

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

“PRESENCIA DE AMIBIASIS Y BALANTIDIASIS EN LA
POBLACION DE PRIMATES DEL ZOOLOGICO SAN JUAN DE
ARAGON”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA:

LILIANA VEYTIA PICHARDO

ASESOR: MVZ GERARDO LOPEZ ISLAS

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Resumen	4
1. Introducción	5
1.1 Etiología	6
1.1.1 Morfología	6
1.1.2 Ciclo Biológico	7
1.2 Epizootiología	11
1.3 Patogenia	12
1.4 Signos Clínicos	14
1.5 Diagnóstico	15
1.6 Tratamiento	18
1.7 Salud Pública	19
Objetivos	22
2. Material y Métodos	23
3. Resultados	27
4. Discusión	48
5. Conclusión	48
Bibliografía	49

“PRESENCIA DE AMIBIASIS Y BALANTIDIASIS EN LA POBLACIÓN DE PRIMATES DEL ZOOLOGICO SAN JUAN DE ARAGON”

RESUMEN

Se define amibiasis como una enfermedad entérica parasitaria producida por un protozooario patógeno conocido como *Entamoeba histolytica*. Esta, parasita al hospedero por vía oral-fecal y puede vivir como comensal en intestino grueso causando infecciones generalmente asintomáticas que llegan a adquirir importancia clínica. Los individuos afectados muestran signos de debilidad, letargia, anorexia, deshidratación y diarrea severa. *Entamoeba histolytica*, además de presentar la forma entérica también causa infecciones extraintestinales causando daños en hígado, pulmones y sistema nervioso central. La balantidiasis es producida por otro protozooario llamado *Balantidium coli*, dicha enfermedad afecta de igual manera a primates y humanos, ocasionalmente cerdos y ratas. Su manifestación generalmente es asintomática, que llega a ser sintomática con la presencia de diarrea pero a diferencia de la amibiasis no es una enfermedad invasiva, es decir, sin la presentación extraintestinal.

Tanto la amibiasis como la balantidiasis son importantes en el aspecto de salud pública, afectan fundamentalmente a primates incluyendo el hombre pero puede producir cuadros digestivos de interés en perros, gatos y cerdos.

Para la identificación de ambos protozoarios se utilizaron 3 técnicas coproparasitoscópicas: Microscopía directa con tinción de lugol, Técnica de Willis y Técnica de Faust. Los parásitos encontrados fueron *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichura*, *Giardia sp.* y *Entamoeba sp*. Afortunadamente para los animales, la presencia de *Entamoeba histolytica* y *Balantidium coli* es escasa, no representa un problema de gravedad dentro del zoológico, no así con otros parásitos presentes dentro de la comunidad de primates. Quizá haya que cambiar la rutina de limpieza de los albergues, cambiar los desparasitantes que se han utilizado durante años, y continuar realizando exámenes coproparasitológicos periódicamente.

1. INTRODUCCION

El parasitismo es un fenómeno ecológico de asociación simbiótica donde solo uno de los organismos se beneficia y el otro lo tolera. La relación parásito hospedero es una adaptación gradual por medio de la adecuación de un conjunto de características ecológicas, etológicas y fisiológicas, que dirigen el equilibrio de la asociación. (4)

Esta relación ha actuado siempre como una importante fuerza de selección la cual ha afectado la densidad y distribución de las especies.

Un factor que puede afectar las infecciones de parásitos en los primates es su comportamiento. Los arborícolas son menos susceptibles a las infecciones que los terrestres, ya que estos pasan gran parte de su tiempo alimentándose en el suelo y tienen una mayor posibilidad de entrar en contacto con formas parasitarias infectantes. El comportamiento social de los hospederos cambia tanto su exposición a las fases infectantes como su respuesta inmunitaria una vez ya establecido el parásito. Los primates que exhiben un mayor comportamiento social son más susceptibles de infectarse que los que tienen menos contacto con otros individuos. Este contacto social está determinado según la especie de primate, así como la edad, género sexual y el rango social del individuo. (a)

En cautiverio, el número de especies de helmintos y protozoarios que están presentes, excede al número de hospederos y el albergar diferentes especies relativamente juntas como en el caso de los zoológicos posiblemente haya incrementado el número de parásitos más que el existente en vida libre. Como consecuencia, los procesos disintéricos debidos a protozoarios suelen ser bastante frecuentes en primates que viven en cautiverio. (5)

AMIBIASIS Y BALANTIDIASIS

1.1 ETIOLOGIA

La **amibiasis** es producida por la única especie de amiba patógena *Entamoeba histolytica*, es uno de los eucariontes más primitivos, pertenece a la familia Entamoebidae del orden Amoebida, subfilo Sarcodina, superclase Rhizopoda de protozoos formadores de pseudópodos. (12)

1.1.1 MORFOLOGIA

Entamoeba histolytica presenta dos fases en su ciclo vital: trofozoito y quiste.

Trofozoito

Es un anaerobio facultativo de 10-40 μ de diámetro (fig. 1), muy activo y pleomórfico, su citoplasma es granuloso y un ectoplasma hialino, se mueve por pseudópodos largos y digitiformes, se alimenta por fagocitosis y la digestión es por medio de vacuolas alimenticias que degradan los nutrientes. En el interior posee un núcleo esférico de 4–7 μ de diámetro, en la membrana nuclear interna posee gránulos de cromatina. El trofozoito es la fase invasiva de la amibiasis. (4)

Quiste

Los quistes son formas esféricas o ligeramente ovaladas de 8 a 20 μ de diámetro, tetranucleado cuando es quiste maduro (fig. 3) y binucleado en quistes inmaduros (fig. 2), se pueden ver como cuerpos hialinos con pared refringente. Su citoplasma es incoloro permitiendo la visualización de los llamados cuerpos cromatoides y nucleolos en número de uno a cuatro. Los quistes son una forma de resistencia de la *E. histolytica*, ya que pueden sobrevivir fuera del huésped por semanas o meses en especial en condiciones de baja T° y alta humedad, resisten al H₂O potable. El proceso de enquistamiento de la amiba se da cuando las condiciones ambientales le son desfavorables a los trofozoitos. El quiste es la fase infectante de esta enfermedad. (4)

La **balantidiasis** es una infección rara del intestino grueso de diversos mamíferos producida por el único protozoo ciliado de interés médico, *Balantidium coli*, pertenece a la familia Balantididae, del orden Spirotrichia, clase Ciliata. (12)

Se encuentran en todos los medios acuáticos y se caracterizan por presentar una boca de tipo citostoma y unas prolongaciones semejantes a pelos (cilios). Son los únicos organismos unicelulares con un núcleo dividido en dos porciones: un macronúcleo, relacionado con la alimentación, micronúcleo, relacionado con la reproducción. Ésta puede producirse por fisión binaria. Muchos ciliados viven como comensales en el intestino de los herbívoros y sólo *B. coli* vive en el intestino de los primates, incluyendo al humano causando daño. (4)

Durante su ciclo biológico presenta dos fases:

El trofozoito presenta forma más o menos ovoide, mide entre 50-150 μ de longitud por 40-80 μ de ancho. Su cuerpo está cubierto por muchas hileras longitudinales de cilios ligeramente oblicuos. En la parte superior del mismo posee un citostoma y en la parte posterior un citopigio o abertura excretora. El macronúcleo es grande con forma de riñón, y en la escotadura de éste un micronúcleo, que es mucho más pequeño y esférico y no es fácil de observar. También presenta dos vacuolas contráctiles, una en la parte superior y otra a nivel del macronúcleo. Además, tienen diversas vacuolas alimenticias con distintas partículas alimenticias en el interior de las mismas. (Fig.4)

El quiste de forma esférica mide aproximadamente 50-80 μ de diámetro, posee una pared quística gruesa. En su interior se observa claramente el macronúcleo. De igual forma es la fase infectante del protozoo. (3). (Fig.5)

1.1.2 CICLO BIOLÓGICO

Llamamos ciclo vital, biológico o evolutivo a las etapas por las que pasa un individuo desde el comienzo de la vida hasta que alcanza la madurez, se reproduce y finalmente muere.

Puede haber una etapa externa en las que las fases del parásito se encuentran en el medio, en el que el suelo puede representar un papel activo si son precisas las condiciones de temperatura, humedad y oxigenación para la supervivencia o desarrollo de estos estadios. Otras veces el papel del suelo es pasivo, pues el parásito no evoluciona.

Al ser adquirido por el hospedero, el parásito continúa con las etapas internas del ciclo cuando migra hasta llegar a la localización definitiva en el órgano o sistema en el que alcanza la madurez reproductiva. Es importante mencionar la relación que guardan las migraciones intraorgánicas dentro del ciclo biológico, es decir, que el parásito traspasa de su órgano blanco original al torrente sanguíneo hasta llegar a otros órganos y establecerse ahí.

El ciclo es directo cuando el paso de un hospedador definitivo a otro no requiere de hospedadores intermediarios sino que las fases infectantes se encuentran en el suelo y el hospedero los adquiere por agua o alimentos. El ciclo es indirecto cuando interviene uno o más hospederos intermediarios.

