
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



DETERMINACION DE LA FRECUENCIA DE ENTAMOEBA
INVADENS EN TILCOATES (DRYMARCHON CORAIS
EREBENNEUS) EN EL ZOOLOGICO DE GUADALAJARA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :
P.M.V.Z. Luz Gabriela del Castillo Márquez

DIRECTOR DE TESIS:
M.V.Z. GUSTAVO CORONA CUELLAR

GUADALAJARA, JALISCO OCTUBRE 1993

A MIS PADRES:

QUE CON ABSOLUTA CONFIANZA SIGUIERON PASO A PASO MI FORMACION, Y QUE CON INIGUALABLES SACRIFICIOS ME FORJARON CON AMOR Y RESPETO; POR ENSEÑARME EL CAMINO QUE CONDUCE AL EXITO Y POR EL ANHELO DE ALGUN DIA VERME CONVERTIDA EN PROFESIONISTA.

ACEPTEN ESTE PEQUEÑO ESTUDIO CON TODO MI AMOR, AGRADECIENDOLE ETERNAMENTE TODOS LOS VALORES HUMANOS QUE ME HAN - ENSEÑADO.

GRACIAS :

GABRIELA.

A MIS HERMANOS :

ERNESTO.

ALFONSO.

VERONICA.

CARIÑOSAMENTE POR SU APOYO Y
CONFIANZA QUE SIEMPRE HAN DEPOSITADO
EN MI.

RESPECTUOSAMENTE CON AGRADECIMIENTO
Y CARIÑO.

A MI TIO :

SR. LUIS MARQUEZ GUITRON. (Q.E.P.D.).

A LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

AL ZOOLOGICO GUADALAJARA.
POR BRINDARME TODAS LAS FACILIDADES
PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

SINCERAMENTE A MIS AMIGOS DE
SIEMPRE:

M.V.Z. LORENZA NEWTON.
M.V.Z. JORGE VERA.
M.V.Z. ARTURO BONILLA.
M.V.Z. PATRICIA CASTAÑEDA.

A MI HONORABLE JURADO:

M.V.Z. MA. EUGENIA LOEZA CORICHI.
M.V.Z. PEDRO SANCHEZ CHAVEZ.
M.C. MARGARITA HERNANDEZ GALLARDO.

A TODOS MIS MAESTROS COMPAÑEROS Y
AMIGOS.

CONTENIDO

| | <u>Página</u> |
|----------------------------------|---------------|
| RESUMEN | I |
| INTRODUCCION..... | 1 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 14 |
| JUSTIFICACION | 15 |
| HIPOTESIS | 16 |
| OBJETIVOS | 17 |
| MATERIAL Y METODO | 18 |
| RESULTADOS | 20 |
| DISCUSION | 27 |
| CONCLUSIONES | 29 |
| BIBLIOGRAFIA | 30 |

RESUMEN

Dentro de algunos protozoarios que afectan a los reptiles en cautiverio se encuentran las amibas, de muchas especies de amibas que están agrupadas en el género Entamoeba, la Entamoeba invadens está considerada como altamente patógena; este parásito protozoario ocasiona una alta morbilidad y mortalidad en serpientes cautivas. La Entamoeba invadens tiene gran distribución mundial entre las serpientes cautivas causando grandes pérdidas en Parques y Zoológicos; las pérdidas de reptiles por amibiasis pueden ser del 100% cuando las condiciones higiénicas son extremadamente malas (11,12).

En el presente trabajo se determinó la frecuencia de quistes de Entamoeba invadens en serpientes Drymarchon corais erebennus del Zoológico de Guadalajara.

Se muestrearon 20 serpientes, las cuales fueron colocadas en jaulas individuales e identificadas; la recolección de heces se efectuó 3 veces por semana; por tres semanas, dando un total de 9 muestras por animal. Se utilizó la técnica de Sulfato de Zinc para la determinación de la presencia de quistes de Entamoeba invadens.

Las serpientes muestreadas no manifestaron signos clínicos de parasitosis (vómito, letargia, anorexia, evacuaciones con moco y/o sangre), además ninguna de ellas había sido desparasitada anteriormente; las muestras examinadas mostraron bajas frecuencias de quistes de Entamoeba invadens considerándose que las óptimas condiciones de las instalaciones y manejo proporcionado a las serpientes en el herpetario del Zoológico de Guadalajara predisponen la presentación de bajas frecuencias de Entamoeba invadens.

INTRODUCCION

Probablemente los reptiles sean considerados como los animales más incomprendidos del mundo (21).

