día. (Matz, 1979).

C. Cloxan y S.J. Tonge. Curator de reptiles y encargado del

Herpetario de Jersey Wildlife Preservation en las Islas Británicas probaron una dieta artificial en 1986 en Boas de las Islas Round obteniendo mejor acoplamiento en parejas de esta especie. Esta dieta consistía en preparados de rata, pero tuvieron problemas al cambiar de dieta puesto que las boas estaban acostumbradas a comer lagartijas.

~~En los boeznos recién nacidos tuvieron problemas de alimentación~~ pues éstos no comían ratones así es de que fueron alimentados de manera forzada con piezas de pollo, colas de lagartijas, después de varios meses algunos boeznos empezaron a comer solos.

Patrick M. Burcfield en 1982 en el libro de Fundamentos para Zoológicos y Acuarios, publica una recopilación de datos referentes a la alimentación en reptiles.

Comenta que la técnica utilizada para alimentar a éstos depende mucho de la persona que las utilice, y de la manera que la comida se presente ante el reptil.

Con persistencia, se puede condicionar a las serpientes a alimentar de la forma que se quiera hacerlo.

Señala que es conveniente separar los ejemplares, a fin de aumentar la ingestión de alimento, ya que puede haber inhibición al estar en grupos.

La temperatura a la que se mantienen los ejemplares es muy importante, ya que a temperaturas entre 30 y 35°C metaboliza el alimento mucho más rápido que las que se mantienen a temperaturas entre 15 y 20°C. El mantener serpientes por arriba de lo óp-

tima puede ser muy riesgoso, ya que pueden existir complicaciones en el tracto digestivo.

Técnicas de alimentación:

La alimentación forzada es utilizada solo cuando se ha intentado alimentar con todo tipo de comida a un animal que se niega a comer, debe tenerse mucho cuidado con las serpientes en esta alimentación para no lastimar al espécimen.

La técnica de alimentación forzada para serpientes desarrollada por Louis Pistoia, consiste en introducir un ratón o rata hasta la cavidad abdominal con unas pinzas de bambú pulido. El ratón puede lubricarse con agua, huevo o aceite vegetal para ayudarlo a pasar por el tracto esofágico, se debe tener cuidado de no causar daño mecánico, los métodos artificiales de alimentación solo funcionan con algunas especies.

Otro método de alimentación forzada exitosa es la utilizada con preparados nutritivos introducidos con una sonda y una jeringa, es muy adecuada para coralillos (Micrurus, sp.) (Burchfield, 1982).

Una inadecuada alimentación puede provocar trastornos fisiológicos en los reptiles:

- Mudas adheridas (consecuencia de una deficiencia alimenticia).
- Vómitos, causados por sobrealimentación, manipuleo excesivo, y bajas temperaturas.
- Una mala hibernación, (consecuencias de deficiencia alimenticia) ocasionando cópulas infértiles generalmente. (Urs, 1985, Frye, 1981, Burchfield, 1982, Henderson, 1984).

Otros trabajos en torno a la alimentación de reptiles se realizó con iguanas en 1976 por Melvin F. Roberts en su libro Todo Acerca de las Iguanas en el que expone que la mayoría de éstas son vegetarianas pero existen también carnívoras e insectívoras. (Roberts, 1976).

J U S T I F I C A C I O N

La depredación del hombre sobre esta especie ha ido en aumento, puesto que las industrias peleteras y de mascotas, los colectores furtivos y la gran cantidad de mitos y falsas creencias en torno a las serpientes han provocado una rápida disminución en el número de individuos de las poblaciones de este Ofidio, esto nos impulsa a realizar el presente trabajo, ya que con la obtención de datos se puede ayudar a una mejor adaptabilidad y reproducción en cautiverio de la Boa, Boa constrictor imperator ya que la alimentación es un parámetro muy importante para obtener dicho propósito.

O B J E T I V O S

- * Determinar el incremento de biomasa en Boa, Boa constrictor imperator en sus primeros seis meses de vida.
- * Conocer el consumo diario aproximado del alimento ingerido por la Boa, Boa constrictor imperator.
- * Conocer la técnica más eficiente de alimentación para Boas neonatas Boa constrictor imperator, con el fin de aumentar la probabilidad de adaptación en cautiverio.
- * Aportación de datos que puedan servir a investigaciones posteriores en torno a la alimentación de reptiles.
- * Contribuir con datos de consumo de alimentación de la Boa Boa constrictor imperator para que puedan ser utilizados en herpetarios o granjas de reproducción de esta especie a fin de preservar dicho Ofidio.

H I P O T E S I S

Considerando las técnicas de alimentación: alimentación voluntaria, alimentación voluntaria controlada y alimentación forzada, esperamos obtener un mayor crecimiento y sobrevivencia en el grupo de alimentación voluntaria y menor en el de alimenta - ción forzada.

L I S T A D E M A T E R I A L E S

- Balanza granataria OHAUS para 2,610grs
- Termómetro de máximas y mínimas
- Cinta métrica
- 2 Calentadores Black & Decker de 1,300Wts
- 24 Terrarios de madera
- 24 Botes mostazeros de plástico
- 1 Colonia de ratas Rattus rattus (utilizados como alimento)
- Pinzas de disección sin dientes de 30cm
- Varios recipientes (utilizados como bebederos)
- Materiales para aseo
- 1 Espátula
- Ganchos (para manejo de los Boeznos)
- 1 Calculadora
- Libreta de anotaciones
- 1 Camada de 24 boeznos
- Cinta adhesiva

M E T O D O L O G I A

Se formaron tres grupos de ocho individuos cada uno y se les proporcionó diferencialmente el alimento a cada grupo, -- siendo los 24 ejemplares de la misma camada ésto para tener -- una homogeneidad en los grupos.

Se colocaron los Boeznos individualmente en frascos etiquetados de plástico, ésto para evitar confusiones de identificación entre los individuos de cada grupo.