Un aspecto ligado al ciclo biológico concierne a las metamorfosis, es decir, los cambios morfológicos que experimentan los seres en el transcurso de su crecimiento hasta su estado adulto. Aparte del interés diagnóstico que ofrece el conocimiento de la existencia de estadios que difieren en sus características morfológicas, también importa por el papel que las distintas fases tienen en las relaciones parásito/hospedador.

El ciclo de vida de la *Entamoeba histolytica* es relativamente sencillo. Dicho protozooario es un parásito obligado, se les llama así a los parásitos que no pueden sobrevivir sin el huésped. (4) La infección se inicia con la ingesta de quistes maduros (los cuales son capaces de resistir el pH gástrico) provenientes de agua o alimentos

contaminados con materia fecal. En el intestino delgado ocurre la llamada exquistación, que consiste en la división del quiste cuatrinucleado que da origen a una ameba con ocho núcleos (estado metaquístico transitorio), la división citoplásmica continúa y emergen ocho trofozoitos llamados también amibas metaquísticas. Los trofozoitos se dirigen al intestino grueso para colonizarlo, ahí se alimentan de bacterias y restos celulares. Los trofozoitos pueden enquistarse que es un proceso aparentemente estimulado por condiciones luminarias no ideales para los trofozoitos. Como quistes continúan su metabolismo y la división nuclear hasta formar los 4 núcleos. Después de ser eliminados con las heces los quistes pueden permanecer viables por semanas o meses, dependiendo de las condiciones ambientales.

La infección no se transmite por trofozoitos, los que pueden ser excretados durante un periodo de colitis aguda, debido a que se desintegran rápidamente fuera del organismo y a que son sensibles a los fluidos gástricos. La infección puede producirse con tan solo un quiste en el agua o alimentos contaminados. Con inóculos más grandes el periodo de incubación puede acortarse en unos pocos días en vez de una a dos semanas.

Tarde o temprano se presenta una fase encerrada en un quiste. El enquistamiento se lleva a cabo siempre en el lumen del intestino grueso. Al principio cada quiste contiene un solo núcleo, más tarde este núcleo se divide en dos mediante mitosis y luego en otros dos de manera que los quistes maduros poseen cuatro núcleos. Cada quiste encierra una vacuola que contiene glucógeno y cuerpos en forma de bastón con extremos redondeados llamados cuerpos cromatoides. Tanto el glucógeno como el material cromatoide actúan como reservas alimenticias. Es común que los cuerpos cromatoides desaparezcan al tiempo en que se forman los cuatro núcleos. El quiste así formado es la fase infectante y abandona al huésped con sus excreciones contaminando agua, alimento y otros fomites con los que otro animal puede tener contacto e ingerir estos quistes reiniciando nuevamente el ciclo.

Los trofozoitos no solo invaden la mucosa intestinal, además, atraviesan a la circulación sanguínea invadiendo hígado, pulmones y cerebro principalmente formando nódulos y abscesos dentro del parénquima de estos órganos. (3)

CICLO BIOLÓGICO *Entamoeba histolytica*

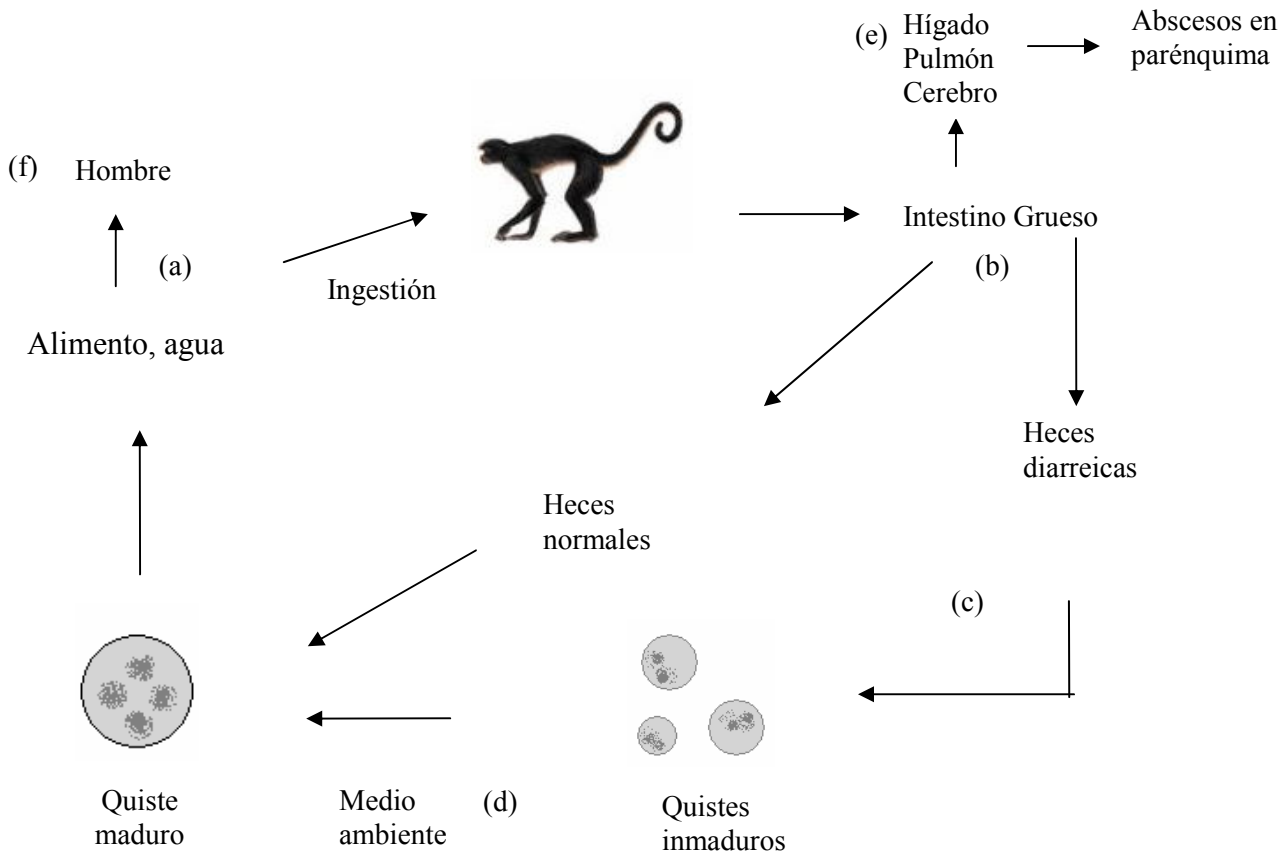


Fig. 6 El animal ingiere el alimento o agua contaminado con quistes de entamoeba, (b) Ocurre el desenquistamiento, la multiplicación de trofozoitos y la invasión de la mucosa intestinal, (c) Enquistamiento cuando las condiciones no son aptas para mantener viables los trofozoitos, los quistes continúan su metabolismo y la división celular hasta formar 4 núcleos de un quiste maduro, estos son arrastrados con las heces hacia el exterior, en ocasiones cuando existe diarrea el tiempo no es suficiente para que se forme el quiste maduro y los quistes que salen al exterior son inmaduros, (d) Los quistes que son la fase infectante contaminan tierra, agua y alimento, (e) Una de las presentaciones de entamoeba es extraintestinal, es decir, afecta otros órganos como hígado, pulmón y cerebro causando abscesos que en gran cantidad ocasionan insuficiencias. (f) Entamoeba, parásita primates incluyendo al hombre.

El ciclo biológico de *Balantidium* es similar al de *Entamoeba*, de la misma manera comienza cuando el animal ingiere quistes maduros, su fase infectante, junto con agua o alimentos contaminados e incluso los adquieren al tener contacto con cualquier fomite contaminado. El quiste pasa a través del tracto digestivo, al llegar a intestino delgado desenquista formando aquí un solo trofozoito recubierto de largos cilios, pasa a ciego y colon donde se adhiere a la mucosa y se multiplica por fisión binaria transversa, es decir, que cada parte que conforma al parásito forma otra igual.. De la misma manera que *Entamoeba* en algún momento *Balantidium* enquistado por condiciones no aptas para su supervivencia y como quiste contiene un solo núcleo y no continúa con su metabolismo, solamente forma una capa resistente que cubre al parásito (3).

