

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
División de Ciencias Veterinarias



"ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA FRECUENCIA DE PROTOZOARIOS  
GASTROINTESTINALES EN SERPIENTES EN CAUTIVERIO EN EL  
PERIODO DE ENERO A DICIEMBRE DE 1997 EN EL  
HERPETARIO DEL ZOOLOGICO GUADALAJARA"

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

P. M. V. Z. Claudia Susana Ortega Velázquez

DIRECTOR:

M. V. Z. JOSE JAIME ANDRADE GARCIA

ASESOR DE TESIS:

M. V. Z. MARIA EUGENIA LOEZA C.

Las Agujas, Nextipac, Municipio de Zapopan, Jalisco, Junio de 1999.

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

*Por prestarme vida para conquistar las metas que a lo largo  
de 23 años e alcanzado.*

A MIS PADRES:

*Por haberme permitido nacer y por darme la mejor de las  
armas contra la vida, la cuál son mis estudios.*

*Gracias por su gran amor,*

*su apoyo y por ser mis padres, los quiero mucho.*

*El título que obtenga después de presentar esta tesis, es uno  
de los reconocimientos que ustedes se merecen de mí.*

A MIS HERMANOS (ANALIS Y ALBERTO)

*Por todos los momentos que hemos compartido juntos y por la  
familia tan especial que somos.*

*Espero que como la hermana mayor que soy, estén orgullosos de mí  
y que mis logros les sirvan de ejemplo para seguir adelante.*

A MI NOVIO (ALFREDO):

*Por todo el amor que día con día me das, la paciencia que  
me tienes cuándo las cosas no salen bien, el apoyo que tengo  
en ti cuándo lo necesito y por estar junto a mí una vez más,  
en uno de los momentos mas felices de mí vida, Te Amo.*

*AL PERSONAL DEL SERPENTARIO:*

*\*José Gerardo Espinosa Sandoval.*

*\*Carlos Humberto Arevalo Gutiérrez.*

*\*Hugo Armando Rivas García.*

*Profesionalmente por toda el ayuda y el apoyo que me brindaron  
para el desarrollo de esta tesis y personalmente por la gran  
amistad que compartimos.*

*A MI ASESORA Y DIRECTOR DE TESIS:*

*M.V.Z. MARÍA EUGENIA LOEZA CORICHI.*

*M.V.Z. JOSÉ JAIME ANDRADE GARCIA.*

*Por haber aceptado participar conmigo en la realización de esta tesis,  
brindándome sus conocimientos, su ayuda y todo su tiempo.*

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	X
INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
JUSTIFICACION.....	10
OBJETIVOS.....	11
METODOLOGIA.....	12
RESULTADOS.....	14
DISCUSION.....	26
CONCLUSIÓN.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	30

## RESUMEN

Uno de los problemas frecuentes que se presentan en las serpientes, son los ocasionados por Protozoarios Gastrointestinales. El objetivo del presente trabajo es determinar la frecuencia de los diferentes géneros de Protozoarios Gastrointestinales en las serpientes en cautiverio en el Herpetario del Zoológico Guadalajara. Para ello se llevó a cabo la recopilación de las hojas de los resultados cualitativos de los exámenes coproparasitológicos de serpientes positivas a Protozoarios gastrointestinales en 1997 del Herpetario del Zoológico Guadalajara. Con la recopilación obtenida se reporta y discute la frecuencia de mortalidad y morbilidad por Protozoarios gastrointestinales en sus diferentes géneros, para ser presentada mediante cuadros y gráficas. Encontrándose que de los 3 géneros de Protozoarios Gastrointestinales encontrados (*Cryptosporidium sp.*, *Eimeria sp.*, y *Entamoeba invadens*), *Cryptosporidium sp.* fue el que presentó mayor frecuencia de casos positivos con un total de 10 durante el periodo de 1997. Durante el mes de Enero se presentó mayor frecuencia anual de casos de Protozoarios Gastrointestinales con un total de 5 casos positivos. Recomendándose para controlar este problema los siguientes puntos: 1) Establecer programas de desparasitación. 2) Realizar una desinfección adecuada del equipo y materiales utilizados para la limpieza de los terrarios. 3) Practicar exámenes clínicos y de laboratorio frecuentemente a las serpientes, para determinar su estado de salud.