Se les alimentó una vez por semana ya que el tiempo de digestión de esta especie es de una semana aproximadamente. (Matz, 1979).

Los grupos fueron:

Grupo N°1:

Alimentación voluntaria, Boeznos que se alimentaron hasta saciarse. Esto fue colocando dos crías de rata recién nacidas las cuales son devoradas generalmente por la noche ya que estos animales son de hábitos nocturnos. Al día siguiente se le ofreció una cría más, para saciar su apetito.

La alimentación fue incrementándose conforme el paso del tiempo y requerimiento de los individuos del grupo 1.

Grupo N°2:

Alimentación voluntaria controlada, Boeznos a los cuales se les asignó una cantidad determinada de alimento la cual se les proporcionó a cada individuo de este grupo, la cual consistía en una cría de rata, si éste las engullía se les alimentaba cada semana y si no cada quince días, ésto dependía si el Boezno comía en su primera oportunidad.

Grupo N°3:

Alimentación forzada; Boeznos a los cuales se les alimentó de manera obligada con una cantidad de alimento determinada. La cual consistió en tomar crías de rata recién nacidas, matarlas capeándolas de huevo, éste sirve como lubricante (utilizado para facilitar la introducción del alimento hacia el estómago, ya que todos los Ofidios tienen un esófago demasiado delgado el cual es muy fácil que se rasgue, también puede utilizarse grene tina o vaselina). (Comun. personal Fanti), y se introduce por la boca del animal hasta el estómago con unas pinzas de disección sin dientes de 30cm.

Estas tres técnicas son las utilizadas en el Herpetario del Zoológico Guadalajara así como en Herpetarios de Estados Unidos.

Se pesaban diariamente los individuos de cada grupo en una balanza granataria OHAUS para 2,610 grs. Esto nos ayudó a saber el incremento de peso por grupo en el transcurso de los seis me ses obtuvimos los datos para saber el aprovechamiento del peso ingerido.

Se medían los Boeznos cada vez que mudaban, ésto para obtener una longitud significativa lo cual se realizó con una cinta métrica y con la ayuda de un terrario en el cual se estiraba al Boezno.

Se les proporcionó una temperatura promedio de 30°C la cual se obtuvo por medio de un calentador Black & Decker de 1,300Wts.

La temperatura fue tomada con un termómetro de máximas y mínimas.

Los datos obtenidos del peso diario y de la medición por muda fueron procesados mediante una prueba estadística que fue t de student, ésto para comparación de grupos, también se obtuvieron curvas tales como tiempo-longitud, tiempo-peso.

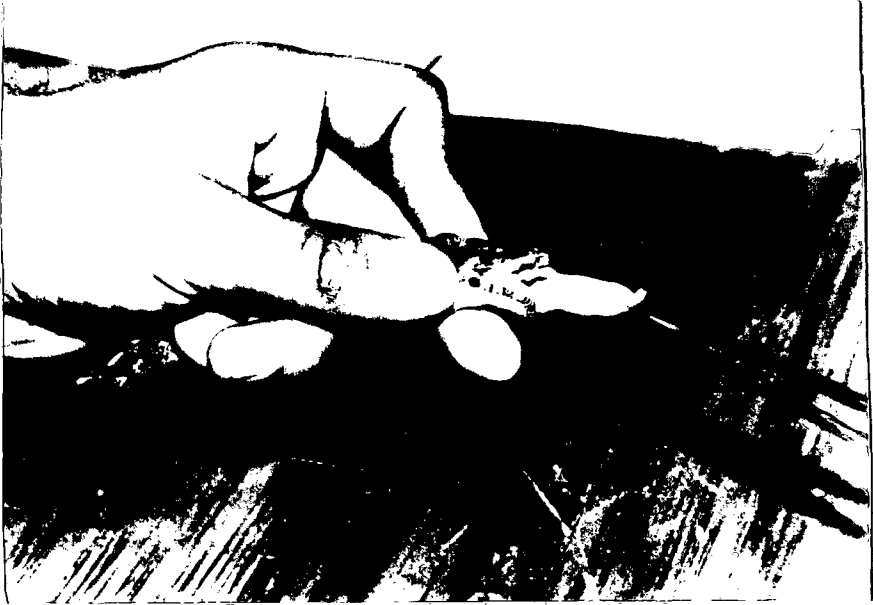
Figura N°3



Alimentación voluntaria

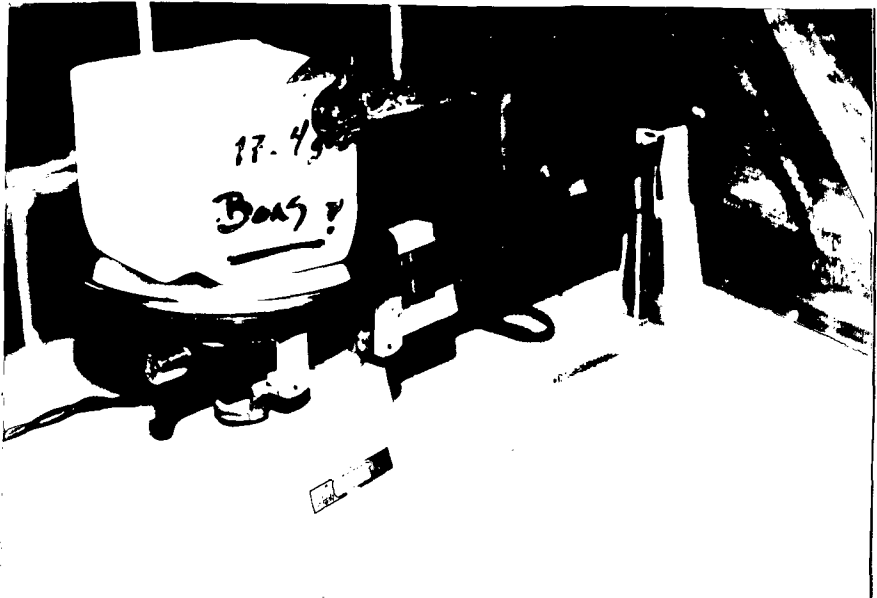
(34)