CICLO BIOLÓGICO *Balantidium coli*

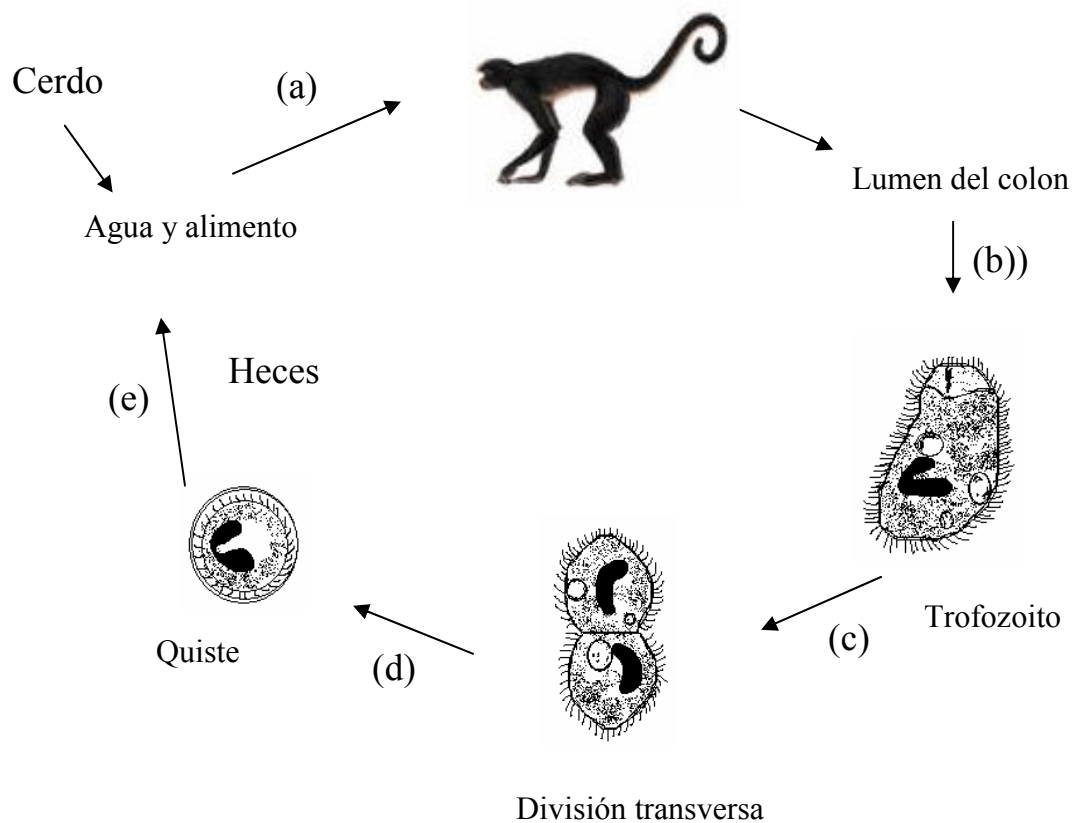


Fig. 7 (a) Ingestión de quistes a través de agua y alimento, (b) el quiste llega a intestino grueso en forma de trofozoito, (c) el trofozoito se adhiere a la mucosa intestinal y se reproduce por división transversa, (d) formación de un quiste, (e) salida de quistes en heces.

1.2 EPIZOOTIOLOGIA

Entamoeba histolytica es una de al menos seis especies de amibas que afectan el tracto intestinal. Se puede considerar que *Entamoeba histolytica* es primordialmente un parásito del hombre, siendo este el reservorio natural sin embargo se ha demostrado que todos los primates son susceptibles a adquirir la enfermedad. El perro y el gato son portadores ocasionales.

Aunque todos los primates son susceptibles a adquirir la amibiasis, la virulencia del agente causal depende de la susceptibilidad de cada hospedero, su estado nutricional y factores de estrés. (19)

La amibiasis está ampliamente distribuida en el mundo tanto en los animales como en el humano, siendo la India, Sur y Oeste de África, Lejano Oriente y Sur y Centro América, las áreas con mayor incidencia. (b)

La amibiasis es contraída por ingestión de quistes maduros, ya que los trofozoitos son muy lábiles y apenas sobreviven fuera del organismo. En cambio los quistes son muy resistentes, siendo infectantes después de dos semanas en muestras de heces a temperatura ambiente. Se ha demostrado que los quistes permanecen viables hasta dos meses a temperatura de refrigeración (4° C). En el agua pueden resistir hasta cinco semanas a temperatura ambiente: por el contrario resisten muy mal la desecación y mueren a temperaturas superiores a 50 ° C. Generalmente los quistes son transmitidos en vegetales crudos y en el agua. (6)

B. coli es un invasor secundario que actúa cuando existen factores concomitantes, tales como estrés, hacinamiento, mala alimentación, presencia de otros parásitos que abran puertas de entrada en la mucosa intestinal, bacterias como salmonelas, espiroquetas y coliformes, parásitos como coccidias y trichuros. (3)

La infección por *Balantidium* se produce por la ingestión de quistes fecales. La distribución geográfica de *Balantidium coli* es mundial, prevalente en zona tropicales y subtropicales de todo el mundo. En México la balantidiosis se ha demostrado en gran parte de la República Mexicana, la mayoría de los pacientes provienen de regiones cálido-húmedas del país. La forma propagativa es el quiste casi esférico con pared resistente, que sobrevive varios días en agua y varias semanas en suelo húmedo y

estiércol. El cerdo es el hospedador específico de manera que la introducción del parásito suele ocurrir por portadores asintomáticos donde puede intervenir el hombre y otros antropoides, los perros, gatos, ratas y ratones actúan como portadores accidentales. (4)

Las infecciones por *Balantidium coli* suelen aparecer comúnmente en comunidades de primates en cautiverio teniendo una mayor prevalencia en gorilas. (19)

Tanto la amibiasis como la balantidiasis son ortozoonosis o zoonosis directa, es decir, son procesos cuya transmisión tiene lugar a partir directamente del animal infectado cuando los animales realicen sus actividades de socialización y limpieza, o por contacto indirecto a través de fomites, agua o alimentos contaminados. (c)

1.3 PATOGENIA

Amibiasis

La capacidad invasora de una cepa se relaciona con su capacidad fagocitaria (eritrofagocitosis), su producción de colagenasa y de proteína citotóxica inmunogénica, su resistencia a la reacción inflamatoria del hospedero y su capacidad de lisis celular después del contacto con la célula del hospedero.

La virulencia de la cepa se expresa solo bajo determinadas circunstancias del estado de salud del huésped, ya que existe la postura que sostiene que las distintas especies de *Entamoeba* son morfológicamente idénticas, generalmente encontramos *Entamoeba dispar* relacionada con el estado de portador asintomático, La especie patogénica referida como *Entamoeba histolytica* es la única con la capacidad de invadir los tejidos y causar enfermedad sintomática. (d)

Una vez que el animal ingiere quistes maduros a través del alimento, el quiste tetranucleado llega al estómago, se disuelve la pared del quiste y por división binaria de cada uno de esos núcleos se liberan ocho trofozoitos en intestino delgado e intestino grueso (4). Los trofozoitos causan la afección por su adherencia secuencial a la mucosa del colon, causando lisis celular dependiente del contacto de células huésped a través de enzimas proteolíticas.

La adherencia a esta célula hospedera mediada por una lecitina y luego por una proteína formadora de poros (amebaporo) altera la membrana celular con posterior citolisis intestinal y de neutrofilos que son atraídos por enzimas proteinazas y fosfolipasa A. En esta forma destruye la superficie y penetra profundamente lateralmente formando úlceras. Puede introducirse hasta las capas de músculo liso del intestino. Las úlceras formadas tienen una forma típica de frasco, con una abertura estrecha dentro del lumen intestinal y una porción más dilatada en la mucosa. Dentro de la úlcera los trofozoitos se multiplican por fisión binaria.

Para su alimentación, las amebas se desplazan extendiendo el citoplasma hacia fuera y forman un pseudópodo o pie falso. La formación de pseudópodos se produce como respuesta a los estímulos químicos generados por los microorganismos que constituyen su alimento; de manera que dos pseudópodos engloban al microorganismo y lo introducen en una cavidad o vacuola. Un ácido secretado en la cavidad descompone este alimento en sustancias químicas solubles que son difundidas desde la cavidad al citoplasma. El material de desecho y los restos no digeridos son eliminados a través del ectoplasma, el cual también absorbe oxígeno del medio líquido en que se encuentra la ameba y elimina dióxido de carbono originado en el metabolismo; se trata de una forma de respiración. Tras un periodo de crecimiento, la ameba se reproduce por división en dos partes iguales. (d)

Existe la presentación extraintestinal de la amibiasis, es decir, que el parásito atraviesa la pared intestinal hasta llegar a torrente sanguíneo de ahí invade hígado, pulmones y cerebro ocasionando lesión en tejido celular, es común que neutrofilos estén asociados con dicha lesión. Según vaya progresando la lesión se produce necrosis del tejido y posteriormente la formación de abscesos.

Las medidas sanitarias de los albergues indudablemente impiden la infestación diseminada por los portadores, sin embargo, sabiendo que la amibiasis es una enfermedad padecida en humanos y que son los principales portadores, pueden presentarse brotes en algunos centros de poblaciones de primates debido a las filtraciones de aguas negras dentro del establecimiento de agua potable, demostrando que tales medidas son insuficientes para evitar la presencia de enfermedad. (5)

Balantidiasis

B. coli es un invasor secundario que actúa cuando existen factores predisponentes tales como estrés, número elevado del microorganismo, avitaminosis, presencia de otros parásitos que abren puertas de entrada en la mucosa, bacterias y virus, tras lo cual penetra y con ayuda de la hialurodinasa amplía las lesiones y posibilita la invasión tisular. En ausencia de estos factores puede vivir como comensal.