Afortunadamente la mayoría de los temores en relación a los reptiles están basados en supersticiones y no en hechos reales; estos animales proporcionan grandes beneficios a la humanidad, se podría mencionar entre ellos a los siguientes:

- 1.- Contribuyen a la Agricultura, ya que son depredadores de roedores en sembradíos (3).
- 2.- Con fines científicos, en laboratorios y centros de Investigación para la producción de antídotos.
- 3.- Fines recreativos y Culturales, mostrándose en parques y Zoológicos.

La importancia evolutiva de los reptiles difícilmente podrá menospreciarse, pues fueron quienes desarrollaron los primeros huevos terrestres, y finalmente emanciparon a los vertebrados de su dependencia del agua que fue donde se originaron. Por lo tanto, los reptiles son los primeros vertebrados que son capaces de moverse a voluntad sobre la tierra sin el temor a la deshidratación y sin tener que regresar al agua a depositar sus huevos (21).

Como características especiales, los reptiles cuentan con las siguientes:

- a) Están cubiertos de piel seca y escamosa.
- b) Algunos reptiles presentan placas óseas en lugar de escamas.
- c) Desarrollan los primeros huevos terrestres, los cuales difieren de los huevos de las aves por presentar una cubierta coriácea.

En cuanto a la clasificación de los reptiles, existen aproximadamente 6,500 especies actuales y que han sido clasificadas en 4 órdenes:

1.- Orden **Rhynchocephalia**: (rinocéfalo) (Cabeza puntiaguda). Sólo se ha encontrado en Nueva Zelandia; es un sobreviviente lenguado de una orden primitiva denominada "Tuatuara". Se le considera fósil viviente; presenta un tercer ojo denominado pineal y que está situado en la parte media de la frente.

2.- Orden **Crocodrilla**: (Cocodrilos).

Los cocodrilos y los caimanes son reptiles en forma de lagarto y que tienen hábitos acuáticos, son los reptiles más avanzados.

3.- Orden **Chelonia**: (Quelonios o Testudinatta).

EN forma de Tortuga, este grupo incluye a organismos que carecen de dientes y que siembre se encuentran dentro de conchas protectoras.

4.- Orden **Squamata**: (Escamosa)

Este grupo incluye a los lagartos y a las serpientes. (22)

Los lagartos son los reptiles más típicos, generalmente tienen miembros bien desarrollados que han sido modificados para correr, trepar o excavar. Los lagartos difieren de las serpientes en que por lo general poseen miembros, pero las diferencias importantes son:

- a) Presencia de párpados.
- b) Las aberturas auditivas externas (21).

Las serpientes presentan un grupo único. Estos reptiles carecen de miembros, sus cuerpos son alargados y de forma de látigo, están cubiertos de escamas sobrepuestas y mudan de piel periódicamente de la boca hacia atrás (14).

Los ojos de las serpientes no poseen párpados, (20) presentan un iris que controla el tamaño de la pupila, una córnea y lentes con imágenes focales sobre la retina, también un nervio óptico que transporta los impulsos nerviosos hacia el cerebro.

Para lograr un acomodo visual estos animales regulan los cambios de los lentes ópticos que son presionados hacia adelante, por medio de la contracción del lente del iris sobre la sustancia gelatinosa del humor vítreo del globo ocular, desplazándolo hacia adelante, entonces los lentes son movidos y acomodados para lograr el enfoque visual adecuado (18).

En cuanto a la locomoción de las serpientes, ésta es realizada por medio de placas ventrales de la parte interna denominadas "escudetes" que se adhieren a las superficies ásperas, lo cual capacita a las serpientes a jalarse hacia adelante y formar ondulaciones laterales (9,19).

En las serpientes, la membrana timpánica, el oído medio y la trompa de eustaquio no están presentes, así como tampoco se presentan las aberturas auditivas externas, el oído interno consiste solo en 3 canales semicirculares.

Estos animales pueden percibir vibraciones a través del piso de la mandíbula a la columnilla del oído interno donde las células sensoriales del caracol son estimuladas. Estos animales pueden percibir sonidos a una frecuencia de 100 a 700 ciclos/segundo (18,20).

La mandíbula de las serpientes tiene mayor movimiento que en los lagartos. El hueso cuadrado es grande y está situado hacia abajo y atrás, el gínglimo angular está unido a la mandíbula y dirigido caudalmente al occipucio cuando la boca está cerrada, cuando se encuentra abierta los huesos cuadrado y supratemporal oscilan hacia atrás y adelante (ventro dorsal) (18).