Figura N°4



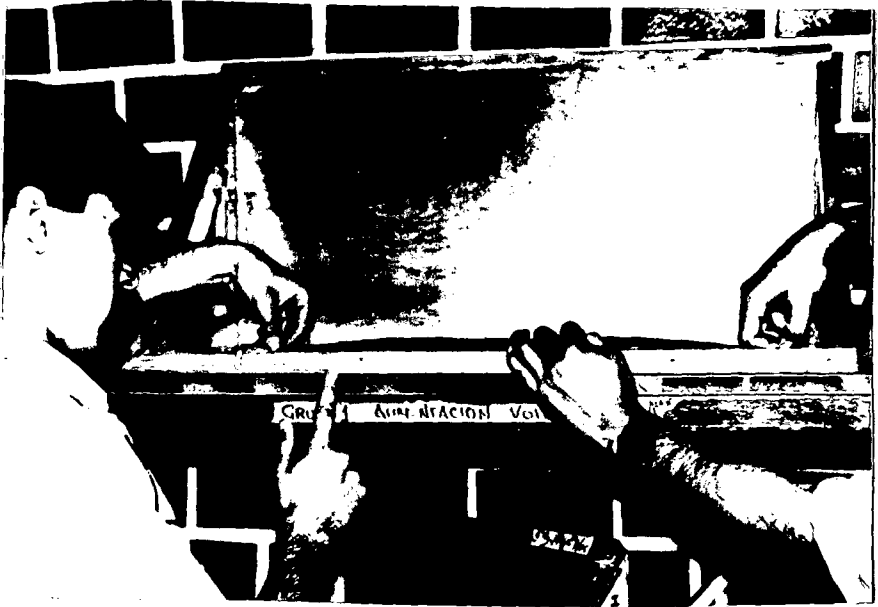
Alimentación forzada

Figura N°5



Pesado de Boeznos

Figura N°6



Medición de Boeznos

R E S U L T A D O S

Los 24 ejemplares utilizados en este trabajo se obtuvieron mediante la reproducción en cautiverio de la Boa, Boa constrictor imperator, los cuales tuvieron una longitud inicial promedio de 44.54 ± 0.39 cm y un peso de 46.73 ± 0.75 grs.

Estos se dividieron en 3 grupos de 8 individuos cada uno: El primer grupo correspondió a la alimentación voluntaria. El grupo dos correspondió a la alimentación voluntaria controlada. El grupo tres correspondió a la alimentación forzada.

A estos tres grupos se les alimentó por un período de seis meses. Iniciando ésto a finales de Agosto de 1989 y terminando en Febrero de 1990.

Se alimentaban semanalmente con crías recién nacidas de rata Rattus rattus en la forma ya descrita en la metodología utilizada para cada grupo.

Los Boeznos fueron alimentados hasta después de la segunda semana al haber ocurrido su primer muda (Matz, 1979). En el transcurso de estas dos semanas los Boeznos perdieron un peso diario aproximado de 0.2gms, el cual se lo atribuimos al consumo de la reserva del vitelo con la que los Boeznos nacen. (Urs, 1985, Comun. personal Fanti).

En el transcurso de los seis meses se observaron varias bajas en el grupo de alimentación forzada, llegando el último de los individuos de este grupo a la 21ava semana. Consideramos que el stress provocado por el manejo excesivo que fue la causa principal de estas muertes ya que todos los reptiles son fácilmente ---

suceptibles al stress por la manipulación en cautiverio. (Burchfield, 1976).

En los otros dos grupos las bajas registradas fueron consecuencia de problemas fisiológicos de los ejemplares, corroborándolos al practicarles necropsias, en las cuales se observó septicemia general provocada por coprostásis, diagnosticada por el M.V.Z. del Herpetario del Zoológico Guadalajara.

Los datos de los pesos diarios para cada grupo fueron procesados semanalmente obteniendo de éste sus medias y desviaciones estándar para facilitar el manejo de los datos, con esto se elaboraron las siguientes tablas y gráficas.

Ver Tabla N°1 y Figura N°7.

A los datos obtenidos semanalmente referentes a los pesos se les aplicó una prueba estadística, la cual fue: t de student; para la comparación significativa entre los grupos.

Ver Tabla N°2.

Se utilizó el cuadro N°2 de Fisher y Yates, publicado por Longman Group. LTD para obtener los valores de t.

Los datos arrojados por las pruebas estadísticas son los siguientes:

Entre el Grupo N°1 vs N°2 la diferencia en torno al peso es significativa a partir de la sexta semana, siendo ésta $P < 0.05$.

En el Grupo N°1 vs N°3 la diferencia de peso significativa aparece hasta la novena semana $P < 0.05$.