Las serpientes son vertebrados poiquiloterms, su piel está compuesta por dos capas (una es la epidermis superficial recubierta de escamas y una epidermis interna derivada de los tejidos), los colmillos muestran notables modificaciones (pueden ser Aglifos, los colmillos no están presentes, Opistoglifos, el colmillo se encuentra en la parte posterior de la mandíbula, Proteroglifos, el colmillo es fijo y se encuentra en la parte anterior de la mandíbula y Solenoglifos, el colmillo es retráctil y se encuentra en la parte anterior de la mandíbula), la lengua es larga, bífida y retractil, el esqueleto comprende (costillas, cintura pelviana y vértebras), carece de párpados (por tal motivo el ojo está cubierto por una escama transparente), el olfato está dado por el órgano de Jacobson, carecen de oído externo (perciben las vibraciones a través del piso de la mandíbula, al oído interno)(3).

Las serpientes al igual que los demás reptiles son difíciles de criar en cautividad, puesto que la reconstitución de un medio terrestre es delicada a causa de la gran diversidad de biotopos y de condiciones climáticas que requieren. Para brindarles estas necesidades en cautiverio fue necesario crear una Casa para los Reptiles llamada "HERPETARIO".(10).

En nuestro país del primer Herpetario que se tiene conocimiento fué del emperador Moctezuma, que estuvo ubicado en lo que se llamó "La Casa de las Bestias" en Tenochtitlán. Albergaba una gran colección de serpientes, las cuáles eran mantenidas en vasijas grandes llenas de tierra.(1).

Entre los Herpetarios de mayor importancia en México, se encuentran los siguientes:

- Herpetario Miguel Alvarez del Toro en Chiapas.
- Herpetario E.N.E.P. en Iztacala en el Distrito Federal.
- Herpetario ZOOMAT en Chiapas.
- Herpetario Centro del Reptil Mexicano S.A. de C.V. en Tepoztlán, Morelos.
- Herpetario del Zoológico Guadalajara.

## INTRODUCCION

Hasta finales del siglo XIX los reptiles solo eran conocidos por especímenes preservados en colecciones de estudio. Víctimas de absurdas creencias y de prejuicios ridículos todos ellos han sido perseguidos y destruidos sin piedad. Sin embargo a principios de los años 70's las Universidades de México empezaron a producir varios estudiantes entrenados en la ciencia de la Herpetología.(2).

Ahora los reptiles son utilizados en los laboratorios para la elaboración de antídotos, algunas especies como animales de compañía y en los zoológicos para fines recreativos, de estudio y preservación.

Para clasificar a los reptiles existen 4 órdenes:

- 1) Orden Rhynchocephalia: pertenece a este orden el Tuátara, el cuál sólo se encuentra en Nueva Zelandia.
- 2) Orden Crocodylia: pertenecen a este orden los Cocodrilos y Caimanes.
- 3) Orden Quelonía: pertenecen a este orden las Tortugas.
- 4) Orden Squamata: pertenecen a este orden los Lagartos y las Serpientes.(10).

El origen de las serpientes se dio en el Cretacico, esto se sabe por la evidencia que proporcionan los fósiles y el estudio de la anatomía comparada, además de creer que descienden de los Anfibios (3).

Los recintos en los que se albergan a los reptiles se llaman Terrarios, en éstos se intenta reproducir las condiciones físicas y biológicas en que habitan las especies que en ellos albergan. En cada terrario se controlan parámetros tales como: Temperatura, humedad, ventilación, luminosidad, fotoperiodo, sustrato, decorado, tamaño, forma, etc. Existen diferentes tipos de terrarios: cerrados y abiertos, naturales y artificiales, monoespecíficos y mixtos, de exhibición, cuarentena, reproducción o transporte, etc(\*).

El sustrato es tierra natural y dependiendo del terrario, es el tipo de tierra en él, ya que los hay con humus (para organismos tropicales), arena (para organismos desérticos), humus y grava (para organismos de lugares templados), y arena con humus (para organismos de lugares semi-áridos). La ambientación es complementada con rocas, troncos, lianas, bejucos, cortezas y hojarasca de varios tipos(\*).

La iluminación se proporciona mediante ventanas en la parte superior, auxiliadas por lámparas que emiten luz similar a la del sol. La temperatura es regulada mediante ventanas, focos infrarrojos y cojines térmicos. La humedad de cada terrario está determinada por el tipo de sustrato y cada mañana se asperja agua para simular lluvia o rocío. Cada mañana se revisan los terrarios para supervisar el buen estado de nuestros animales, así como el buen funcionamiento de todo el equipo. Solo así mediante la atención adecuada es como se garantiza el mantenimiento de los ejemplares que se exhiben en el Herpetario del Zoológico Guadalajara(\*).

(\*).Comentarios del Personal del Herpetario del Zoológico Guadalajara.