Las serpientes no presentan sínfisis mandibular, el lado derecho e izquierdo de la mandíbula se mueve cada uno independientemente. El músculo que cierra la mandíbula recibe inervación del trigémino presentando mayor fuerza que el músculo depresor mandibular que abre la boca y el cual está inervado por el nervio facial (18).

Los dientes se presentan en doble hilera (en el hueso palatino y maxilar). Solo las serpientes venenosas presentan colmillos en la mandíbula superior que les sirven para inocular veneno a sus presas. En cocodrilos, lagartos y serpientes, los dientes están reemplazándose durante toda la vida (18).

La lengua de las serpientes es larga, delgada, bifurcada y retráctil en su base. Constantemente estos animales sacan y meten la lengua rápidamente, esta acción es utilizada para atrapar partículas olorosas al "órgano de Jacobson"; este consta de un mecanismo único de las serpientes. Está formado por dos sacos localizados en el techo de la boca, los cuales están conectados al nervio olfatorio el cual transmite la información recibida al cerebro (16,20).

En México la familia **Culibridae** está representada principalmente por los siguientes géneros: (2,8)

Tamnophis
Oxibelis
Pituophis
Lampropeltis
Imantodes
Spilotes
Drymarchon
Sonora
Masticophis
Elaphe
Leptophis

A esta familia pertenece el tilcuate o víbora negra Drymarchon corais erebennus. La palabra tilcuate se deriva del náhuatl: Tili - Negro, Coatl - Serpiente. Este género fue descrito por Fitzinger en el año de 1843 y la especie por Cope (17,22).

Es una serpiente común, muy útil e inofensiva, puede alcanzar tallas hasta de 3 metros, es de color negro azulado en el dorso y blanquecino en el vientre (aunque otros son completamente negros).

Presenta rayas verticales negras en los labios que son muy características. Es una serpiente de hábitos diurnos que al advertir la presencia de algún organismo huye con rapidez, aunque también es frecuente que ataque vigorosamente con el cuello inflado, expeliendo un olor desagradable y haciendo vibrar

rápidamente su sola que al chocar con la hojarasca produce un sonido característico. Tiene apetito voraz, destruye gran número de roedores en sembradíos y es depredador de las serpientes venenosas como cascabeles y nauyaca (1).

Resulta muy difícil proporcionar un medio ambiente adecuado para los reptiles en cautiverio (4).

La dieta de los reptiles en cautiverio incluye frutas, vegetales, roedores y una gran variedad de anfibios y otros reptiles, como resultado, las heces de los reptiles en cautiverio contienen restos de plantas y animales posiblemente contaminados (3).

Dentro de algunos parásitos protozoarios que afectan a los reptiles se encuentran las amibas, de muchas especies de amibas que están agrupadas en el género *Entamoeba*, la *Entamoeba invadens*, está considerada como altamente patógena. (13) La *Entamoeba invadens* es el parásito potencialmente más significativo de los reptiles en cautiverio (3).

Este protozoario es un habitante común de la microfauna alimentaria de las tortugas acuáticas y cocodrilos, pero es raramente responsable de los cambios patológicos de estas especies (13).

En las serpientes y lagartos la Entamoeba invadens ocasiona una alta morbilidad y mortalidad (3,15).

La Entamoeba invadens parece tener una gran distribución mundial entre las serpientes en cautiverio, muchas publicaciones mencionan que la parasitosis por este protozooario causa grandes pérdidas en Parques y Zoológicos (4,12)

El porcentaje de animales infectados y finalmente la pérdida de estas criaturas varía marcadamente dependiendo de las condiciones higiénicas en los animales de exhibición y de la exactitud del diagnóstico (12).

Dolensek et al en 1976, reportó un 30% de pérdidas en reptiles por amibiasis en animales del Zoológico de Nueva York (New York Zoological Society); las pérdidas de reptiles por amibiasis pueden ser del 100% cuando las condiciones higiénicas son extremadamente malas, sin embargo son raramente observadas cuando los animales se encuentran en su medio ambiente natural (11,12).

El primer reporte detallado del ciclo de vida y morfología de la Entamoeba invadens fue realizado por Geiman y Retcliffe en 1936, afirmando que morfológicamente existe una marcada semejanza entre la Entamoeba invadens de las serpientes con la Entamoeba histolytica de los mamíferos.

Morfológicamente la Entamoeba invadens es casi indistinguible de la Entamoeba histolytica, estos dos organismos se distinguen por su tolerancia a la temperatura de los medios de cultivo, ya que la Entamoeba invadens se desarrolla óptimamente a una temperatura de 16 - 20 °C perdiéndose a temperaturas de 37 °C. A una temperatura de 35 °C reduce significativamente su viabilidad (12).