A partir de los quistes ingeridos se libera el parásito en el intestino e inicia su multiplicación pasando la válvula íleo cecal. Penetra profundamente en los conductos glandulares destruyendo el revestimiento epitelial ocasionando enteritis. El ciliado ingiere partículas nutritivas provenientes del contenido intestinal como bacterias, hematíes, restos celulares, huevos de nemátodos y gránulos de almidón preferentemente. La alimentación es por medio de la apertura de dos vacuolas en el polo posterior. (4)

1.4 SIGNOS CLINICOS

En la amibiasis se distinguen varias formas clínicas:

En una invasión intestinal temprana por *Entamoeba* o amibiasis primaria se presenta engrosamiento de la mucosa intestinal con edema e hiperemia, lo que lleva a cabo una diarrea acuosa sanguinolenta o de color café a verde en algunos casos acompañada de prolapso rectal, flatulencia, deshidratación, pérdida de peso, depresión y letargia. (7)

En la amibiasis crónica el individuo enfermo presenta periodos agudos con periodos asintomáticos alternadamente

La amibiasis secundaria cursa con una presentación extraintestinal, las amibas atraviesan la pared intestinal a partir de las úlceras formadas, llegan a hígado principalmente a través de vía porta lesionando el parénquima hepático formando nódulos y abscesos, finalmente causando insuficiencia hepática. El único signo aparente es dolor abdominal. Es posible que se formen abscesos visibles alrededor del ano por la emisión de heces contaminadas. (22)

Generalmente la balantidiasis es asintomática en individuos adultos, no así en jóvenes, en quienes produce un cuadro de colitis, puede eliminar heces pastosas de color blanco, mucoides, hasta llegar al síndrome disentérico con diarrea mucosanguinolenta, en cuyo caso hay signos de dolor ligero en la región del colon (cólico), pujo, tenesmo, pérdida de peso, debilidad, deshidratación y fiebre.

En pacientes muy pequeños puede conducir a deshidratación severa y perforación intestinal, complicaciones que suelen ser fatales. La exploración física comúnmente es negativa o solamente muestra presencia de dolor localizado en el marco cólico durante la palpación abdominal. (19)

1.5 DIAGNOSTICO

Consiste en la aplicación de métodos que permitan el hallazgo y la identificación de los parásitos en cualquiera de sus fases biológicas.

Ya que la mayoría de los parásitos se encuentran en intestino, su diagnóstico se lleva a cabo mediante coprología parasitaria, es decir, un conjunto de métodos de identificación y evaluación de los parásitos que se eliminan en las heces.

Existen una serie de técnicas generales de diagnóstico aunque es preciso recordar que cada especie de parásito o mejor dicho cada grupo completo, necesita una determinada técnica por lo que es conveniente hacer una historia clínica completa. (4)

Los datos incluidos en la historia clínica son:

1. Reseña: especie, raza, sexo, edad
2. Procedencia del paciente
3. Actitud
4. Signos clínicos que presenta
5. Análisis de laboratorio realizados
 - Biometría hemática
 - Química sanguínea
6. Último tratamiento
7. Exploración física

La coprología solo es útil para parásitos en estado patente, que puedan ser eliminados en heces. (8)

Toma de muestras

Se debe tomar una cantidad suficiente de heces para poder repetir la prueba en caso preciso. Si el material es obtenido del suelo se debe tomar de la parte de en medio que no tiene contacto con este, para evitar la contaminación del material con organismos provenientes de la tierra y reportar falsos positivos.

En el caso de *Entamoeba* las muestras se deben procesar el mismo día ya que es susceptible a permanecer viable en el medio ambiente. Si la muestra es obtenida directamente del animal se debe tomar con un hisopo largo directo del ano del animal. De igual forma es para *Balantidium* solo que este si puede permanecer viable por días e incluso semanas en el suelo del albergue pero se recomienda procesar la muestra el mismo día. (g) Para tomar una muestra de sangre, se coloca la aguja en la vena cefálica o femoral y se extraen de 3 a 5 ml dependiendo el tamaño del animal y su peso.

Métodos de diagnóstico

El diagnóstico de amebiasis es sugerido por el cuadro clínico y epidemiológico. Además el diagnóstico se basa en la observación de trofozoitos o quistes en heces. En las heces firmes es común encontrar el quiste de forma esférica que contienen un número variable de núcleos generalmente de especies apatógenas, pero en heces diarreicas también aparecen trofozoitos que adoptan formas y tamaños irregulares. (e)

1. Técnica de microscopía directa: Cuyo objetivo es detectar quistes y trofozoitos de protozoarios y se basa en diluir una pequeña cantidad de materia fecal en una gota de solución salina fisiológica y contrastar por medio de colorantes. Las tinciones que se han utilizado son tinción de Heidenhain, azul de metileno y lugol para la detección de trofozoitos y quistes.

2. Técnica de flotación o Técnica de Willis: El objetivo de esta técnica es la detección de quistes de protozoarios además de otros parásitos como huevos de nemátodos y cestodos. Se basa en crear una diferencia de densidades donde las estructuras parasitarias son más ligeras que una solución concentrada de cloruro de sodio, por lo que tienden a flotar.

3. Técnica de Faust: Es una modificación de la Técnica de Willis donde se utiliza sulfato de zinc o magnesio con una densidad mínima de 1.18 baume mínimo. (1)
4. Rayos X: Para la detección de abscesos en hígado, pulmones y cerebro en el caso de la amibiasis extraintestinal.
5. Inmunología veterinaria:
 - ELISA: Ensayo inmuno enzimático absorbente, Prueba de laboratorio que detecta diferentes antígenos de virus y protozoarios mediante reactivos. Consiste en mostrar por medio de una reacción colorada la presencia de moléculas del suero sanguíneo que se ligan de manera específica a las proteínas purificadas de los microorganismos.
 - IFI: Técnica manual que utiliza como antígenos trofozoitos enteros fijados en un portaobjetos. Los sueros diluidos en suero salino al 1/16, se incuban con el sustrato. El complejo antígeno-anticuerpo es revelado por una IgG marcada con isotiocianato de fluoresceína, y es observada al microscopio. (h)
6. Colonoscopia: Raspado o biopsia del borde de las úlceras. Las características de las úlceras causadas por Entamoeba son crateriformes, pequeñas, planas, superficiales con bordes indeterminados con exudado blanco amarillento, (d)

Diagnostico diferencial

Las enfermedades con las que se debe realizar el diagnóstico diferencial son: (7)

- Enterocolitis virales por *Paramyxovirus saguinus*
- Gastroenteritis bacterianas ocasionadas por *Eschlerichia coli*, *Streptococcus zooepidermicus*, y *Yersinia*.
- Shigellosis
- Salmonelosis
- Giardiasis
- Strongyloidiasis
- Tricocefalosis
- Esofagostomosis

1.6 TRATAMIENTO

En la amibiasis la terapéutica se basa en la utilización de amebicidas sistémicos, el tratamiento de elección es metronidazol administrado a una dosis de 400 a 800 mg de 2 a 3 veces al día dependiendo la severidad del caso, durante 10 días por vía oral. Diiodohidroxiquina a dosis de 100 mg por Kg de peso durante 7 a 14 días por vía oral, este es utilizado por lo general en conjunción con metronidazol. (22)

El tratamiento para B. coli usualmente envuelve tetraciclinas en dosis de 15 mg por kg de peso en animales jóvenes y de 500 a 1000 mg por kg de peso en adultos. Puede utilizarse metronidazol a dosis de 60 a 120 mg por kg de peso por vía oral. (19)

Dentro del zoológico el amebicida que se utiliza es el secnidazol, que es un miembro de la familia de los nitroimidazoles. El secnidazol se une a las proteínas plasmáticas en un 15 % del total de la concentración plasmática. Su distribuye por todo el organismo y alcanza altas concentraciones en los órganos blanco y líquidos corporales como saliva, bilis, liquido seminal, y secreciones vaginales. Se absorbe bien cuando se administra por vía oral pero no lo hace en forma rápida lo cual le permite actuar en la luz intestinal siendo además muy importante su acción frente a amebas en pared intestinal y en otros tejidos como hígado. El secnidazol se metaboliza a nivel hepático dando productos de oxidación como derivados de hidroxilos y ácidos y es eliminado en orina, heces y leche materna.

La dosis utilizada del secnidazol es de 30 mg por kg de peso repartida en una sola toma, su administración es por vía oral ya que la presentación del secnidazol es en comprimidos o en solución. El nombre comercial es Secnidal. (15)

Cuando se presente diarrea profusa en cualquiera de las dos enfermedades es importante una terapia de fluidos para tratar la deshidratación.