Las condiciones ambientales por debajo de lo óptimo, pueden causar estrés, desgaste energético e inmunosupresión, lo que disminuye la capacidad de respuesta inmunológica y así una posible invasión de agentes patógenos oportunistas.(8).

Los Protozoarios Gastrointestinales más comunes en reptiles según la literatura son los siguientes (4):

\*Amiba (*Entamoeba invadens*).

\*Coccidias (*Eimeria sp.* y *Cryptosporidium sp.*).

\*Flagelados (*Trichomonas*).

Los protozoarios son los animales mas primitivos, su cuerpo está formado por una sola célula. Contienen uno o mas núcleos, la locomoción es por medio de flagelos o membranas ondulantes. Su reproducción puede ser sexual o asexualmente (fisión binaria). La excreción se realiza a través de la membrana del cuerpo. Los protozoarios generalmente son microscópicos, se encuentran prácticamente en todos los habitats. Se alimentan con material nutritivo en solución a través de aberturas temporales del cuerpo(9).

## A M I B A S

El género mas común en las serpientes es *Entamoeba invadens*(7).

El quiste se encuentra en las heces fecales de un animal enfermo, la serpiente lo ingiere y pasa al tracto gastrointestinal dónde se desarrolla en amibas(4). Los signos clínicos son anorexia, deshidratación, inactividad y heces sanguinolentas con moco(6).

La amiba se puede extender por el sistema circulatorio a casi cualquier órgano visceral(4).

Las serpientes pueden aparecer clínicamente normales hasta 24 horas antes de su muerte o puede declinar su condición lentamente sobre un periodo de varias semanas. El diagnóstico se puede hacer examinando material fecal o por medio de un lavado gastrointestinal(4).

Los métodos de control incluyen la desinfección de jaulas y el aislamiento del animal enfermo.

El tratamiento es con Metronidazol y Dimetridazol (4).

El diagnóstico diferencial incluye Nemátodos y Salmonelosis(6).

## COCCIDIAS

El género encontrado fué *Eimeria sp.* Las serpientes adquieren la enfermedad cuándo ingieren los ooquistes esporulados dentro de los roedores que consumen. El ooquiste es digerido y libera a los esporozoitos. Los esporozoitos penetran en las células e inician su desarrollo, pasan por un estado de trofozoito o de crecimiento y llegan a ocupar toda la célula(9).

Las coccidias se encuentran en la vesícula biliar, ductos y en el epitelio intestinal de la serpiente(4).

Los signos clínicos incluyen anorexia, letargia y diarrea, en casos severos provoca desórdenes digestivos como regurgitación, deshidratación y enteritis hemorrágica(6). El diagnóstico se hace mediante el análisis fecal.

El método de control es mediante la desinfección de jaulas.

El tratamiento es con Sulfamethoxina (4).

### CRYPTOSPORIDIUM

El género que se encontró fué *Cryptosporidium sp.* Las serpientes son infectadas al consumir los ooquistes esporulados dentro de los ratones utilizados en la dieta(6). Al llegar al intestino liberan esporozoitos que invaden la mucosa intestinal(4).

Los signos clínicos son vómito después de varios días de haberse alimentado, debido a la gastritis hipertrófica que presentan(6).

Además de que el estómago se presenta muy firme a la palpación a causa de la inflamación de las paredes corporales(4).

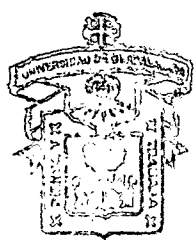
El diagnóstico se hace mediante el análisis fecal.

El método de control es mediante el aislamiento de los animales enfermos y la desinfección de jaulas.

El tratamiento es mediante el uso de Trimetoprim sulfadiazine (6).

El diagnóstico diferencial puede ser con Salmonellas o Pseudomonas(7).

CUBA



## FLAGELADOS

El género mas común en las serpientes son las *Trichomonas*. La serpiente lo adquiere al consumir agua o alimento contaminado con el parásito. Su patogenicidad es cuestionable, pues se encuentra en el tracto gastrointestinal, sin causar ningún problema, por lo que se le considera como parte de la flora en el intestino de las serpientes. (4).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Zoológico Guadalajara tiene como finalidad principal la conservación y reproducción de diferentes animales nacionales y exóticos, contando además con algunas especies que pudieran estar en peligro de extinción.

Dentro de los animales que ahí habitan están las serpientes que son mantenidas en cautiverio junto con los demás reptiles dentro del Herpetario del Zoológico Guadalajara.

Dentro de las enfermedades en los reptiles, existen las causadas por parásitos y dentro de estas, las que afectan el Aparato Digestivo.

En 1997 hubo reportes de enfermedades Gastrointestinales en las serpientes a causa de Protozoarios, pero se desconoce la frecuencia y el impacto de este problema.