La Entamoeba histolytica requiere de hospederos homeotérmicos y medios de cultivo a altas temperaturas (37°C).

En cambio, la Entamoeba invadens requiere de hospederos poiquiloterms y medios de cultivo de 25 a 28°C.

Histológicamente, existe una ausencia en la demarcación entre el ectoplasma hialino y el endoplasma granular, que es característico de la Entamoeba invadens.

Morfológicamente las formas diminutas y magnas observadas en la Entamoeba histolytica no están bien desarrolladas en la Entamoeba invadens. (12,22).

CICLO DE VIDA DE LA Entamoeba invadens:

El trofozoito o forma vegetativa se reproduce por fisión binaria, se mueve activamente por medio de pseudópodos.

El trofozoito varía de tamaño, siendo de 9 a 38 micras de ancho por 8 a 10 de longitud (13).

Contiene además un pequeño cariosoma central y una membrana nuclear revestida por pequeños gránulos de cromatina.

El prequiste contiene glucógeno difuso, que casi siempre es condensado cuando el quiste ha madurado, es de forma redonda u oval, más pequeño que el trofozoito, pero más grande que los quistes que se formarán posteriormente. Los cuerpos cromátides son característicos del quiste (7).

El único núcleo del trofozoito mide de 3.5 a 10 micras. Cada núcleo tiene un pequeño cariosoma centralmente, la cromatina se disemina dentro de una delicada membrana nuclear (10).

La multiplicación del trofozoito también ocurre en el estado de quiste. El único núcleo del trofozoito se divide durante la formación del quiste y cada uno origina cuatro diminutas amébulas. Se asume que más núcleos del quiste se dividen de nuevo antes que la joven amébulas escape a través de la delgada pared del quiste. La amébulas crece desarrollando trofozoitos al principio del contenido intestinal, después reaparece la división celular, uno a uno los trofozoitos penetran a la mucosa o se enquistan (13).

El alimento contaminado con heces que contienen quistes maduros y el agua de bebida polucionada con ellos, son los orígenes habituales de la infección. Una vez deglutidos, los quistes pasan sin modificación a través del estómago y parte posterior del intestino, una vez alcanzado el medio neutro se enquistan.

El pequeño multinucleado que emerge del quiste inicia una división nuclear y citoplasmática que produce 8 trofozoitos hijos metaquisticos diminutos y uninucleados. La invasión del trofozoito destruye los tejidos de la mucosa y submucosa primeramente.

En las capas internas, la amébula invade todo tipo de tejidos y penetra en los vasos sanguíneos, siendo transportada por el sistema circulatorio a todos los órganos, primeramente al hígado. Los abscesos hepáticos aparecen comúnmente, así como los abscesos en todos los órganos (6,11).

La invasión de tejidos se extiende de la parte anterior del colon, pero en los reptiles se puede extender a la parte media y raramente al estómago donde se enquista. Los quistes son generalmente esféricos, pero pueden tener forma ovoide o ligeramente asimétrica, presentando los cuatro núcleos con cuerpo cromátide.

La duración de esta infección depende del tamaño de las serpientes, las serpientes pequeñas mueren aproximadamente en 3 semanas post-infección (4).

PATOGENIA:

La enterohepatitis es común y afecta típicamente al íleon y colon, se presenta erosión intestinal, inflamación y ulceración.

Presencia de focos necróticos en el intestino. En casos crónicos existe absceso pulmonar (12)

SIGNOS CLINICOS:

Se presenta anorexia, pérdida de peso, sangre y/o moco en las evacuaciones y también vómito. La letargia es común en la fase terminal de la infección; en casos severos se presenta obstrucción intestinal (3,12,18).

TRANSMISION:

La transmisión se lleva a cabo por la ingesta del trofozoito o quistes presentes en las heces o agua contaminada. Por heces contaminadas de tortugas y cocodrilos dentro del herpetario. También por las manos contaminadas del personal que labora dentro del herpetario, por terrarios infectados, utensilios de trabajo que contengan quistes o trofozoitos, por medio de insectos como cucarachas, grillos, moscas, hormigas, etc (3,4).

DIAGNOSTICO:

Se puede llevar a cabo mediante:

- Frotis directos de suspensión de concentrado fecal (23).
- Exámenes coproparasitoscópicos mediante la utilización de pruebas simples de sedimentación.
- Método de flotación con la solución de Sheater (12)
Solución de sulfato de zinc (5,15).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La serpiente Tilcoate o Víbora negra Drymarchon corais erebennus se encuentra distribuida principalmente en el estado de Jalisco (Ierma-chapala) y al mantenerse en cautiverio muchas de ellas mueren al presentar amibiasis aguda (*).