Como prevención es importante mantener la limpieza de los albergues, procurar introducir el alimento libre de contaminantes, al igual que el agua, evitar el estrés lo más posibles a los animales y realizar exámenes coproparasitológicos periódicamente para detectar la presencia de parásitos a tiempo. (d)

1.7 SALUD PÚBLICA

La mayoría de las personas aparecen como portadores asintomáticos cuya importancia es epidemiológica por lo que elimina quistes en sus deposiciones y puede transmitir la infección. (11)

Es común que sean las personas quienes introducen a ambos parásitos a los albergues de los primates en cautiverio mediante fómites y por lo general en verduras y frutas sin lavar que son regadas con aguas negras provenientes del drenaje. Además es responsabilidad del personal a cargo la correcta limpieza de los albergues ya que fácilmente, el parásito es difundido de una jaula a otra e incluso por falta de higiene el encargado se contagie a si mismo. (e)

La amibiasis sintomática es primariamente una enfermedad intestinal y cuando llega a ser extraintestinal, generalmente involucra al hígado. Aunque existen algunas variantes a este patrón bipolar, no se ve alterado sustancialmente. Así tenemos que, la amibiasis intestinal se asocia con una amplia gama de alteraciones anatómicas, que corresponden a condiciones clínicas bien definidas conocidas como colitis amibiana ulcerativa, megacolon tóxico o disentería amibiana fulminante, ameboma o granuloma amibiano y apendicitis amibiana.(16)

Las dos formas más frecuentes de amibiasis son: la amibiasis intestinal y el absceso hepático amibiano.

ENFERMEDAD INTESTINAL

1. Infección asintomática
2. Infección no invasora sintomática
3. Rectocolitis aguda
4. Colitis fulminante con perforación
5. Megacolon tóxico
6. Colitis no disentérica crónica
7. Ameboma

1. Infección no invasora sintomática: Causa una diarrea más o menos intensa, no disenterica, aguda e intermitente, con ó sin dolor abdominal. Molestias

gastrointestinales inespecíficas, como timpanismo y cólicos, sin pruebas de colitis invasora.

2. Recto colitis aguda: Es un cuadro de comienzo agudo con diarrea disentérica, deposiciones sanguinolentas y con mucosidades, de alta frecuencia (7 a 10 veces al día). Acompañado de dolor en abdomen inferior ó fosa iliaca izquierda. Tenesmo cuando hay compromiso rectal. Puede acompañarse de fiebre y pérdida de peso

3. Colitis fulminante con perforación: Síndrome disentérico, dolor abdominal y severo. Dolor en hígado, abdomen rígido hipersensible. Una de las complicaciones más comunes es la perforación y peritonitis, sepsis, shock y muerte. Si hay perforación intestinal se presentan síntomas de peritonitis (dolor abdominal intenso, fiebre, nauseas, vómitos, signo del rebote). Se presenta luego de una colitis disenterica ó un megacolon toxico.

4. Megacolon tóxico: Por uso inadecuado de corticoides, puede confundirse una colitis amibiana con una enfermedad inflamatoria intestinal.

5. Colitis no disenterica crónica: Puede manifestarse con años de diarrea sanguinolenta intermitente, no posible diferenciar de la colitis ulcerosa. Los síntomas son inespecíficos puede haber nauseas, vómitos, malestar general, dolor abdominal difuso ó solo diarreas, al inicio pastosas y poco frecuentes (4v/d), luego líquidas y constantes.

6. Ameboma: El organismo reacciona de forma exagerada contra la ameba y forma tejido de granulación que da lugar a zonas de estrechez, como un pequeño abultamiento. Es una forma segmentaria rara de colitis amibiana crónica, es más común en ciego y colon ascendente y que presenta por una masa abdominal sensible que puede confundirse con un carcinoma de colon.

ENFERMEDAD EXTRAINTESTINAL

- Absceso hepático que puede causar una complicación como:
- Peritonitis
- Empiema
- Pericarditis
- Absceso pulmonar
- Absceso cerebral
- Afección genitourinaria

Los síntomas presentes en el absceso hepático son:

- Fiebre
- Dolor abdominal
- Hepatomegalia
- Pérdida de peso
- Diarrea, la mayoría de los casos no hay diarrea concomitante.
- La complicación más temida y severa es que el absceso se rompa en comunicación con el pericardio y produce pericarditis hasta ir a la forma fulminante taponamiento cardiaco y muerte. (20)

El tratamiento de la amibiasis en los humanos dependerá del tipo de infección.

Para la eliminación de quistes se utilizan agentes intraluminales (sin absorción) como fuorato diloxanide a dosis de 500mg c/8h x 10 días, paramomicina 10mg/kg c/8h x 7 días, iodoquinol 650mg c/8hrs x 20 días.

En la rectocolitis invasora: Metronidazol 750mg c/8hrs x 10 días mas un agente intraluminal (para evitar la posibilidad que queden quistes). Al igual que para la amibiasis extraintestinal. (15)

En la balantidiasis el humano adquiere principalmente la enfermedad a partir del contacto con los cerdos, sin embargo en ocasiones puede ser recíproca su transmisión con primates portadores del parásito.

Las manifestaciones clínicas generalmente son asintomáticas en individuos adultos, al igual que el resto de los primates, en niños produce un cuadro de colitis, hasta llegar a síndrome disentérico con diarrea mucosanguinolenta, se presentan cólicos, pujo, tenesmo y fiebre. En niños de edad escolar las molestias son moderadas. (g)

En cuanto al tratamiento actualmente se emplean derivados imidazólicos, como el metronidazol o la nitrimidazina. También ha tenido éxito el sulfato de aminosidina. (16)

OBJETIVOS

- Determinar la presencia de *Entamoeba histolytica* y *Balantidium coli* en muestras fecales de los primates residentes del Zoológico San Juan de Aragón.
- Determinar y reportar la presencia de cualquier otro parásito que se encuentre en las muestras fecales.
- Realizar pruebas hematológicas para conocer el estado general de salud de los animales.

2. MATERIAL Y METODOS

Las especies de primates que se escogieron para muestrear fueron:

Mono Araña *Ateles geoffroyi paniscus*

Mono Saraguato *Alouatta pallita*

Mono Patas *Erythrocebus patas*

Mono Rhesus *Macaca mulatta*

Mono Cola de Puerco *Macaca Nemestrina*

Papión Sagrado *Papio hamadryas*

Chimpancé *Pan troglodytes*

Marmoseta orejas de algodón *Callithrix jacchus jacchus*

Titi de manos rojas *Saguinus midas*

Mono ardilla *Saimiri Oerstedii*

Ya que varios de los albergues que se muestrearon contaban con mas de un animal, la identificación se realizó por grupos.

Grupo 1: Papión Sagrado macho

Grupo 2: Mono Rhesus macho y Mono cola de puerco hembra

Grupo 3: Mono Patas macho

Grupo 4: Mono Patas macho

Grupo 5: Familia de Monos Patas

Grupo 6: Grupo de Monos Saraguatos jóvenes

Grupo 7: Familia de Papiones

Grupo 8: Familia de Monos Patas

Grupo 9: Grupo de Monos Araña

Grupo 10: Grupo de Monos Araña

Grupo 11: 2 Chimpancés machos

Grupo 12: Grupo de Titís de manos rojas

Grupo 13: Grupo de Marmosetas de orejas rojas

Grupo 14: Grupo de Monos ardilla

La identificación se realizó por medio de 3 pruebas de laboratorio. Durante la estación de invierno (diciembre-enero) se recolectaron las muestras de 11 albergues, durante tres días seguidos, de 1 a 2 muestras por jaula, repitiendo a la semana siguiente y en la estación de primavera (abril-mayo) se recolectaron muestras de 14 albergues durante tres días, de 1 a 2 muestras por jaula, para realizar las pruebas de microscopía directa y la Técnica de Willis (flotación).

Una semana después se tomaron muestras de los 14 albergues solo por un día para realizar una prueba específica (Faust), para confirmar los resultados de las otras dos pruebas. La recolección de muestras se realizó por la mañana antes de que se realizara la limpieza de los albergues. Se tomó la porción central de las heces más frescas que se encontraron. Se colocaron en bolsas de plástico con su respectiva identificación. Una vez recolectada la muestra, se proceso inmediatamente después para evitar la desecación del material, las pruebas se realizaron en el laboratorio del Zoológico San Juan de Aragón con apoyo del laboratorio de Parasitología de la FES Cuautitlán.

MICROSCOPIA DIRECTA

Con esta técnica es posible detectar los quistes y trofozoitos de protozoarios. La elaboración de esta técnica es rápida y sencilla, además de que el material es fácil de conseguir y barato. Desafortunadamente es eficaz únicamente cuando la concentración

de estructuras parasitarias es elevada, es difícil identificar dichas estructuras por que están parcialmente cubiertas por detritus. (1) La diferenciación de los protozoarios especialmente de las amibas, requiere la exacta representación de los detalles morfológicos y estructurales. Una coloración perfecta se consigue observando los siguientes puntos:

- Muestra fecal fresca
- Fijación suficiente
- Evitar la deshidratación total de la preparación antes de montarla (14)

MATERIAL

Porta y cubreobjetos
Aguja de disección o palillos

EQUIPO

Microscopio compuesto

REACTIVOS

Solución de Lugol
Solución salina fisiológica

Se colocó una pequeña cantidad de materia fecal del tamaño de un grano de arroz en el portaobjetos, y se diluyó con una gota de solución salina fisiológica, homogeneizando con un palillo de madera y retirando las partículas de mayor tamaño, una vez mezclado se agregó una gota de lugol y por último se colocó el cubre objetos para su observación al microscopio. Se realizó esta técnica con cada una de las muestras

TECNICA DE WILLIS

Se escogió esta técnica por ser sencilla, rápida y su material es fácil de conseguir, además es la más usada para diagnóstico en los laboratorios de parasitología.