## JUSTIFICACION

La presencia de Protozoarios Gastrointestinales dentro de una colección Herpetológica es causante de una elevada morbilidad y alta mortalidad.

La revisión de los registros de los casos reportados positivos, permite determinar la problemática al respecto para establecer medidas de control y prevención sobre los Protozoarios Gastrointestinales.

Hasta el momento no se han realizado análisis retrospectivos sobre Protozoarios Gastrointestinales, por lo que es oportuno elaborar este trabajo retrospectivo de los registros de 1997 en beneficio de colecciones particulares de reptiles, así como de los diferentes Herpetarios del país.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Determinar la frecuencia de los diferentes géneros de Protozoarios Gastrointestinales en las serpientes en cautiverio reportadas positivas a estos parásitos en el Herpetario del Zoológico Guadalajara.

### OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1) Representar la frecuencia de Mortalidad a causa de los diferentes géneros de Protozoarios Gastrointestinales.
- 2) Representar la frecuencia de Morbilidad a causa de los diferentes géneros de Protozoarios Gastrointestinales.



## METODOLOGIA

Dentro del Herpetario del Zoológico ubicado en la ciudad de Guadalajara Jalisco, en el año de 1997 se encontraban en cautiverio 50 especies de serpientes con un total de 174 ejemplares.

El desarrollo de este trabajo retrospectivo se basa en la recopilación de hojas de resultados cualitativos de exámenes coproparasitoscópicos, realizados exclusivamente a ejemplares que presentaron manifestaciones clínicas de parasitosis, para identificar por géneros a los Protozoarios Gastrointestinales durante ese año.

Con la recopilación obtenida se reporta y discute la frecuencia de morbilidad y mortalidad por Protozoarios Gastrointestinales en sus diferentes géneros, para ser presentada mediante cuadros y gráficas.

Siendo importante mencionar que todos los ejemplares en cautividad, reciben el mismo manejo sanitario y alimenticio. Todas las serpientes cuentan con una hoja de registro, la cuál contiene los siguientes datos (nombre científico y común del ejemplar, fecha de nacimiento ó la del día en que fue donada al Herpetario, tatuaje ó sseña particular para su mejor identificación). El alimento se basa en proporcionar ratones recién nacidos, ratones adultos, ratas ó conejos, variando la cantidad y los días de alimentación ( de 8 a 15 días) dependiendo de la edad y de la especie de serpiente. Los ratones utilizados proceden del bioterio del Zoológico Guadalajara y otros son donados por un laboratorio farmacéutico.

CITIA A

A los animales de nuevo ingreso no se les práctica ningún examen de laboratorio , ni reciben tratamientos médicos durante el tiempo de cuarentena. Además el resto de las serpientes del Herpetario, no reciben de manera rutinaria tratamientos antiparasitarios.

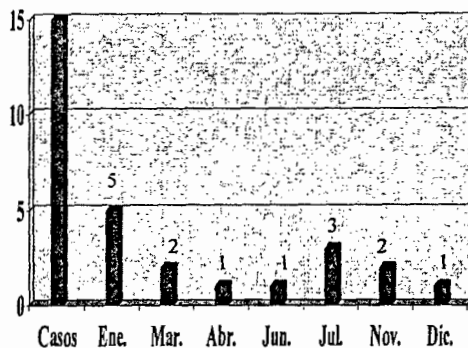
En cuánto al manejo sanitario, se realiza diariamente y consiste en la limpieza del terrario, lavado del recipiente en donde se les proporciona agua, así como el cambio de la misma. Existiendo el uso del equipo de limpieza en común a toda el área (franelas, botes, ganchos, guantes, etc.) Aunándose la situación de que los botes de desecho permanecen destapados, lo que favorece la presencia de insectos nocivos (moscas) las cuales favorecen la diseminación de enfermedades.

## RESULTADOS

Durante el periodo de Enero a Diciembre de 1997 en el Herpetario del Zoológico Guadalajara se encontraban en cautiverio 50 especies de serpientes con un total de 174 ejemplares, de los cuáles se reportaron 15 casos positivos a Protozoarios Gastrointestinales.

### Gráfica # 1

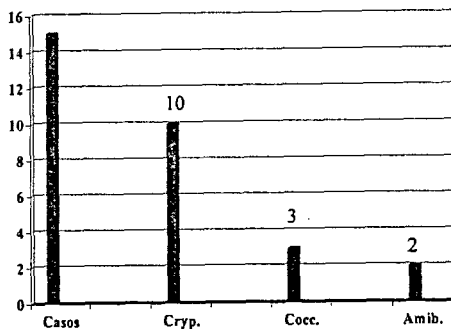
#### Frecuencia Anual de Protozoarios Gastrointestinales



\*Los 15 casos reportados positivos a Protozoarios Gastrointestinales, se señalan en la gráfica. Los meses que se omiten, no presentaron ningún reporte de serpientes positivas.