Sin embargo, se carece de evaluaciones clínicas sobre la presencia de Entamoeba invadens en serpientes cautivas en México; de tal manera se requiere la realización de este trabajo para determinar su presencia y poder administrar una terapéutica adecuada evitando las numerosas pérdidas de estos animales en cautiverio.

(*) Fanti E. Comunicación personal. Jefe del herpetario del zoológico de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco.

JUSTIFICACION

Un problema sanitario importante que se presenta en serpientes mantenidas en cautiverio son las parasitosis producidas por diversos protozoarios, entre los que la Entamoeba invadens tiene gran importancia por las grandes pérdidas que ocasiona entre poblaciones de serpientes en cautiverio.

Sin embargo, en México no existen hasta el momento trabajos que determinen en zoológicos y herpetarios nacionales la presencia y frecuencia de Entamoeba invadens.

Por lo anterior, se considera necesario llevar a cabo el presente trabajo que permitirá establecer bases importantes en el control y profilaxis de parasitosis producidas por Entamoeba invadens en herpetarios y zoológicos.

HIPOTESIS

En estudios llevados a cabo en diversos países, se han reportado importantes frecuencias de hasta el 30% de infecciones amebianas en reptiles en cautiverio, por lo que entonces se considera posible la presencia de frecuencias significativas de Entamoeba invadens en serpientes mantenidas en cautiverio en México.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la presencia y frecuencia de Entamoeba invadens en heces fecales de serpientes tilcoates o víbora negra Drymarchon corais erebennus en el Zoológico Guadalajara, en el período comprendido del 5 al 19 de octubre de 1992.

MATERIAL Y METODO

Se utilizó el 100% (20 animales) de las serpientes tilcoates o víbora negra Drymarchon corais erebennus mantenidas en cautiverio en el Zoológico Guadalajara, las cuales no habían sido desparasitadas anteriormente.

Las heces fecales se recolectaron en forma seriada realizándose un total de 180 muestras; a cada serpiente se le tomó un total de 9 muestras (3 por semana), en el período del 5 al 19 de Octubre de 1992.

Las serpientes fueron separadas individualmente en jaulas especiales y se numeraron del 1 al 20. Las heces se colectaron de cada jaula depositándose en bolsas de plástico y cada muestra fue identificándose posteriormente; todas las muestras fueron depositadas en una hielera para trasladarse al laboratorio.

Todas las muestras se procesaron en el Laboratorio de Parasitología del Area de Medicina y Salud Pública de la Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara.

A las muestras se les practicó el examen coproparasitológico cualitativo utilizando la Técnica de Sulfato de Zinc debido a que no destruye quistes del protozoario resultando versátil y completa (5).

Para el examen cuantitativo se utilizó la cámara de Mc. Master.

RESULTADOS

En el presente trabajo se analizarán 60 muestras de heces fecales en la 1ra. semana, detectándose 91.6% de ellas negativas (55 muestras) al no presentar formas quísticas de Entamoeba invadens.

Solo 6 serpientes las No. 2,6,7,9,11 y 15 mostraron quistes de E. invadens. (10% positivas).

Las serpientes No. 7 y 16 presentaron 2 formas quísticas; el resto de ellas solo mostró 1 forma quísticas de Entamoeba invadens. (Cuadro No. 1)

En los resultados de la 2da. semana de muestras que corresponde al cuadro No. 2 también se analizaron 60 muestras, obteniéndose 10 de ellas positivas (16%); las serpientes No. 1,2,3,4,6,9,11,12,14 y 17 mostraron formas quísticas de Entamoeba invadens; las serpientes No. 4 y 6 presentaron mayor número de quistes de Entamoeba invadens.

En la 3ra. y última semana correspondiente al cuadro No. 3; de 60 muestras tomadas resultaron positivas las serpientes 1,2,3,6,12,14 y 17 dando un 11.6% de positivas; las serpientes No. 14 y 17 presentaron 2 formas quísticas, el resto solo una.

El cuadro No. 4 y la gráfica No. 1 muestran los resultados obtenidos de la frecuencia y porcentaje de parasitismo de cada animal durante las 3 muestras, siendo la serpiente No.6 la que mayor número de formas quísticas mostró, dando un 5% de positividad; las serpientes 1 y 14 mostraron un 4%; las serpientes 2,3,7,9,11 y 16 tuvieron un 3%; la serpiente No. 4 presentó un 1% y el resto no mostraron formas quísticas de E. invadens.