MATERIAL

Vasos de plástico
Coladera
Cucharas o abatelenguas
Asa bacteriológica
Portaobjetos

EQUIPO

Microscopio compuesto

REACTIVOS

Solución saturada de cloruro de sodio al 48%

Se colocó en uno de los vasos de 3 a 5 g de materia fecal y 50 ml de solución saturada de cloruro de sodio, homogeneizando con un abatelenguas, Se colocó el contenido colado en otro vaso y se dejó reposar por 15 minutos para que las estructuras flotaran, se puede utilizar una centrífuga para agilizar el procedimiento. Transcurrido el tiempo, con el asa bacteriológica se toman tres gotas de la superficie y se coloca en el portaobjetos y se observa al microscopio. (1)

TECNICA DE FAUST

Este es un método combinado de sedimentación y flotación. Al igual que la técnica de Willis, esta técnica fue desarrollada para cubrir las necesidades del laboratorio clínico para alta concentración de quistes de protozoarios, huevos de helmintos, larvas presentes en las heces en un estado fácilmente reconocible. La concentración más útil del sulfato de Zinc, que hace flotar a los elementos parásitos más comunes, tiene un peso específico de 1.180

MATERIAL

Vasos de plástico

Coladera

Cucharas o bate lenguas

Tubos de ensaye con tapa

Centrifuga

Portaobjetos

Cubreobjetos

EQUIPO

Microscopio compuesto

REACTIVOS

Solución de sulfato de zinc

Se colocan en un vaso de plástico de 3 a 5 g de materia fecal, se mezclan con agua potable hasta homogeneizar correctamente, se deja sedimentar durante 30 minutos a 1 hora. Se elimina el sobrenadante y se coloca de 2 a 3 grs. del sedimento en un tubo de ensaye, se llena con la solución de sulfato de zinc, se mezcla y finalmente se tapa. Se centrifuga por 5 minutos a 1000 rpm. Se colocan 3 gotas del sobrenadante en un portaobjetos y se cubren con cubreobjetos y se observa. (i)

3. RESULTADOS

Ya que las tres técnicas utilizadas son pruebas cualitativas, los resultados se reportan como positivos a partir de un solo quiste o trofozoito encontrado para ambos protozoarios (*Entamoeba* y *Balantidium*) y para cualquier parásito que se haya encontrado o se reportará como negativo.

**Tabla 1 PERIODO INVIERNO
DIA 1**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Negativo	Negativo
Grupo 3	Negativo	Negativo
Grupo 4	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 5	Negativo	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 8	Negativo	Negativo
Grupo 9	Negativo	Negativo
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 2 PERIODO INVIERNO
DIA 2**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Negativo	Negativo
Grupo 3	Negativo	Negativo
Grupo 4	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 5	Negativo	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 8	Negativo	Negativo
Grupo 9	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i> .	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 3 PERIODO INVIERNO
DIA 3**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 3	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 4	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 5	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 8	Negativo	Negativo
Grupo 9	Negativo	Negativo
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 4 PERIODO INVIERNO
DIA 4**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Negativo	Negativo
Grupo 3	Negativo	Negativo
Grupo 4	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 5	Negativo	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 8	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 9	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 5 PERIODO INVIERNO
DIA 5**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Negativo	Negativo
Grupo 3	Negativo	Negativo
Grupo 4	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 5	Negativo	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 8	Negativo	Negativo
Grupo 9	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 6 PERIODO INVIERNO
DIA 7**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Negativo	Negativo
Grupo 3	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 4	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 5	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Negativo	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 8	Negativo	Negativo
Grupo 9	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 7 PERIODO PRIMAVERA
DIA 1**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Negativo	Negativo
Grupo 3	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 4	Negativo	Negativo
Grupo 5	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 8	Negativo	Negativo
Grupo 9	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 10	Negativo	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 8 PERIODO PRIMAVERA
DIA 2**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Negativo	Negativo
Grupo 3	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 4	Negativo	Negativo
Grupo 5	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 8	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 9	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 9 PERIODO PRIMAVERA
DIA 3**

GRUPO	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Grupo 1	Negativo	Negativo
Grupo 2	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 3	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 4	Negativo	Negativo
Grupo 5	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Negativo
Grupo 6	Negativo	Negativo
Grupo 7	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>	Positivo a <i>Trichuris trichura</i>
Grupo 8	Negativo	Negativo
Grupo 9	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>	Negativo
Grupo 11	Negativo	Negativo

Veytia L, 2006

**Tabla 10 PEQUEÑOS PRIMATES
DIA 1**

ESPECIE	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Titís de manos rojas	Positivo a <i>Giardia lamblia</i>	Negativo
Titís de orejas de algodón	Negativo	Negativo
Mono ardilla Veytia L, 2006	Negativo	Negativo

**Tabla 11 PEQUEÑOS PRIMATES
DIA 2**

ESPECIE	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Titís de manos rojas	Positivo a <i>Giardia lamblia</i>	Negativo
Titís de orejas de algodón	Positivo a <i>Giardia lamblia</i>	Negativo
Mono ardilla Veytia L, 2006	Negativo	Negativo

**Tabla 12 PEQUEÑOS PRIMATES
DIA 3**

ESPECIE	TECNICA DE WILLIS	MICROSCOPIA DIRECTA
Titís de manos rojas	Positivo a <i>Giardia lamblia</i>	Negativo
Titís de orejas de algodón	Positivo a <i>Giardia lamblia</i>	Negativo
Mono ardilla Veytia L, 2006	Negativo	Negativo

Tabla 13 TECNICA DE FAUST

GRUPO	RESULTADO
Grupo 1	Negativo
Grupo 2	Negativo
Grupo 3	Negativo
Grupo 4	Negativo
Grupo 5	Negativo
Grupo 6	Negativo
Grupo 7	Negativo
Grupo 8	Negativo
Grupo 9	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>
Grupo 10	Positivo a <i>Enterobius vermicularis</i>
Grupo 11	Negativo
Grupo 12	Positivo a <i>Giardia lamblia</i> Positivo a <i>Entamoeba sp.</i>
Grupo 13	Positivo a <i>Entamoeba sp.</i>
Grupo 14	Positivo a <i>Entamoeba sp.</i>

Veytia L, 2006

A la población de monos araña se les realizó también, la toma de muestras sanguíneas, en esta ocasión el manejo de los animales fue por contención física por medio de redes. A estos animales se les extrajo de 3 a 5 ml de sangre de la vena femoral para la realización de hemogramas.

A los únicos animales a los que se logró tomar una muestra de materia fecal directamente del ano fueron los monos Sarahuatos, el manejo se realizó inmovilizando a los animales por medio de anestesia inhalada. Durante este manejo, se realizó también la exploración física, se tomo el peso de los animales, las medidas corporales, muestras sanguíneas de la vena caudal y radiografías de tórax y abdomen.

Con la muestra de heces que se tomó se realizó la prueba de microscopía directa, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 14 MICROSCOPIA DIRECTA EN MONO SARAHUATO

ANIMAL	RESULTADO
M. sarahuato 1	Negativo
M. sarahuato 2	Negativo
M. sarahuato 3	Negativo
M. sarahuato 4	Negativo

Veytia L, 2006

1. NOMBRE COMÚN: Mono araña
 NOMBRE CIENTÍFICO: Ateles geoffroyi
 IDENTIFICACIÓN: “Biónico”

Tabla 15 BIOMETRIA HEMÁTICA

FORMULA ROJA			
		Resultado	Valores de referencia ISIS (Internacional Species Information System)
Eritrocitos (millones)		5.85	4.75 - 6.14
Hemoglobina g/100 c.c		14.9	12.3 - 15.7
hematocrito %		51.9	37.7 - 48.7
* VGM (Ht. x 10 / Eri)= mmg		88.7	71.6 - 86.4
* HGM (Hb. x 10 / Eri)=mic. cubicas		25.5	23.7 - 27.7
* CHGM (Hb x 100 / Ht)=%		28.7	31.3 - 34.5
Anormalidades: Anisocitosis ++ Codocitos ++ 1 metarubricito			
FORMULA BLANCA			
Resultado			Valores de referencia ISIS
	Porcentaje	Absolutos	Absolutos mm ³
Leucocitos		7.821	6.488 - 19.472
Neutrófilos			
segmentados	69	5.396	2.784 - 14.478
En banda	0	0	0.0 - 1.313
Linfocitos	26	2.033	1.275 - 5.125
Monocitos	3	0.235	0.048 - 0.806
Eosinófilos	2	0.156	0.0 - 0.591
Basófilos	0	0	0.010 - 0.282
Anormalidades Sin alteración			

Laboratorio de Análisis Clínicos Zoológico de Chapultepec

* VGM: Volumen globular medio muestra la relación existente entre el número de glóbulos rojos y la columna de los mismos en el tubo de hematocrito.