## Gráfica # 2

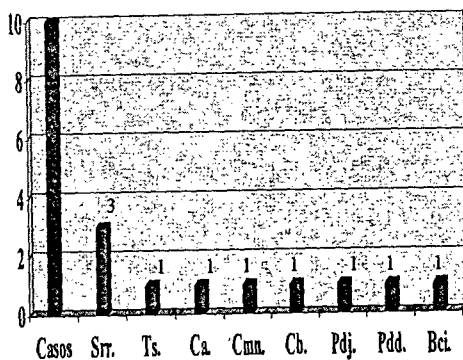
## Frecuencia de Protozoarios Gastrointestinales por géneros parasitarios



\*De 15 casos reportados positivos a Protozoarios Gastrointestinales, se encontraron 3 diferentes géneros parasitarios:

Cryptosporidium sp. = 10 casos positivos  
 Coccidias (*Eimeria sp.*) = 3 casos positivos  
 Amibas (*Entamoeba invadens*) = 2 casos positivos.

Gráfica # 3

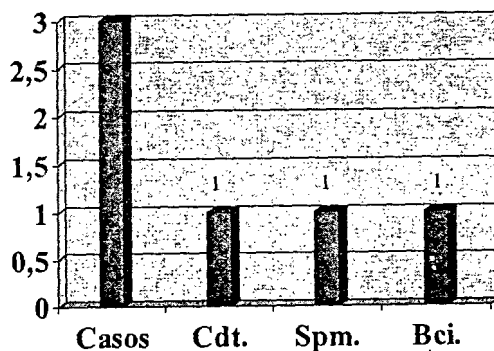
Frecuencia de *Cryptosporidium* por ejemplar

\*De un total de 10 casos reportados positivos a *Cryptosporidium*, los ejemplares parasitarios fueron los siguientes:

- Sistrurus ravus ravus* (Srr.) Cascabel de Bosque
- Trimeresurus sumatranus* (Ts.) Nauyaca
- Crotalus aquilus* (Ca.) Cascabel hidalgo
- Crotalus moloseus nigrescens* (Cmn.) Cascabel serrana
- Crotalus basiliscus* (Cb.) Cascabel de la costa
- Pituophis deppei jani* (Pdj.) Cincuate norteño
- Pituophis deppei deppei* (Pdd.) Alicante
- Boa constrictor imperator* (Bci.) Boa.

## Gráfica # 4

## Frecuencia de Coccidias por ejemplar



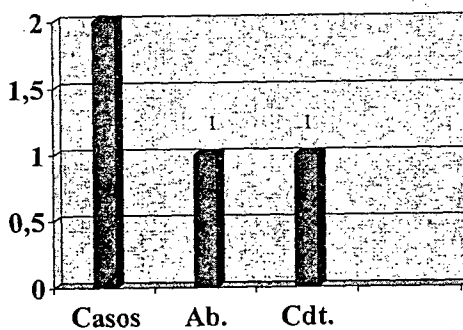
\*De un total de 3 casos reportados positivos a Coccidias, los ejemplares parasitados fueron los siguientes:

- Crotalus durissus tzabcan* (Cdt.) Cascabel de Yucatán.
- Spilotes pullatus mexicanus* (Spm.) Culebra Voladora.
- Boa constrictor imperator* (Bci.) Boa.

CUCBA

## Gráfica # 5

## Frecuencia de Amibas por ejemplar



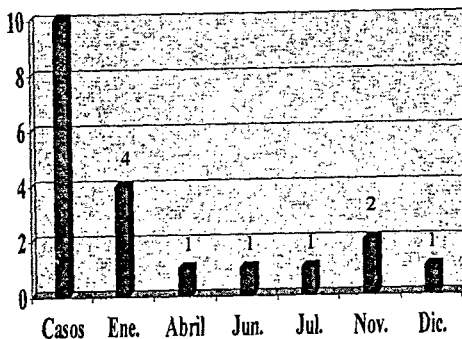
\*De un total de 2 casos reportados positivos a Amibas, los ejemplares parasitados fueron los siguientes:

-*Agkistrodon bilineatus* (Ab.) Cantil

-*Crotalus durissus tzabcan* (Cdt.) Cascabel de Yucatán.