RESULTADOS DE LA PRESENCIA DE QUISTES DE
E. invadens EN LA PRIMERA SEMANA

| No. de serpiente | 1ra. Toma | 2da. Toma | 3ra Toma | Total de quistes |
|---------------------|--------------|--------------|-------------|---------------------|
| 1 | --- | --- | --- | 0 |
| 2 | + | --- | --- | 1 |
| 3 | --- | --- | --- | 0 |
| 4 | --- | --- | --- | 0 |
| 5 | --- | --- | --- | 0 |
| 6 | --- | --- | --- | 1 |
| 7 | ++ | --- | --- | 2 |
| 8 | --- | --- | --- | 0 |
| 9 | --- | + | --- | 1 |
| 10 | --- | --- | --- | 0 |
| 11 | --- | --- | + | 1 |
| 12 | --- | --- | --- | 0 |
| 13 | --- | --- | --- | 0 |
| 14 | --- | --- | --- | 0 |
| 15 | --- | --- | --- | 0 |
| 16 | --- | --- | ++ | 2 |
| 17 | --- | --- | --- | 0 |
| 18 | --- | --- | --- | 0 |
| 19 | --- | --- | --- | 0 |
| 20 | --- | --- | --- | 0 |

Número de + = Número de quistes

CUADRO No. 2

RESULTADOS DE LA PRESENCIA DE QUISTES DE
E. invadens EN LA SEGUNDA SEMANA

| No. de serpiente | 1ra. Toma | 2da. Toma | 3ra Toma | Total de quistes |
|------------------|-----------|-----------|----------|------------------|
| 1 | + | ++ | + | 4 |
| 2 | --- | + | --- | 1 |
| 3 | ++ | --- | --- | 2 |
| 4 | + | --- | --- | 1 |
| 5 | --- | --- | --- | 0 |
| 6 | ++ | + | --- | 3 |
| 7 | --- | --- | --- | 0 |
| 8 | --- | --- | --- | 0 |
| 9 | --- | + | --- | 1 |
| 10 | --- | --- | --- | 0 |
| 11 | + | --- | --- | 1 |
| 12 | ++ | --- | --- | 2 |
| 13 | --- | --- | --- | 0 |
| 14 | + | + | --- | 2 |
| 15 | --- | --- | --- | 0 |
| 16 | --- | --- | --- | 0 |
| 17 | + | --- | --- | 1 |
| 18 | --- | --- | --- | 0 |
| 19 | --- | --- | --- | 0 |
| 20 | --- | --- | --- | 0 |

Número de + = Número de quistes

CUADRO No. 3

RESULTADOS DE LA PRESENCIA DE QUISTES DE
E. invadens EN LA TERCERA SEMANA

| No. de serpiente | 1ra. Toma | 2da. Toma | 3ra Toma | Total de quistes |
|---------------------|--------------|--------------|-------------|---------------------|
| 1 | + | --- | --- | 0 |
| 2 | + | --- | --- | 1 |
| 3 | --- | --- | + | 1 |
| 4 | --- | --- | --- | 0 |
| 5 | --- | --- | --- | 0 |
| 6 | --- | + | --- | 1 |
| 7 | --- | --- | --- | 0 |
| 8 | --- | --- | --- | 0 |
| 9 | --- | --- | --- | 0 |
| 10 | --- | --- | --- | 0 |
| 11 | --- | --- | --- | 0 |
| 12 | + | --- | --- | 1 |
| 13 | --- | --- | --- | 0 |
| 14 | + | + | --- | 2 |
| 15 | --- | --- | --- | 0 |
| 16 | --- | --- | --- | 0 |
| 17 | --- | --- | ++ | 2 |
| 18 | --- | --- | --- | 0 |
| 19 | --- | --- | --- | 0 |
| 20 | --- | --- | --- | 0 |