Para los grupos N°2 vs N°3 es hasta la 17ava semana la ---

TABLA N°1 PESO PROMEDIO SEMANAL

| Grupo N°1 | | | Grupo N°2 | | | Grupo N°3 | | |
|-----------|----------------|-------------|-----------|----------------|-------------|-----------|----------------|--------|
| Semana | Pesos Promedio | Semanales** | Semana | Pesos Promedio | Semanales** | Semana | Pesos Promedio | Sem.** |
| Nac. | 47.51 | ±0.81 | Nac. | 47.16 | ±1.63 | Nac. | 47.18 | ±1.51 |
| 1 | 45.86 | ±0.81 | 1 | 46.36 | ±0.46 | 1 | 45.25 | ±0.88 |
| 2 | 44.09 | ±0.76 | 2 | 44.89 | ±0.66 | 2 | 43.3 | ±0.77 |
| 3 | 45.32 | ±2.33 | 3 | 44.58 | ±0.74 | 3 | 43.34 | ±1.38 |
| 4 | 46.59 | ±0.56 | 4 | 44.78 | ±0.74 | 4 | 45.57 | ±1.26 |
| 5 | 53.89 | ±4.22 | 5 | 48.52 | ±1.50 | 5 | 52.69 | ±4.79 |
| 6 | 61.02 | ±5.24 | 6 | 52.18 | ±3.06 | 6 | 61.79 | ±6.41 |
| 7 | 69.29 | ±4.23 | 7 | 57.07 | ±2.73 | 7 | 59.64 | ±1.33 |
| 8 | 72.63 | ±2.28 | 8 | 57.0 | ±1.75 | 8 | 55.95 | ±1.58 |
| 9 | 77.49 | ±6.25 | 9 | 60.24 | ±4.89 | 9 | 60.23 | ±1.86 |
| 10 | 90.01 | ±6.08 | 10 | 69.55 | ±3.08 | 10 | 75.21 | ±3.87 |
| 11 | 92.63 | ±4.64 | 11 | 73.62 | ±3.89 | 11 | 69.72 | ±4.07 |
| 12 | 94.07 | ±5.95 | 12 | 75.26 | ±2.13 | 12 | 72.64 | ±5.18 |
| 13 | 105.14 | ±5.89 | 13 | 80.48 | ±4.23 | 13 | 76.88 | ±5.09 |
| 14 | 103.69 | ±7.68 | 14 | 83.15 | ±8.45 | 14 | 80.22 | ±3.97 |
| 15 | 111.59 | ±5.57 | 15 | 89.98 | ±7.22 | 15 | 86.32 | ±6.78 |
| 16 | 120.89 | ±8.73 | 16 | 96.36 | ±7.13 | 16 | 84.92 | ±7.69 |
| 17 | 129.54 | ±5.74 | 17 | 99.68 | ±2.90 | 17 | 84.07 | ±5.16 |
| 18 | 133.72 | ±8.36 | 18 | 101.74 | ±1.66 | 18 | 89.79 | ±2.91 |
| 19 | 140.62 | ±7.26 | 19 | 101.08 | ±5.64 | 19 | 77.51 | ±5.52 |
| 20 | 140.60 | ±5.67 | 20 | 104.74 | ±4.56 | 20 | 66.57 | ±5.56 |
| 21 | 141.58 | ±1.13 | 21 | 108.94 | ±3.65 | 21 | 57.4 | ±3.56 |
| 22 | 143.27 | ±10.07 | 22 | 106.11 | ±7.05 | * | | |
| 23 | 146.11 | ±3.85 | 23 | 106.23 | ±3.28 | | | |
| 24 | 153.97 | ±5.79 | 24 | 117.87 | ±7.23 | | | |
| 25 | 152.55 | ±10.04 | 25 | 113.73 | ±5.43 | | | |
| 26 | 159.47 | ±14.03 | 26 | 115.05 | ±6.62 | | | |
| 27 | 172.75 | ±0.41 | 27 | 114.83 | ±0.80 | | | |

(39)

* Muerte de todos los miembros del Grupo N°3

Los datos de los pesos diarios para cada grupo fueron procesados semanalmente, obteniendo sus medias y desviaciones standard ésto en un lapso de seis meses.

** Estos datos son dados en gramos.

V = Vomito
 Ø = Enfermedad de 1 o mas individuos
 + = Muerte de 1 o mas individuos