## Gráfica # 6

## Frecuencia Mensual de Cryptosporidium

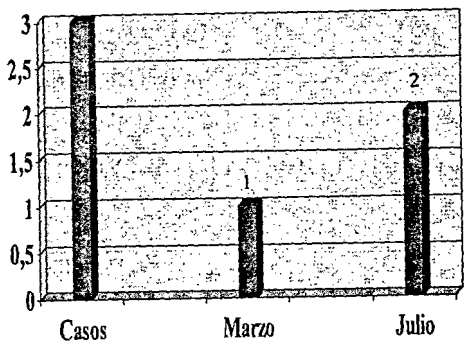


\*Los 10 casos reportados positivos a Cryptosporidium se representan en esta gráfica, señalando el número de casos y el mes en que se presentaron. En los meses que se omiten, no se presentó ningún reporte.



### Gráfica # 7

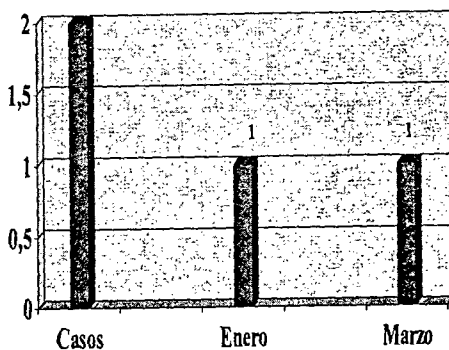
#### Frecuencia Mensual de Coccidias



\*Los 3 casos reportados positivos a Coccidias se representan en esta gráfica, señalando el número de casos y el mes en que se presentaron. En los meses que se omiten, no se presentó ningún reporte.

## Gráfica # 8

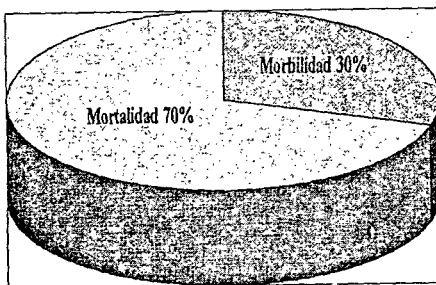
### Frecuencia Mensual de Amibas



\*Los 2 casos reportados positivos a Amibas se representan en esta gráfica, señalando el número de casos y el mes en que se presentaron. En los meses que se omiten, no se presentó ningún reporte.

### Gráfica # 9

#### Mortalidad y Morbilidad de *Cryptosporidium*



Total de Casos Positivos # 10

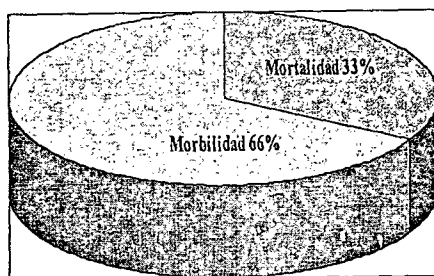
\*De un total de 10 casos positivos a *Cryptosporidium*, en esta gráfica se representan de la siguiente manera:

Mortalidad 70% = 7 casos positivos

Morbilidad 30% = 3 casos positivos.

## Gráfica # 10

### Mortalidad y Morbilidad de Coccidias



Total de Casos Positivos # 3

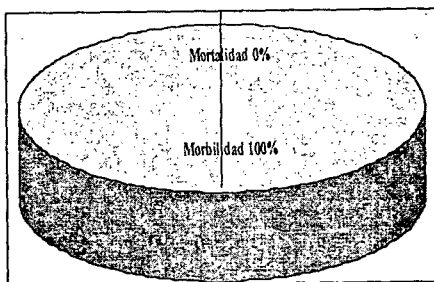
\*De un total de 3 casos positivos a Coccidias, en esta gráfica se representan de la siguiente manera:

Morbilidad 66% = 2 casos positivos

Mortalidad 33% = 1 caso positivo.

## Gráfica # 11

### Mortalidad y Morbilidad de Amibas



Total de Casos Positivos # 2

\*De un total de 2 casos positivos a Amibas, en esta gráfica se representan de la siguiente manera:

Mortalidad 0% = 0 casos positivos  
Morbilidad 100% = 2 casos positivos.

Tabla # 1

En esta tabla se menciona el nombre científico y común de la serpiente parasitada, el número de registro con el que aparece en cautiverio en el Herpetario del Zoológico Guadalajara y la fecha en que aparece el reporte del ejemplar, como animal enfermo o muerto a causa de los diferentes géneros de Protozoarios Gastrointestinales.

