



76  
20  
192

Universidad Nacional  
Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores  
CUAUTITLAN



ANALISIS DE LAS PARASITOSIS INTESTINALES EN PRIMATES  
DEL ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARAGON.

T E S I S  
Que para obtener el título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a n  
ALBERTO MORA CUEVAS  
JESUS ENRIQUE PELAEZ AVILES

Asesor: M.V.Z. JUAN PABLO MARTINEZ LABAT

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1992

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **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 está 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

I	RESUMEN	1
II	INTRODUCCION	3
	1.-DESCRIPCION DE LAS ESPECIES DE PRIMATES	3
	a.-Chimpancés	4
	b.-Papión Sagrado	6
	c.-Macacos	7
	d.-Mono verde	8
	e.-Mono araña	9
	f.-Mono capuchino	10
	2.-IMPORTANCIA DE LOS PRIMATES	11
	3.-PARASITOS GASTROINTESTINALES DE LOS PRIMATES	13
	4.-CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PARASITOS	17
	a.- <u>Giardia lamblia</u>	17
	b.- <u>Chilomastix mesnili</u>	18
	c.- <u>Iadamoeba buetschlii</u>	19
	d.- <u>Entamoeba coli</u>	19
	e.- <u>Entamoeba histolytica</u>	20
	f.- <u>Enterobius vermicularis</u>	22
	g.- <u>Trichuris trichiura</u>	23
	h.- <u>Trichostrongylus spp.</u>	24
	i.- <u>Criptosporidium spp.</u>	25
	5.-FOTOGRAFIAS	27
III	MATERIAL Y METODOS	29
	1.-ESQUEMAS DE INSTALACIONES	34
IV	RESULTADOS	38
	1.-CUADROS	42
V	DISCUSION	48
VI	CONCLUSIONES	54
VII	BIBLIOGRAFIA	56

## RESUMEN

Con el objetivo de conocer las parasitosis intestinales existentes en los primates del Zoológico de San Juan de Aragón y detectar las posibles causas que propicien la presentación de este problema, se llevaron a cabo seis muestreos de heces fecales, a cuarenta y dos primates de seis especies diferentes. Estas muestras se trabajaron con la técnica de flotación con sulfato de zinc (Faust), buscando quistes de protozoarios y huevos de tremátodos, cestodos, acantocefalos y nemátodos para identificarlos.

Se identificaron nueve especies diferentes de parásitos de los cuales seis especies fueron de protozoarios y tres de nemátodos.

El cien por ciento de los animales muestreados resultaron positivos a una poliparasitosis.

Los géneros y especies de parásitos que se encontraron en las seis especies de primates fueron: Entamoeba coli, Entamoeba histolytica, Giardia lamblia, Iodamoeba buetschlii, Criptosporidium spp., Chilomastix mesnili, Enterobius vermicularis, Trichuris trichiura, y Trichostrongylus spp.

Se observó que los parásitos más frecuentes fueron: Criptosporidium spp en monos araña y monos rhesus, Entamoeba coli en los papiones sagrados, Enterobius vermicularis en chimpancés y Giardia lamblia en mono verde. En el mono capuchino solo se encontraron dos géneros de parásitos que son Criptosporidium spp. y Giardia lamblia.

Se registraron en mono araña veintiun casos de parasitosis mixtas, de las cuales Giardia lamblia-Criptosporidium spp fue la

asociacion mas frecuente (25.4%), estos mismos parasitos fueron los que mayor numero de veces se asociaron con otras especies de parásitos. En los monos rhesus se registraron seis parasitosis mixtas, siendo la asociacion Giardia lamblia-Criptosporidium spp. la mas repetitiva (37.5%), siendo la Giardia lamblia el genero que mas se asocio con otros. En los chimpances se observaron seis parasitosis mixtas, de las cuales la combinacion Enterobius vermicularis-Giardia lamblia fue la mas frecuente (60.0%). Al Enterobius vermicularis se le registro como el parasito mas asociado en estos primates. En los monos verde se registro una sola asociacion que fue Criptosporidium spp.-Enterobius vermicularis-Giardia lamblia. En el mono capuchino también hubo una sola combinacion, esta fué Giardia lamblia-Criptosporidium spp.

De toda la zona de primates se formaron tres grupos, en el primero, que abarco a los chimpances, monos verde y monos araña (once) el parásito que se encontro con mayor frecuencia fue Enterobius vermicularis en los dos primeros muestreos, Giardia lamblia en el tercero y cuarto, y Criptosporidium spp en el quinto y sexto. En el segundo grupo en el cual se incluyeron a los papiones, monos rhesus y monos araña (cuatro) y un mono capuchino, los parasitos mayormente encontrados fueron el Enterobius vermicularis en el primer muestreo, Giardia lamblia en el segundo, Entamoeba coli en el tercero y Criptosporidium spp. desde el cuarto hasta el sexto. El ultimo grupo abarco a diez monos araña, en los cuales el Enterobius vermicularis fue el mas registrado en el primer muestreo, Giardia lamblia del segundo al quinto y el Criptosporidium spp. en el sexto.