Figura N°7

Gpo. I
 Gpo. II _____
 Gpo. III _____

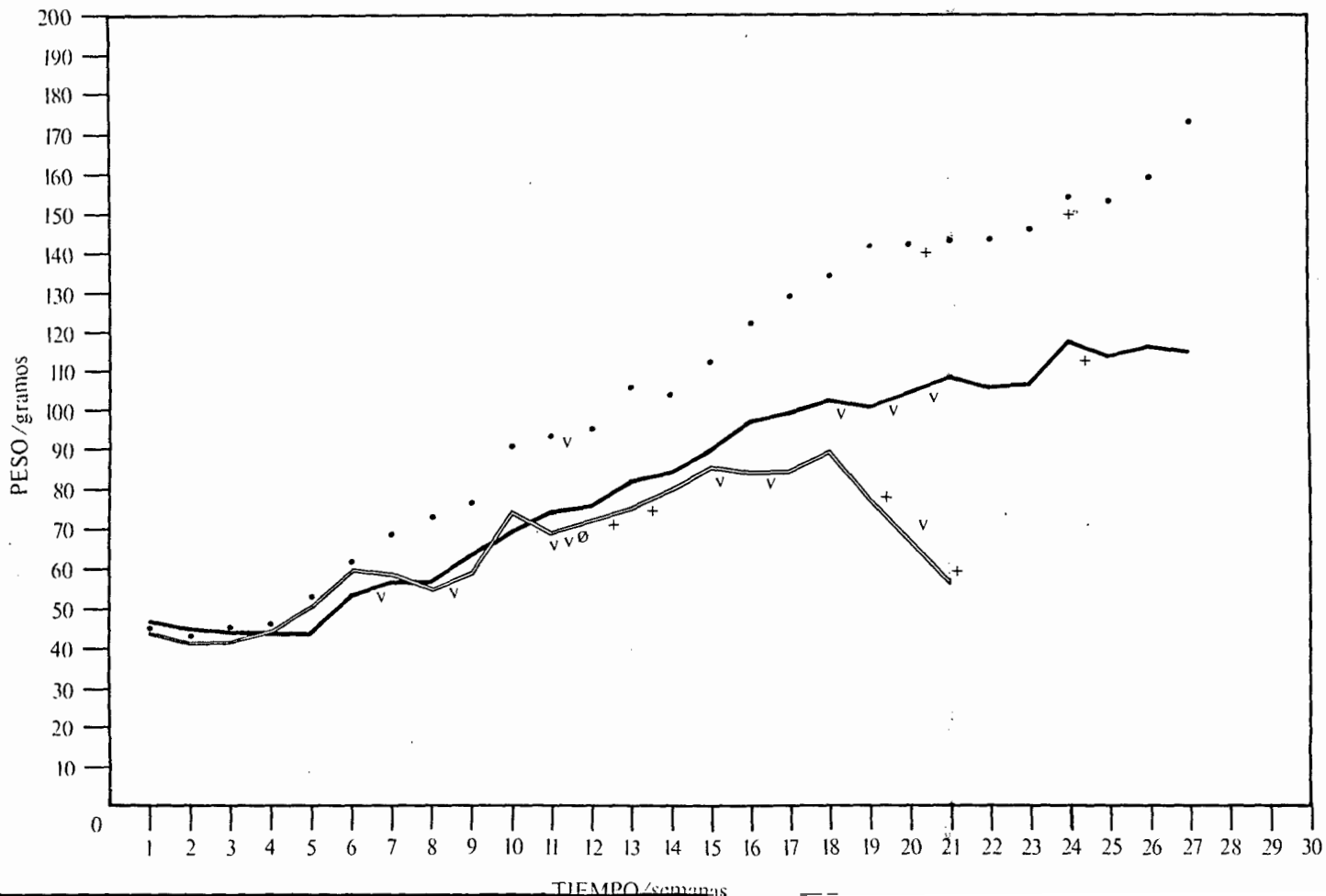


TABLA DE COMPARACION DE PESOS ENTRE GRUPOS UTILIZANDO t de student

| Grupo 1 vs 2 | | | | Grupo 1 vs 3 | | | | Grupo 2 vs 3 | | | |
|--------------|-------|----|-------|--------------|-------|----|-------|--------------|-------|----|-------|
| SEMANAS | t | gl | SIGN. | SEMANAS | t | gl | SIGN. | SEMANAS | t | gl | SIGN. |
| 1 | -0.62 | 14 | N/S | 1 | 0.59 | 14 | N/S | 1 | 1.29 | 14 | N/S |
| 2 | -0.91 | 14 | N/S | 2 | 0.84 | 14 | N/S | 2 | 1.81 | 14 | N/S |
| 3 | 0.34 | 14 | N/S | 3 | 0.84 | 14 | N/S | 3 | 0.91 | 14 | N/S |
| 4 | 2.25 | 14 | S | 4 | 0.37 | 14 | N/S | 4 | -0.28 | 14 | N/S |
| 5 | 1.38 | 14 | N/S | 5 | 0.21 | 14 | N/S | 5 | -0.95 | 14 | N/S |
| 6 | 1.68 | 14 | N/S | 6 | -0.10 | 14 | N/S | 6 | -1.56 | 14 | N/S |
| 7 | 2.80 | 14 | S | 7 | 2.51 | 14 | S | 7 | -0.97 | 14 | N/S |
| 8 | 6.28 | 14 | S | 8 | 6.94 | 14 | S | 8 | -0.51 | 14 | N/S |
| 9 | 2.51 | 14 | S | 9 | 3.05 | 14 | S | 9 | 0 | 14 | N/S |
| 10 | 3.46 | 14 | S | 10 | 2.37 | 14 | S | 10 | -1.32 | 14 | N/S |
| 11 | 3.62 | 14 | S | 11 | 4.28 | 14 | S | 11 | 0.80 | 14 | N/S |
| 12 | 3.84 | 14 | S | 12 | 2.49 | 10 | S | 12 | 0.52 | 10 | N/S |
| 13 | 3.92 | 14 | S | 13 | 2.51 | 8 | S | 13 | 0.42 | 8 | N/S |
| 14 | 2.07 | 14 | N/S | 14 | 1.71 | 8 | N/S | 14 | 0.18 | 8 | N/S |
| 15 | 2.73 | 14 | S | 15 | 2.27 | 8 | S | 15 | 0.26 | 8 | N/S |
| 16 | 2.51 | 14 | S | 16 | 2.15 | 8 | S | 16 | 0.82 | 8 | N/S |
| 17 | 5.36 | 14 | S | 17 | 4.14 | 8 | S | 17 | 2.46 | 8 | S |
| 18 | 4.33 | 14 | S | 18 | 2.87 | 8 | S | 18 | 3.31 | 8 | S |
| 19 | 4.96 | 14 | S | 19 | 3.34 | 7 | S | 19 | 1.60 | 7 | N/S |
| 20 | 5.69 | 14 | S | 20 | 5.02 | 7 | S | 20 | 3.22 | 7 | S |
| 21 | 9.27 | 13 | S | 21 | 28.53 | 7 | S | 21 | 5.43 | 7 | S |
| 22 | 3.41 | 13 | S | | | | | | | | |
| 23 | 8.85 | 13 | S | | | | | | | | |
| 24 | 4.32 | 13 | S | | | | | | | | |
| 25 | 5.11 | 11 | S | | | | | | | | |
| 26 | 3.06 | 11 | S | | | | | | | | |
| 27 | 65.46 | 11 | S | | | | | | | | |

Tabla N°2. La significancia está representada con S, la cual para el Grupo N°1 fue $P < 0.05$ para el grupo N°2 $P < 0.05$ y para el Grupo N°3 $P < 0.05$.

diferencia de peso significativa $P < 0.05$.

En lo que corresponde a la longitud, los Boeznos eran medidos después de haber ocurrido el proceso de muda, por lo que estos datos fueron menores y se presentan en la siguiente tabla.

Ver Tabla N°3 y Figura N°8.

A los datos obtenidos se les aplicó también la prueba estadística t de student.

Ver Tabla N°4.

Los resultados fueron los siguientes:

El Grupo N°1 vs Grupo N°2 tuvieron diferente tiempo de muda el cual no representa significancia. En cuanto a la longitud a partir de la cuarta muda se presenta una diferencia significativa $P < 0.05$.