Fecha	Nombre Científico	Nombre Común	Reporte	Registro
<b>CRYPTOSPORIDIUM:</b>				
08-Enero-1997	<i>Sistrurus ravus ravus</i>	(Cascabel de Bosque)	Mort.	R-014-03
11-Enero-1997	<i>Trimeresurus sumatranus</i>	(Nauyaca de Taylandia Café)	Morb.	R-157-02
14-Enero-1997	<i>Sistrurus ravus ravus</i>	(Cascabel de Bosque)	Mort.	R-014-05
15-Enero-1997	<i>Crotalus aquilus</i>	(Cascabel Hidalgo)	Mort.	R-076-06
22-Abril- 1997	<i>Crotalus moloseus nigrescens</i>	(Cascabel Serrana)	Mort.	R-141-01
03-Junio- 1997	<i>Sistrurus ravus ravus</i>	(Cascabel de Bosque)	Mort.	R-014-07
15-Julio- 1997	<i>Crotalus basiliscus</i>	(Cascabel de la Costa)	Mort.	R-015-10
01-Nov.- 1997	<i>Pituophis deppei jani</i>	(Cincuate Norteño)	Morb.	R-085-14
06-Nov.- 1997	<i>Pituophis deppei deppei</i>	(Alicante Común)	Morb.	R-129-11
26-Dic.- 1997	<i>Boa constrictor imperator</i>	(Boa)	Mort.	R-007-33
<b>Total de Casos Positivos = 10</b>		<b>Mortalidad = 70%</b>	<b>Morbilidad = 30%</b>	
<b>COCCIDIAS:</b>				
31-Marzo-1997	<i>Crotalus durissus tzabcan</i>	(Cascabel de Yucatán)	Morb.	R-244-01
10-Julio- 1997	<i>Spilotes pullatus mexicanus</i>	(Culebra Voladora)	Mort.	R-055
14-Julio- 1997	<i>Boa constrictor imperator</i>	(Boa)	Morb.	R-007-26
<b>Total de Casos Positivos = 3</b>		<b>Mortalidad = 33%</b>	<b>Morbilidad = 66%</b>	
<b>AMIBAS:</b>				
15-Enero- 1997	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	(Cantil)	Morb.	R-134-03
27-Marzo-1997	<i>Crotalus durissus tzabcan</i>	(Cascabel de Yucatán)	Morb.	R-022-01
<b>Total de Casos Positivos = 2</b>		<b>Mortalidad = 0%</b>	<b>Morbilidad = 100%</b>	

## DISCUSION

En el Herpetario del Zoológico Guadalajara los Protozoarios Gastrointestinales más frecuentes fueron *Cryptosporidium sp.*, *Eimeria sp.*, y *Entamoeba invadens*, siendo preciso indicar que la frecuencia de los géneros parasitarios en este trabajo, difiere a lo señalado en la literatura mundial. En donde se menciona que *Entamoeba invadens* es el Protozoario Gastrointestinal mas frecuente en las serpientes. Asimismo se menciona la creciente importancia de *Cryptosporidium sp.* en estos reptiles, lo que se ha comprobado en el presente trabajo, en donde este Protozoario fue el mas frecuentemente reportado.(4).

Así mismo no es posible establecer una comparación con otros Herpetarios a nivel nacional, debido a que hasta el momento estos no han generado este tipo de información. Por lo que la información obtenida en este trabajo, se considera como un antecedente importante sobre la frecuencia de géneros de Protozoarios gastrointestinales que afectan a las serpientes. Así estos resultados se constituyen en una primera base para trabajos similares en otros Herpetarios del país.

Es posible que se hayan introducido especímenes portadores de estos parásitos al Herpetario, ó bien hayan sido transportados mecánicamente por insectos, tales como moscas provenientes de las áreas de cuarentena, contaminando agua y alimento de las demás serpientes que ahí se encuentran.

En el caso de *Cryptosporidium sp.*, es probable que los ratones utilizados como alimento de las serpientes, hayan estado parasitados por este Protozoario, siendo entonces la vía oral la principal vía de contaminación.(4).

A este hecho hay que agregar la situación de que los ejemplares del Herpetario no reciben tratamientos antiparasitarios, aunándose el estrés por cautiverio. Así se podría explicar la alta frecuencia de estos parásitos, tal y como se señala en la literatura (4).

Por otra parte en el área de cuarentena existe el uso de equipo de limpieza común a toda el área, lo que favorece la diseminación mecánica de ooquistes de *Eimeria sp.*, así como de los quistes de *Entamoeba invadens* (9).

Asimismo no es posible establecer con precisión la frecuencia de géneros de Protozoarios Gastrointestinales por edad y sexo de las serpientes, debido a que en su gran mayoría son ejemplares provenientes de donaciones, desconociéndose este dato, inclusive en algunos casos la fecha de ingreso al Herpetario y a que solamente se trabajó con información procedente de los casos positivos a estos parásitos.