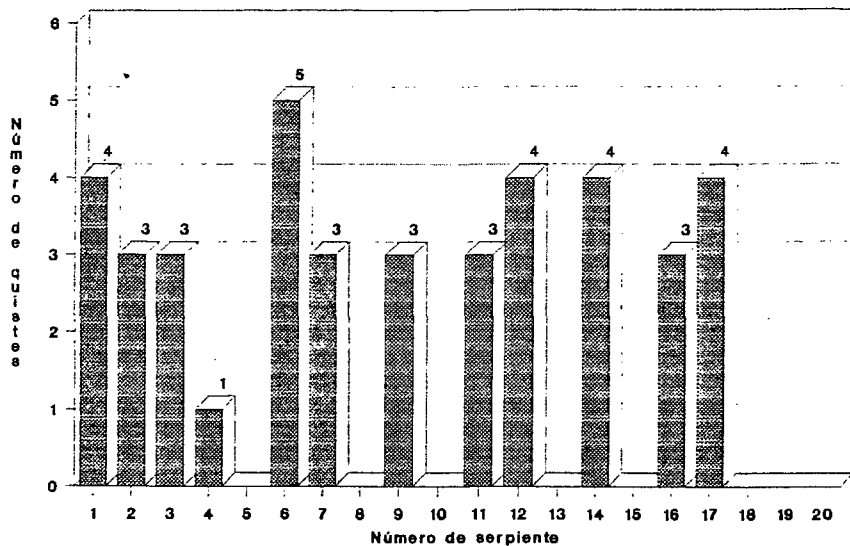
Número de + = Número de quistes

CUADRO No. 4

PORCENTAJES TOTALES DE PARASITISMO

| No. de serpiente | 1ra. Muestra | | 2da. Muestra | | 3ra. Muestra | | Porcentaje de Parasitismo |
|---------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|------------------------------|
| | # Muestras | No. Quistes | # Muestras | No. Quistes | # Muestras | No. Quistes | |
| 1 | 3 | 0 | 3 | 4 | 3 | 0 | 44.4 |
| 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 33.3 |
| 3 | 3 | 0 | 3 | 2 | 3 | 1 | 33.3 |
| 4 | 3 | 0 | 3 | 1 | 3 | 0 | 11.1 |
| 5 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 6 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 1 | 5 |
| 7 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 22.2 |
| 8 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 9 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 22.2 |
| 10 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 11 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 0 | 22.2 |
| 12 | 3 | 0 | 3 | 2 | 3 | 1 | 33.3 |
| 13 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 14 | 3 | 0 | 3 | 2 | 3 | 2 | 44.4 |
| 15 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 16 | 3 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 22.2 |
| 17 | 3 | 0 | 3 | 1 | 3 | 2 | 33.3 |
| 18 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 19 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 20 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |

GRAFICA No. 1
FRECUENCIA DE QUISTES DE *E. invadens*
EN 180 MUESTRAS



DISCUSION

Los resultados que se obtuvieron permitieron determinar la presencia de Entamoeba invadens en el Zoológico de Guadalajara.

Sin embargo, a diferencia de otros zoológicos (E.U. y Europa) (4,12), en el Zoológico de Guadalajara se presentan bajos porcentajes de parasitismo por E. invadens.

Esto puede deberse a que las frecuencias reportadas en las bibliografías fueron establecidas en animales que radican en los Estados Unidos y Europa, siendo diferentes en México tanto los factores geográficos como la alimentación y cuidados de estos animales.

En muchos Herpetarios extranjeros se alimenta a los reptiles con insectos posiblemente contaminados (2), además la estructura operativa de los parques zoológicos mantienen tanto a las serpientes como a los lagartos en el mismo lugar donde se encuentran cocodrilos y tortugas que son transmisores de Entamoeba invadens.

El herpetario del Zoológico Guadalajara cuenta con Bioterio donde se encuentran los roedores que sirven de alimento a las serpientes, estos roedores son desparasitados periódicamente, el agua de bebida es potable.

Las instalaciones cuentan también con un área de cuarentena en la cual los animales que ingresan son analizados para posteriormente pasarlos a exhibición, junto con las demás serpientes, si algún animal nuevo presenta algún problema es medicado y tratado antes de depositarlo con los demás animales.

Las serpientes en el Herpetario del Zoológico de Guadalajara se mantienen separadas de tortugas y cocodrilos, evitando alguna transmisión de quistes de Entamoeba invadens por medio de sus heces fecales; a todos estos factores podría deberse la baja frecuencia de quistes de Entamoeba invadens en las serpientes muestreadas.

CONCLUSIONES

- 1.- Existe la presencia de frecuencias bajas de E. invadens.
- 2.- Las óptimas condiciones de las instalaciones y manejo proporcionado a las serpientes en el herpetario del Zoológico de Guadalajara predisponen a obtener bajas frecuencias de parasitismo E. invadens.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALVAREZ DEL TORO M.
LOS REPTILES DE CHIAPAS
INSTITUTO DE HISTORIA NATURAL DEL ESTADO DE TUXTLA GUTIERREZ
MEXICO. 1982.P.P. 47-48.