La diferencia significativa de longitud entre los grupos N°1 vs N°3 aparece desde la segunda muda siendo $P < 0.01$.

Entre los grupos N°2 vs N°3 la diferencia significativa de longitud aparece en la segunda muda $P < 0.02$.

El peso total del alimento ingerido en el transcurso de los seis meses por un individuo promedio de Boa, Boa constrictor imperator para cada grupo fue el siguiente:

Grupo N°1: 470.16grs; ésto equivale a 73 crías de rata ---- Rattus rattus recién nacidas.

Grupo N°2; 406.47. Para el Grupo N°3 198.32 (este grupo fue el que presentó mayores vómitos, y sólo llegó hasta la 21ava semana).

TABLA N°3 PROMEDIO DE LONGITUD EN LOS TRES GRUPOS, ESTO DESPUES DE CADA MUDA.

| Grupo N°1 | | | Grupo N°2 | | | Grupo N°3 | | |
|----------------|------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|----------------|-------------|-------------------------------|----------------|
| EDAD | LONGITUD | TIEMPO DE MUDA | EDAD | LONGITUD | TIEMPO DE MUDA | EDAD | LONGITUD | TIEMPO DE MUDA |
| Nac. | 44.9 [±] 0.75 cm | 0 | Nac. | 44.12 [±] 1.0 cm | 0 | Nac. | 44.62 [±] 1.36 cm | 0 |
| 1m 16 d. | 47.8 [±] 0.72 | 15.9 d. | 1m 12 d. | 47.18 [±] 0.99 | 11.5 d. | 1m 11 d. | 47.82 [±] 1.22 | 11 d. |
| 2m 58 d. | 54.0 [±] 1.8 | 42 d. | 2m 65 d. | 52.62 [±] 1.31 | 53.25 d. | 2m 52 d. | 50.68 [±] 0.56 | 39.37 d. |
| 3m 97 d. | 60.0 [±] 3.0 | 38.8 d. | 3m 116 d. | 57.88 [±] 3.36 | 50.75 d. | 3m 91 d. | 54.5 [±] 2.1 | 40.6 d. |
| 4m 143 d. | 63.2 [±] 4.3 | 46.4 d. | 4m 164 d. | 56.75 [±] 20.0 | 48.5 d. | | | |
| Long. Final | | | Long. Final | | | | | |
| 183 d. | 67.3 [±] 4.33 | | 183 d. | 62.65 [±] 6.36 | | | | |

(43)

La edad y el tiempo de muda está dado en días, la longitud en cms.

Al final de los seis meses el número de individuos para cada grupo fue el siguiente: Grupo N°1:6 individuos, Grupo N°2:7 individuos, Grupo N°3:0 individuos.

Los tres grupos presentan un tiempo de muda diferente, eso se lo atribuimos a la diferencia de alimento ingerido por cada grupo.