* HGM: Hemoglobina globular media traduce la relación entre el número de eritrocitos y la cantidad de hemoglobina en la sangre.

* CHGM: Concentración de hemoglobina globular media expresa la interrelación de la hemoglobina en gramos y el volumen globular medio en micras cúbicas.(21)

El porcentaje de células blancas se calcula en base a los leucocitos absolutos.

$$\text{Ej. \% neutrofilos segm.} = \frac{\text{neutrofilos segmentados absolutos} \times 100}{\text{Leucocitos absolutos}} = \frac{5.396 \times 100}{7.821} = 69$$

La anisocitosis se define como una variación del tamaño de los eritrocitos. Las células diana, conocidas también como codocitos, tienen un pliegue redondo exterior de la membrana en la mitad de la célula, que da a ésta aspecto de diana. La morfología de la célula diana puede considerarse como un cambio no específico pero se produce en cantidades elevadas en eritrocitos maduros y debería considerarse la investigación de una posible enfermedad hepática.

Los metarubricito son precursores del eritrocito dentro de la eritropoyesis, el núcleo es redondo a ligeramente oval con cromatina condensada, a partir del metarubricito no hay ninguna división, solamente maduración. (21)

2. NOMBRE COMÚN: Mono araña
 NOMBRE CIENTÍFICO: Ateles geoffroyi
 IDENTIFICACIÓN: "Renato"

Tabla 16

FORMULA ROJA			
	Resultado		Valores de referencia ISIS
Eritrocitos	6.64		4.75 - 6.14
Hemoglobina	16.6		12.3 - 15.7
hematocrito %	52.7		37.7 - 48.7
VGM	79.4		71.6 - 86.4
HGM	25		23.7 - 27.7
CHGM	31.5		31.3 - 34.5
Anormalidades: Policitemia relativa, Anillos de cabot ++			
FORMULA BLANCA			
	Resultado		Valores de referencia ISIS
	Porcentaje	Absolutos	Absolutos
Leucocitos		9	6.488 - 19.472
Neutrófilos			
segmentados	58	5.22	2.784 - 14.478
en banda	0	0	0.0 - 1.313
Linfocitos	35	3.15	1.275 - 5.125
Monocitos	2	0.18	0.048 - 0.806
Eosinófilos	1	0.09	0.0 - 0.591
Basófilos	0	0	0.010 - 0.282
Anormalidades	Sin alteración		

Laboratorio de Análisis Clínicos Zoológico de Chapultepec

Policitemia relativa es un incremento aparente debido a la pérdida de volumen plasmático. La cantidad de eritrocitos permanece constante, está relacionado con los depósitos esplénicos y medulares, con el estrés, excitación o ejercicio. Los acúmulos son liberados al torrente sanguíneo. La deshidratación, como consecuencia de vómitos, diarrea, poliuria, sudoración excesiva y privación de agua, conlleva a una hemoconcentración. Los anillos de cabot son fragmentos nucleares, estructuras filamentosas, a veces entrelazadas formando un 8 parecen estar causados por una disminución en la función esplénica o una división nuclear anormal. (21)

3. NOMBRE COMÚN: Mono araña
 NOMBRE CIENTÍFICO: Ateles geoffroyi
 IDENTIFICACIÓN: “Pancho”

Tabla 17

FORMULA ROJA			
	Resultado		Valores de referencia ISIS
Eritrocitos	6.33		4.75 - 6.14
Hemoglobina	16		12.3 - 15.7
hematocrito %	50.5		37.7 - 48.7
VGM	79.8		71.6 - 86.4
HGM	25.3		23.7 - 27.7
CHGM	31.7		31.3 - 34.5
Anormalidades: Policitemia relativa Anillos de Cabot ++ Cuerpos de Howell-Jolly			
FORMULA BLANCA			
	Resultado		Valores de referencia ISIS
	Porcentaje	Absolutos	Absolutos
Leucocitos		6.4	6.488 - 19.472
Neutrófilos			
segmentados	59	3.776	2.784 - 14.478
en banda	0	0	0.0 - 1.313
Linfocitos	35	2.24	1.275 - 5.125
Monocitos	5	0.32	0.048 - 0.806
Eosinófilos	1	0.064	0.0 - 0.591
Basófilos	0	0	0.010 - 0.282
Anormalidades Ligeramente leucopenia			

Laboratorio de Análisis Clínicos Zoológico de Chapultepec

Los cuerpos de Howell- Jolly son fragmentos restantes de material presentes en los eritrocitos. Su presencia durante una respuesta regenerativa se debe probablemente a la incapacidad de los macrófagos, para eliminar completamente los núcleos de los eritrocitos maduros durante la producción acelerada. Si los cuerpos aparecen con una falta de policromasia adecuada debería considerarse una disminución de los macrófagos, especialmente la función macrofágica esplénica. (21)

4. NOMBRE COMÚN: Mono araña
 NOMBRE CIENTÍFICO: Ateles geoffroyi
 IDENTIFICACIÓN: “Pancho”

Tabla 18

FORMULA ROJA			
		Resultado	Valores de referencia ISIS
Eritrocitos		6.48	4.75 - 6.14
Hemoglobina		16.1	12.3 - 15.7
hematocrito %		50.1	37.7 - 48.7
VGM		77.3	71.6 - 86.4
HGM		24.8	23.7 - 27.7
CHGM		32.1	31.3 - 34.5
Anormalidades: Policitemia relativa			
FORMULA BLANCA			
			Valores de referencia ISIS
		Resultado	
		Porcentaje	Absolutos
			Absolutos
Leucocitos			9.4
Neutrófilos			6.488 - 19.472
segmentados	61	5.734	2.784 - 14.478
en banda	0	0	0.0 - 1.313
Linfocitos	32	3.008	1.275 - 5.125
Monocitos	7	0.658	0.048 - 0.806
Eosinófilos	0	0	0.0 - 0.591
Basófilos	0	0	0.010 - 0.282
Anormalidades	Sin alteración		
		Resultado	Valores de referencia ISIS
Plaquetas		527	206 - 394
Anormalidades: Trombocitosis			

Laboratorio de Análisis Clínicos Zoológico de Chapultepec

Trombocitosis es un término médico para definir el conteo alto de las plaquetas. El nivel de plaquetas aumenta en respuesta a una inflamación, deficiencia de hierro y en presencia de ciertos tumores. (21)

5. NOMBRE COMÚN: Mono araña
 NOMBRE CIENTÍFICO: Ateles geoffroyi
 IDENTIFICACIÓN: "Judy"

Tabla 19

FORMULA ROJA				
		Resultado	Valores de referencia ISIS	
Eritrocitos		7.07	4.75 - 6.14	
Hemoglobina		16.5	12.3 - 15.7	
hematocrito %		52.5	37.7 - 48.7	
VGM		74.3	71.6 - 86.4	
HGM		23.3	23.7 - 27.7	
CHGM		31.4	31.3 - 34.5	
Anormalidades: Anisocitosis ++ Codocitos ++ Policitemia relativa				
FORMULA BLANCA				
		Resultado		Valores de referencia ISIS
		Porcentaje	Absolutos	Absolutos
Leucocitos			14.1	6.488 - 19.472
Neutrófilos				
segmentados		71	10.011	2.784 - 14.478
en banda		0	0	0.0 - 1.313
Linfocitos		36	5.076	1.275 - 5.125
Monocitos		1	0.141	0.048 - 0.806
Eosinófilos		1	0.141	0.0 - 0.591
Basófilos		0	0	0.010 - 0.282
Anormalidades Sin alteración				

Laboratorio de Análisis Clínicos Zoológico de Chapultepec

6. NOMBRE COMÚN: Mono araña
 NOMBRE CIENTÍFICO: Ateles geoffroyi
 IDENTIFICACIÓN: "Miguela"

Tabla 20

FORMULA ROJA				
		Resultado	Valores de referencia ISIS	
Eritrocitos		5.91	4.75 - 6.14	
Hemoglobina		14.7	12.3 - 15.7	
hematocrito %		46	37.7 - 48.7	
VGM		77.8	71.6 - 86.4	
HGM		24.9	23.7 - 27.7	
CHGM		32	31.3 - 34.5	
Anormalidades: Sin alteraciones				
FORMULA BLANCA				
		Resultado		Valores de referencia ISIS
		Porcentaje	Absolutos	Absolutos
Leucocitos			9.9	6.488 - 19.472
Neutrófilos				
segmentados		77	7.623	2.784 - 14.478
en banda		0	0	0.0 - 1.313
Linfocitos		19	1.881	1.275 - 5.125
Monocitos		4	0.396	0.048 - 0.806
Eosinófilos		0	0	0.0 - 0.591
Basófilos		0	0	0.010 - 0.282
Anormalidades Sin alteración				

Laboratorio de Análisis Clínicos Zoológico de Chapultepec

7. NOMBRE COMÚN: Mono araña
 NOMBRE CIENTÍFICO: Ateles geoffroyi
 IDENTIFICACIÓN: "Katy"

Tabla 21

FORMULA ROJA			
		Resultado	Valores de referencia ISIS
Eritrocitos		5.76	4.75 - 6.14
Hemoglobina		14.8	12.3 - 15.7
hematocrito			
%		46.7	37.7 - 48.7
VGM		81.1	71.6 - 86.4
HGM		25.7	23.7 - 27.7
CHGM		31.7	31.3 - 34.5
Anormalidades: Anisocitosis ++ Codocitos ++			
FORMULA BLANCA			
		Resultado	Valores de referencia ISIS
		Porcentaje	Absolutos
Leucocitos			7.8
Neutrófilos			6.488 - 19.472
segmentados	53	4.134	2.784 - 14.478
en banda	0	0	0.0 - 1.313
Linfocitos	46	3.588	1.275 - 5.125
Monocitos	0	0	0.048 - 0.806
Eosinófilos	1	0.078	0.0 - 0.591
Basófilos	0	0	0.010 - 0.282
Anormalidades: Monocitopenia relativa			

Laboratorio de Análisis Clínicos Zoológico de Chapultepec

La monocitopenia es una disminución en la cantidad de monolitos circulantes, generalmente no es un problema clínico.