- 2.- ALVAREZ DEL VILLAR J.
LOS CORDADOS, ORIGEN, EVOLUCION Y HABITOS DE LOS VERTEBRADOS.
C.E.C.S.A. MEXICO. 1973. 46-56.

- 3.- BERNARD M.S.
A ANNOTATED OUTLINE OF COMMONLY OCCURRING REPTILIAN PARASITES.
1986. AC. ZOO. ET. ANT. 8: 39-42.

- 4.- BERNARD M.S.
COLOR ATLAS OF REPTILIAN PARASITES PART 1.
PROTOZOAN. AC. ZOO. ET.PAT. ANT. 1986. 2: 145-148.

- 5.- BAYARDO B.E.
APUNTES DE ANALISIS CLINICOS.
FACULTAD DE CIENCIAS.
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. GUADALAJARA, JAL.
MEXICO. 1971. PP 42.

- 6.- BELLARIS D.,ATTRIDGE V.
LOS REPTILES.
BLUE HITCHINSON. INGLATERRA. 1975. PP 49
- 7.- BIDIER I.
LICHT UND ELKTOMIKROSKOPIDEN.
ZOO. J. ALB.2: 1976. 581-604.
- 8.- DITMARS L. R.
REPTILES OF THE WORLD.
MC. MILLAN. 1976. 36-42.
- 9.- ENCICLOPEDIA SALVAT DE LAS CIENCIAS. TOMO 5
ANIMALES VERTEBRADOS.
SALVAT. ESPAÑA. 1972. 505-526.
- 10.- FRANK W.
AUSSERGEWOHNLICHE.
TOD. DU. AMO. B.EI. 1976. 12:120-126.
- 11.- FRANK W.,REICHELK.
EXPERIENCE OTAINED FROM CONTROL OF NEMATODES AND CESTODES IN
REPTILES AND AMPHIBIANS.
SYM. DIS. ZOO. ANIM. 1977. 3: 107-114.

12.- FRYE F. L.

BIOMEDICAL AND SURGICAL ASPECT OF ACTIVE REPTILE HUSBANDRY.
VET. MED. PUB. COM. 1981. 1: 195-197.

13.- FRYE W.

NON HEMOPARASITIC PROTOZOANS, DISEASES OF AMPHIBIANS AND
REPTILES.
PLEL. PRESS. N.Y. 1981. 306-315.

14.- GEIMAN Q. M. RATCLIFFER H. L.

MORPHOLOGY AND LIFE, AN AMOEBA PRODUCING AMOEBIASIS.
PARASITOL 1936. 28: 208-225.

15.- JACOBSON E.

PARASITIC DISEASES OF REPTILES.
ZOO. ANIM. MED. 1978. 2: 162-165.

16.- KENT G.

COMPARATIVE ANATOMY OF THE VERTEBRATES.
J. ANIM. SCI. 1985 3: 121-123.

17.- KENT G.

COMPARATIVE ANATOMY OF THE VERTEBRATES.
J. ANIM. SCI. 3: 121-123.

- 18.- MACAZAGA O. C.
DICCIONARIO DE ZOOLOGIA NAHUATL.
INOVACION DE MEXICO. MEXICO. 1987. 24.
- 19.- MARCUS L. C.
VETERINARY BIOLOGY AND MEDICINE OF CAPTIVE AMPHIBIANS AND
REPTILES.
LEA AND FAB. 1981. 4: 24-30.
- 20.- MATZ G., VANDERHAEGE M.
GUIA DEL TERRARIO.
TECNICAS, ANFIBIOS Y REPTILES. MEGA. ESPAÑA. 1979. 76-82.
- 21.- PINNEY R.
THE SNAKE BOOK. HABITAT - COLLECTING CARE AND FEEDING.
DOUBLE DAY. NEW YORK. 1981. 23-25.
- 22.- SILVERNALE M.
ZOOLOGIA C.E.C.S.A. 2da. IMPRESION.
MEXICO 1969. 450-460.
- 23.- SIOFER F.
PARASITIC DISEASES OF REPTILES IN FLOWER.
W. ANIM. MED. 1978. 7: 17-19.

24.- SMITH M. H. TAYLOR E. A.

HERPETOLOGY OF MEXICO, ANNOTATED CHECKLIST KEYS TO THE
AMPHIBIANS AND REPTILES.

NEW YORK. 1966. 1st. EDITION. 112-115.

25.- TELFORD S. R.

PARASITE DISEASE OF REPTILES.

ANIM. VET. MED. ASSOC. 1971. 2: 159-165.