Ante esta situación se proponen las siguientes recomendaciones, para que ayuden a establecer un control adecuado sobre los Protozoarios Gastrointestinales encontrados en el presente trabajo:

- 1) Realizar una desinfección adecuada del equipo y materiales utilizados en el área de cuarentena, después de limpiar cada terrario.
- 2) Establecer un programa de control contra insectos nocivos (moscas), así como mantener tapados los botes de desechos.
- 3) Procurar que los ratones utilizados para la alimentación de las serpientes, procedan de un mismo lugar, para asegurar las condiciones sanitarias adecuadas de los mismos.



- 4) Realizar desparasitaciones a los animales de nuevo ingreso, y mantenerlos en cuarentena para su observación.
- 5) Practicar periódicamente exámenes clínicos y de laboratorio a las serpientes para determinar su estado de salud y en caso necesario establecer el tratamiento más adecuado, contra los Protozoarios Gastrointestinales.

## CONCLUSIONES

1) Durante el mes de Enero se presentó una mayor frecuencia anual de casos de Protozoarios Gastrointestinales con un total de 5 casos positivos.

2) De un total de 15 casos positivos a Protozoarios Gastrointestinales, se encontraron 3 diferentes géneros de parásitos (*Cryptosporidium sp.*, *Eimeria sp.*, y *Entamoeba invadens*).

3) De los 3 géneros de Protozoarios Gastrointestinales encontrados en el Herpetario del Zoológico Guadalajara, *Cryptosporidium sp.* fue el que presentó una mayor frecuencia de casos positivos con un total de 10, durante el periodo de estudio.

4) El mes que presentó una mayor frecuencia particular de casos de *Cryptosporidium sp.* fue Enero con un total de 4 casos positivos, mientras que en *Eimeria sp.* (Coccidias) fue Julio con un total de 2 casos positivos y para *Entamoeba invadens* (Amiba) fueron Enero y Marzo con un total de 1 caso positivo cada uno.

5) El parásito con mayor % de mortalidad fue *Cryptosporidium sp.* con un total de 70% de muertes, mientras que el parásito con mayor % de morbilidad fue *Entamoeba invadens* (Amiba) con un total de 100% de casos positivos.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.-Clavijero F.J. : HISTORIA ANTIGUA DE MÉXICO. Porrúa Colección #29. D.F. 1968. Pág: 15, 16, 17,18.
  
- 2.-Flores V. O. : LISTA ANOTADA DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES DE MÉXICO, CAMBIOS TAXONOMICOS RECIENTES Y NUEVAS ESPECIES. Herpetofauna Mexicana, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Publicación Especial # 17. Pittsburg, 1993. Pág: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10:
  
- 3.-J.A. y A.d.' A.B. : LOS REPTILES. Editorial Artia, Checoslovaquia. London, Cuarta Edición. Pág: 22, 23, 24, 25, 26, 177, 178, 179.
  
- 4.-Jacobson E. : PARASITIC DISEASES OF REPTILES. Pág: 162, 163, 164, 165, 173, 174, 176.
  
- 5.-Klingenberg J.R.: UNDERSTANDING REPTILE PARASITES. A BASIC MANUAL FOR HERPETOCULTURISTS AND VETERINARIANS. The Herpetocultural Library. Special Edition,1993. Pág: 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66.
  
- 6.-Mader D. R. : REPTILE MEDICINE AND SURGERY. W. B. Saunders Company. Pág: 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 198, 201, 202.
  
- 7.-Marcus C. L. : MANUAL PRACTICO DE BIOLOGIA Y MEDICIN VETERINARIA SOBRE REPTILES Y ANFIBIOS. Ediciones del Narval 1998. Pág: 75, 78, 79, 80.
  
- 8.-Mattison R. : THE CARE OF REPTILES AND AMPHIBIANS IN CAPTIVITY. Blandford Books Ltd U. K. 1982. Pág: 3, 4, 5, 6.
  
- 9.-Quiroz R. H. : PARASITOLOGIA Y ENFERMEDADES PARASITARIAS DE ANIMALES DOMESTICOS. Editorial Limusa S.A. de C.V. México D.F. 1994. Pág: 59, 60, 61, 62, 69, 119, 367, 429.
  
- 10.-Vanderhaege M. : GUIA DEL TERRARIO. Técnica - Anfibios - Reptiles. Editorial Omega, S. A. Barcelona, 1994. Pág: 129, 130, 131, 132, 133, 146.