8. NOMBRE COMÚN: Mono araña
 NOMBRE CIENTÍFICO: Ateles geoffroyi
 IDENTIFICACIÓN: "Ozomatli"

Tabla 22

FORMULA ROJA			
	Resultado		Valores de referencia ISIS
Eritrocitos	5.14		4.75 - 6.14
Hemoglobina	13.3		12.3 - 15.7
hematocrito %	42		37.7 - 48.7
VGM	81.7		71.6 - 86.4
HGM	25.9		23.7 - 27.7
CHGM	31.7		31.3 - 34.5
Anormalidades: Anisocitosis ++ Codocitos ++ Equinocitos + Esquistocitos +			
FORMULA BLANCA			
	Resultado		Valores de referencia ISIS
	Porcentaje	Absolutos	Absolutos
Leucocitos		10.9	6.488 - 19.472
Neutrófilos			
segmentados	49	5.341	2.784 - 14.478
en banda	0	0	0.0 - 1.313
Linfocitos	49	5.341	1.275 - 5.125
Monocitos	2	0.218	0.048 - 0.806
Eosinófilos	0	0	0.0 - 0.591
Basófilos	0	0	0.010 - 0.282
Anormalidades: Ligera linfocitosis			

Laboratorio de Análisis Clínicos Zoológico de Chapultepec

Los equinocitos son células con múltiples púas pequeñas, delicadas de forma regular distribuidas de modo uniforme alrededor de la membrana celular. La presencia de equinocitos se relaciona con enfermedades renales. Los esquistocitos son fragmentos de eritrocitos, que surgen del deterioro mecánico de los eritrocitos en la circulación a menudo, debido a anomalías en la microcirculación. Una de las más comunes es la presencia de redes de fibrina en el sistema microvascular, un estado fisiopatológico frecuente en el cual, puede observarse coagulación intravascular diseminada. Linfocitosis es el aumento de linfocitos en torrente sanguíneo, generalmente se presenta en infecciones virales.

4. DISCUSION

Los únicos primates en los que se encontró *Entamoeba sp.* fueron marmosetas de orejas rojas y de monos ardilla a diferencia del estudio realizado por Fuentes R 1986 en el Zoológico San Juan de Aragón donde encontró *Entamoeba histolytica* principalmente en monos araña.

En este estudio los parásitos encontrados en primates de la familia Ateles (Mono araña), coinciden con los descritos por Rodríguez G. 1995 donde cita a *Enterobius vermicularis* como el principal nematodo causante de infecciones parasitarias, no así con primates de la familia Papio (Papión sagrado) y Monos Patas donde encontramos, en mayor cantidad, a *Trichuris trichura*.

5. CONCLUSION

Afortunadamente para los animales, la presencia de *Entamoeba histolytica* y *Balantidium coli* es escasa, no representa un problema de gravedad dentro del zoológico, a diferencia con otros parásitos presentes dentro de la comunidad de primates que si han llegado a ser un problema. Esto indica que las medidas preventivas han sido poco efectivas para la eliminación de nemátodos, los cuales, aunque no afectan el estado de salud de los animales de manera importante, están presentes en los albergues. Quizá haya que cambiar la rutina de limpieza de los albergues, cambiar los desparasitantes que se han utilizado durante años, y continuar realizando exámenes coproparasitológicos periódicamente.

Los factores que influyen en el parasitismo son la densidad de población, comportamiento, edad, dieta, así como la constitución de los albergues y la higiene en agua y alimentos. Es recomendable tomar en cuenta todos estos factores y determinar cual estación climática es la más apropiada cuando se diseñen programas de desparasitación, para ayudar a minimizar los efectos negativos de las infecciones parasitarias.

Es importante mencionar que la mayoría de los parásitos presentes en los primates, también afectan al hombre y viceversa, esto quiere decir que los parásitos encontrados en la comunidad de primates podrían afectar a los trabajadores y demás personas que laboran en el zoológico o podría ser que los parásitos hayan sido introducidos por el personal humano. De cualquier forma es recomendable la desparasitación en los humanos para disminuir el riesgo zoonótico.

BIBLIOGRAFIA

1. Alba E. "MANUAL DE LABORATORIO DE PARASITOLOGIA" FES Cuautitlán, UNAM, 1994
2. Boch j., supperer R. "PARASITOLOGIA EN MEDICINA VETERINARIA" Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina 1982
3. Borchet A. "PARASITOLOGIA VETERINARIA" Editorial Acribia, España 1985.
4. Cordero del Campillo M. "PARASITOLOGIA VETERINARIA" McGraw Hill Interamericana, España 1999
5. Fowler M.E. "ZOO AND WILD ANIMAL MEDICINE" Ed. Saunders Company, 2a edición, Philadelphia 1989
6. Fowler M.E. Cubas Z.S. "BIOLOGY, MEDICINE AND SURGERY OF SOUTH AMERICAN WILD ANIMALS" Iowa State University Press/AMES, Iowa 2002
7. Fowler M.E. "ZOO AND WILD ANIMAL MEDICINE" Ed. Saunders, Elsevier Science, 5ta edición, Missouri 2003
8. Hendriz C.M. "DIAGNOSTICO PARASITOLOGICO VETERINARIO" Harcourt Brace, España 2000
9. Jain N. "ESSENTIALS OF VETERINARY HEMATOLOGY" Lea and Febiger, Philadelphia 1993
10. Kassai T. "VETERINARY HELMINTOLOGY" Butterworth-Heimann, Oxford 1999
11. Koretz R.L. "MANUAL DE GASTROENTEROLOGÍA" Interamericana McGraw Hill, Toronto 1988
12. Lapage, G. "PARASITOLOGIA VETERINARIA" Editorial Continental, 5ta edición, México 1979
13. Levine N.D. "MANUAL DE TECNICAS DE PARASITOLOGIA VETERINARIA" Ed Acribia, Zaragoza, España 1985
14. Mehlhorn H. Duwel D. Roether W. "UAL DE PARASITOLOGÍA VETERINARIA" Grass-iatros, Colombia 1993
15. P.V. Vademécum, Cd Rom, México 2005

16. Powell L.W. "GASTROENTEROLOGIA" Interamericana McGraw Hill, 5ta edición México DF 1993
17. Reagan W. Saunders T. De Incola D. "HEMATOLOGIA VETERINARIA" S Ediciones, España 2000
18. Rodríguez G. "PRESENCIA DE NEMATODOS GASTROENTERICOS EN MONO ARAÑA EN CAUTIVERIO EN PIPIAPAN MEDIANTE EXAMENES COPROPARASITOSCOPICOS", Tesis Profesional FMVZ, UNAM 1995
19. Samuel M.W. Pybus M.J., Tocan A A. "PARASITIC DISEASES OF WILD MAMMALS" Iowa State University Press, Blackwell Publishing Company, 2a edición, Iowa 2001
20. Tadataka Y. "TEXTBOOK OF GASTROENTEROLOGY" J.B. Lippincott Company, 2a edición, Philadelphia 1995
21. Voight G. "CONCEPTOS Y TECNICAS HEMATOLOGICAS PARA TECNICOS VETERINARIOS" Ed. Acribia, Zaragoza España 2003
22. Wallach J.D., Boever W.J. "DISEASES OF EXOTIC ANIMALS (Medical and Surgical Management), Saunders Company, Philadelphia 1999

Principales páginas de Internet consultadas

- a) www.ujat.mx/publicaciones/uciencia
- b) www.drrondonmedicine.com/amibiasis.htm
- c) www.racue.es/muestra_actividad.php?id=434
- d) www.colvet.es/infovet/jul00/ciencias_v/articulo1.htm
- e) www.entornomedico.org/saludyenfermedades/amibiasis-intestinal-contenido.html
- f) <http://escuela.med.puc.cl/udas/paginas/parasitologia/Amibiasis-Balantidiasis/sld001.htm>
- g) www.drrondonpediatria.com/balatidiasis.htm
- h) www.robertogirardo.com/esp/articulos/LasPruebasParaDiagnosticar.html
- i) www.cecytis.ipn.mx/polilibros/parasit/unidad3/tec.faust.html