m=muda

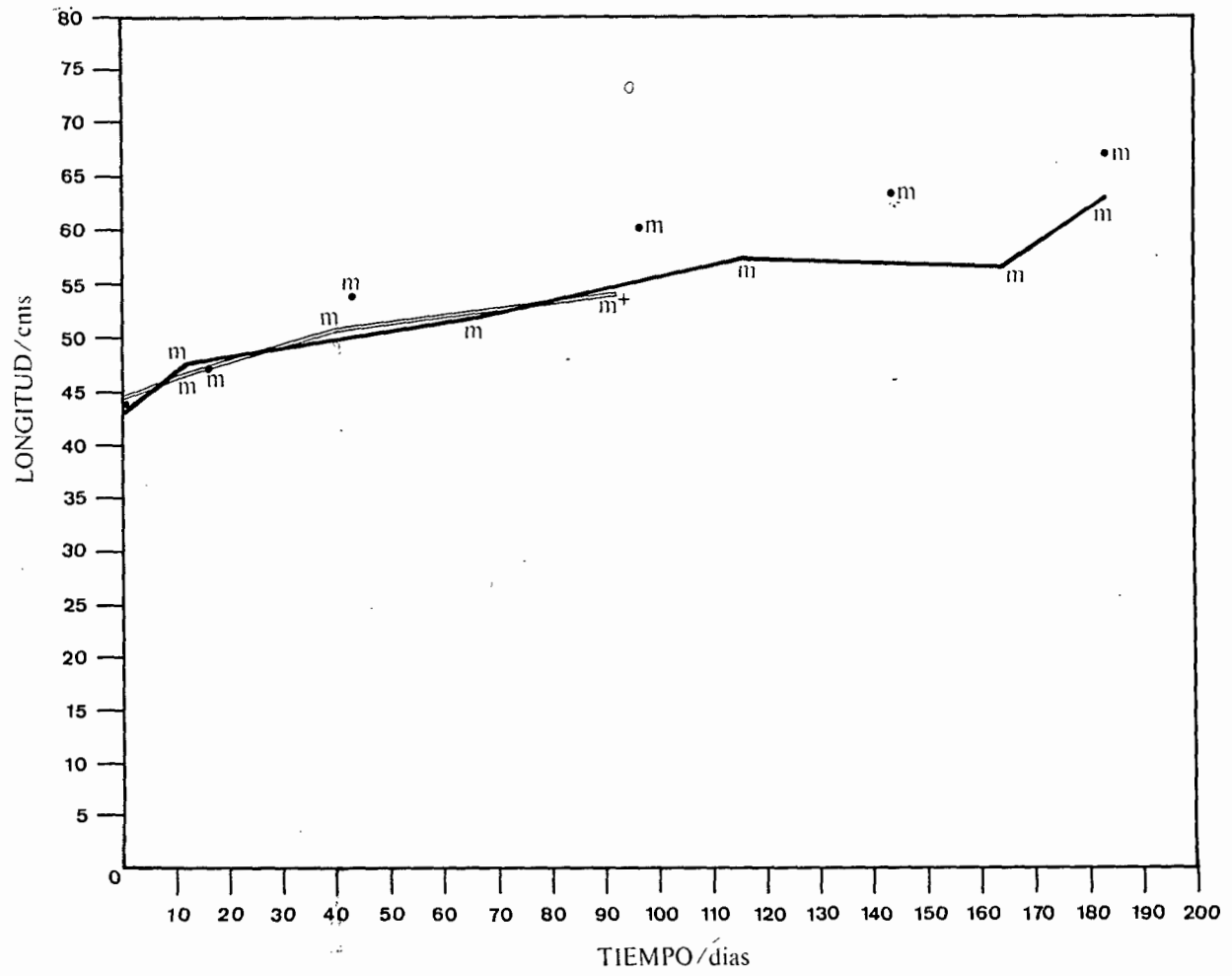
d=día

m = mudas
+ = muerte de todos los individuos

Figura N°8

Gpo. I
Gpo. II ————
Gpo. III =====

(44)



Tomando en cuenta el peso inicial y su peso final así como la cantidad de alimento ingerido realizamos la siguiente tabla

Tabla N°5

| Grupo | Alimento Ingerido | Peso Inicial | Peso Final | Incremento (P.F.-P.I.) | Porcentaje ** de asimilación |
|-------|-------------------|--------------|------------|------------------------|------------------------------|
| 1 | 470.16grs | 47.51 | 172.75 | 125.24 | 26.63 |
| 2 | 406.47grs | 47.16 | 114.83 | 67.67 | 16.64 |
| 3 | 198.32grs | 47.18 | 57.4 | * | 5.15 |

* Los individuos del Grupo N°3 solo llegaron a la 21ava semana

** El porcentaje de asimilación se obtuvo mediante el incremento por cien/la alimentación total ingerida.

La hipótesis planteada anteriormente en este trabajo se cumple ya que el Grupo N°1 fue el que obtuvo mayor peso y longitud con respecto a los otros dos grupos.

Se obtuvieron los siguientes problemas para el pesado de las excretas: La absorción de las excretas por el sustrato de los botes individuales, adherencia del excremento a las paredes de los botes así también como al cuerpo de los Boeznos. Por lo cual optamos excluir dichos datos del trabajo.

En las tablas y gráficas se observan disminuciones extraordinarias de pesos, los cuales se deben a vómitos en la mayoría de los casos, no siendo así la diferencia de la disminución gradual del peso que se lleva a cabo en el transcurso de la semana. Esta disminución es de 0.3 a 0.5grs diarios, sin tomar en cuenta el período de excretas el cual es inconstante.

La alimentación de los Grupos N°2 y 3 no pudo ser estandariza-

TABLA N°4 COMPARACION LONGITUDINAL ENTRE LOS TRES GRUPOS UTILIZANDO t de student

| MUDA | Grupo N°1 vs 2 | | | MUDA | Grupo N°1 vs 3 | | | MUDA | Grupo N°2 vs 3 | | |
|----------------|----------------|----|-------|------|----------------|----|-------|------|----------------|----|-------|
| | t | gl | SIGN. | | t | gl | SIGN. | | t | gl | SIGN. |
| Nac. | 1.74 | 14 | N/S | Nac. | 0.50 | 14 | N/S | Nac. | -0.83 | 14 | N/S |
| 1 | 1.43 | 14 | N/S | 1 | -0.03 | 14 | N/S | 1 | -1.15 | 14 | N/S |
| 2 | 1.77 | 14 | N/S | 2 | 3.52 | 10 | S | 2* | 2.78 | 10 | S |
| 3* | 1.24 | 12 | N/S | 3 | 2.38 | 8 | S | 3* | 2.78 | 10 | S |
| 4* | 2.51 | 11 | S | 4 | - | - | - | - | - | - | - |
| Long. Final | 2.51 | 11 | S | | | | | | | | |

(46)

* Presentan tiempo entre muda y muda significativo.

La diferencia longitudinal para Grupo N°1 vs 2 es de $P < 0.05$, Grupo N°1 vs 3 es de $P < 0.01$ y entre Grupo N°2 vs 3 es de $P < 0.02$.

S=Significancia

N/S= No significativo

(47)

da debido a la aparición de vomitos sin correlación aparente -
con el peso de la alimentación ingerida por el Grupo N° 1.

D I S C U S I O N D E R E S U L T A D O S

Los Grupos N°2 y N°3 presentaron mayor número de vómitos, éstos se los atribuimos al manipuleo excesivo de los mismos, el cual se trató de controlar proporcionando una menor cantidad de alimento a ingerir.

Los datos del consumo diario que le atribuimos a lo que no nosotros creemos como la reserva de vitelo con la que los Boeznos presentan cuando nacen, se obtuvieron mediante la comparación de pesos diarios en el transcurso de dos semanas aproximadamente, esto se cree puesto que los Boeznos no fueron alimentados sino hasta el termino de ésta.

El mayor número de muertes se presentó en el Grupo N°3, su poniéndor nosotros fueron causadas por una baja en su sistema inmunológico provocado por el stress y al contraer una en fermedad oportunista llamada estomatitis. Esta fue diagnosticada en las necropsias por el M.V.Z. del Herpetario del Zoológico Guadalajara.

La medición de los Boeznos se realizó cada vez que éstos - mudaban, ya que la muda es indicadora de crecimiento (Alvarez, 1982, Bellairs, 1978).

El Grupo N°1 fue el más eficiente en lo que se refiere al incremento de biomasa debido a que presentó un menor manipuleo, por lo tanto menos stress, la regulación de alimento fue limita da por él mismo, lo que provocó un menor número de vómitos.

La temperatura fue de suma importancia para la digestión - de esta especie, la cual fue de 30°C promedio, ya que a bajas - temperaturas se incrementa el número de vómitos.

El peso de las excretas fue imposible de obtener de manera adecuada, ya que los botes individuales en los que se encontraban los Boeznos no permitían una recolección completa de excretas. Por lo que se optó por no incluir estos datos.

C O N C L U S I O N E S

El Grupo N°1 de alimentación voluntaria fue el que presentó el mayor aumento tanto en longitud como en peso.

El Grupo N°3 se convierte en el grupo más susceptible al -- ataque de enfermedades oportunistas debido al stress que ocasiona la manipulación excesiva de la alimentación forzada (Frye, 1981).

~~La alimentación voluntaria se convierte~~ en la más adecuada para este tipo de reptiles.

No se puede determinar la proporción de alimento a suministrar en los individuos con alimentación forzada tomando como referencia el peso ingerido por los individuos con alimentación voluntaria.

En base a los resultados obtenidos se puede plantear a la Boa, Boa constrictor imperator como una posible opción para ser utilizada como control biológico de roedores; ya que una Boa en sus primeros seis meses de vida puede devorar 73 ratas Rattus rattus recién nacidas.

Una adecuada temperatura de 30°C promedio favorece la digestión de los Boeznos.

En base a la mortandad total de los individuos del Grupo N°3 se recomienda probar otro tipo de alimentación forzada (en caso que ésta se requiera), como pueden ser preparados licuados a base de carne, proteínas y vitaminas suministradas por sonda.

B I B L I O G R A F I A

- 1) Adler, K. 1989. Contribution to the History of Herpetology, Edited S.S.A.R. Issued to Commemorate the I World Congress of Herpetology, Canterbury. Page 2020.
- 2) Alvarez, M.T. 1982. Los Reptiles de Chiapas, Tercera Edición. Colección de Libros de Chiapas, México. pag. 247.
- 3) Bellairs, A. A. Attridge, J. 1978. Los Reptiles, Ed. H Blume, Madrid, España. I Edición Española. pag. 248.
- 4) Breen, J. F. 1974. Boas and Other Non Venomous Snakes, T.F.H. Publications Inc., Neptune City U.S.A. page 67.
- 5) Bloxam, M.C. & Tonge, S.J. 1986. Breeding Programmes for Reptiles & Snails at Jersey Zoo. International Zoo Yearbook 24/25, Published by The Zoological Society of London page 49-56.
- 6) Burchfield, P.M. 1976. An Experimental Artificial Diet for -- Captive Snakes. International Zoo Yearbook 17. Published to the Zoological Society of London. page 39-42.
- 7) Burchfield, P.M. 1982. Husbandry of Reptiles, Zoological Park An Acuariun Fundamentals. Karen Sawsman Editor U.S.A
- 8) Carr, A. 1971. Los Reptiles, Editorial Time Life México. pag 200.
- 9) Dauner, E. 1982. El Terrario. Ed. de Vecchi, Barcelona, España pag. 475.
- 10) Ditsmar, R.L. 1966. Reptiles of the World, The Mac Millan Company, New York. U.S.A. page 321.
- 11) Fanti, E. E. 1985. Reproducción en Cautiverio de Boa Boa constrictor imperator y La Alternativa Como Su Utilización en el Control Biológico de Roedores en el Campo. Memorias del I Simposium Internacional de Fauna Silvestre. Editado por SEDUE. D.F. México. pag. 678.

- 12) Fanti, E.E. 1990. Jefe del Herpetario del Zoológico Guadalalara, Comunicación personal.
- 13) Frye, F.F. 1981. Biomedical & Surgical Aspects of Capture - Reptiles, Krieger Publishing, U.S.A. page 456.
- 14) Goin, C.J. & Goin, O.B. 1985. Introduction to Herpetology. Third Edition. Freeman Editions. San Francisco, Cal. U.S.A. ~~page~~ page 378.
- 15) Henderson, R.W. 1984. The Diets of Hispaniolan Colubrid --- Snakes, Oceología, Berlín. page 234-239.
- 16) Holmes, S. 1985. Henderson Diccionario de Términos Biológicos. Ed. Alhambra Mexicana. México. I Edición Española. pag. 1150.
- 17) Huff, T.A. 1977. Breeding the Puerto Rican Boa Epicrates -- inornatus, at the Reptile Breeding Fundation. International Zoo Yearbook 18. Published of Zoological Society of London.
- 18) Macazaga, C.O. 1987. Diccionario de Zoología Náhuatl, Ed. Innovación, México. pag. 169.
- 19) Marcus, L.C. 1988. Manual Práctico de Biología y Medicina Veterinaria sobre Reptiles y Anfibios. Ediciones de Narval. pag. 113.
- 20) Matz, G. & Vanderhaege, M. 1979. Guía del Terrario, Técnicas para Anfibios y Reptiles. Ed. Omega, Barcelona, España. pag. 334.
- 21) Roberts, M.F. & Roberts, M.J. 1976. All About Iguanas. T.F.H. Publications Inc. U.S.A. page 96.
- 22) Smith, H.M. & Taylor, E.H. 1966. Herpetology of México. -- Annotated Check List & Keys to the Anfibian & Reptiles. Edit. Erick Lunderberg, Ashton Maryland, U.S.A. page 253.

- 23) Urs, A.V. 1982. El Porqué, Cómo, Cuando y Dónde de los Ofidios. Ed. AmericanLee, Buenos Aires Argentina. pag. 352.
- 24) Weichert, C.K. & Presch, W.1981. Elementos de Anatomía de - Los Cordados. Ed. Mc Graw Hill, México.
- 25) William, K.L. & Wallash, V. 1989. Snakes of the World. Vol.1 Synopsis of Snakes, Generic Names. Edit. Krieger Publishing Company... U.S.A. page 234.
- 26) Wright, A.H. & Wright, A.A. 1979. Handbook of Snakes Vol 1 & 2 Comstock Publishing Associates London page 564.