## INTRODUCCION :

El orden de los primates, que incluye a los monos y a los llamados prosimios, es sin duda el grupo mas desarrollado de los mamiferos. Los primates se definen como mamiferos placentados, adaptados a la vida arborea, plantigrados con clavículas siempre presentes extremidades pentadactilares, dedos provistos de uñas y con el dedo pulgar de las manos y pies casi siempre opuestos: el craneo tiene un volumen relativamente grande ( Sobre todo en los primates mas evolucionados ), las cavidades orbitales están delimitados por un anillo óseo completo. Su aspecto general varia mucho, dependiendo, entre otras cosas del largo relativo de las extremidades, tambien de la variación de las masas musculares del torax, por la forma de la cabeza en relacion con el tronco.

El oido externo esta poco desarrollado en comparacion con la mayor parte de otros mamiferos.

La cola mas o menos velluda y mas o menos larga esta presente en todos los primates, excepto en los monos antropomorfos y de algunas otras especies en las que aparece como un corto tuberculo ( Algunos Macacos ). El pelo es mas o menos espeso segun las especies. (29).

### Descripcion de las especies de primates existentes en el Zoológico de San Juan de Aragon.

El Zoológico de San Juan de Aragon cuenta con seis especies de primates:

- 1.- Chimpancé (Pan troglodites)
- 2.- Papion sagrado (Papio hamadryas)
- 3.- Mono rhesus (Macaca mulatta)
- 4.- Mono verde (Cercopithecus aethiops)
- 5.- Mono araña (Ateles variegatus)
- 6.- Mono capuchino (Cebus capucinus)

### Características generales de los Chimpancés.

#### a) Descripción

Su estatura varía entre los ochenta y noventa centímetros; cuando se mueven en el suelo sobre sus cuatro extremidades, y ciento cincuenta a ciento setenta centímetros cuando toma postura erecta. Como los otros antropomorfos, no tiene cola, la estructura del cuerpo es bastante robusta. El pelaje es áspero y es predominantemente negro, más tupido en las extremidades y dorso que en la zona ventral, aunque en la hembra la espalda está desprovista de pelo y los jóvenes son negros con mechones blancos en los oídos y en la región anal. En los adultos crecen pelos blancos en la barba. Con la edad el macho y la hembra se vuelven calvos. (29,30).

La cara puede ser clara o muy pigmentada según la subespecie. Sus orejas son muy largas y prominentes, mientras que la nariz apenas destaca del perfil facial. Los dientes caninos están muy desarrollados en el macho. Las extremidades anteriores son más largas que las posteriores y terminan en una mano con dedos largos, cuyo pulgar es relativamente corto y opuesto. (29).

b) Distribucion y habitos alimenticios.

Habita desde los bosques tropicales, sabanas y en las montañas de Africa central. Pasa la mayor parte del día en los arboles y en la noche forman nidos con ramas a una altura mayor de cuatro metros.

Su dieta es primordialmente vegetariana consistiendo en frutas, hojas, semillas, cortezas; tambien consumen larvas, termitas y hormigas. (31).

c) Etologia.

No hay un numero de miembros establecido encontrado en los grupos, pudiendo variar segun la temporada de dos a veintitres. Cuando los frutos alcanzan su madurez, en algunos arboles se pueden asociar pequenos grupos formando poblaciones con un máximo de cuarenta y seis miembros.

En cuanto a su composicion de miembros pueden existir cuatro variedades de asociaciones: Los grupos mixtos formados por adultos, grupos de hembras, grupo formados por una hembra madre con infantes y grupos mixtos. Existen también machos que viven solitariamente.

No hay evidencia de una jerarquia lineal, aunque en algunos grupos el mando esta a cargo de la hembra dominante.

En cautiverio la longevidad registrada es de treinta a treinta y ocho años, siendo tambien frecuente los nacimientos en estos lugares. (31).



## Características generales del Papión Sagrado.

### a) Descripción.

Son animales de cuerpo pequeño, extremidades robustas, y manos y pies bastantes cortos. Son animales cuadrúpedos. (30).

La cabeza es grande y el hocico tiene amplias bolsas mejillales, y poseen una poderosa dentadura. Los ojos son pequeños y los arcos de las cejas son grandes y hacia afuera, los machos son más largos que las hembras y presentan un tipo de crin o pelaje poco espeso en la espalda. Las callosidades isquiáticas están muy desarrolladas y más extendidas en los machos. La cola es ligeramente larga con una curvatura en forma de "U" característica. La coloración del pelo es pardo amarillenta o pardo aceitunado. (29,31).

### b) Distribución y hábitos alimenticios.

Viven en zonas en donde hay un gran margen de vegetación incluyendo sabanas y bosques lluviosos de África del este.

Son omnívoros incluyendo en su dieta: Frutas, pastos, lagartijas, insectos y ocasionalmente comen carne. Su actividad rítmica es diurna.

### c) Etología.

El comportamiento social varía de acuerdo al hábitat, la dominancia en el grupo es llevada por un macho, el cual evita las peleas, da protección contra los predadores e insinúa a las hembras. En una formación defensiva los machos subordinados se localizan en la periferia del grupo, mientras que las hembras e infantes se ubican en el centro. El tamaño del grupo varía de ocho a doscientos miembros, siendo más común de cuarenta a

ochenta abarcando un radio máximo de veinticuatro kilómetros cuadrados donde se alimentan y quermen en arboles o rocas.

En los registros del zoológico de Calgary Canadá se ha marcado una longevidad de veinte años diez meses. Se pueden criar en cautiverio sin mucha dificultad si se toman las consideraciones sobre sus agrupaciones sociales en la naturaleza. (31).

#### Características generales de los Macacos.

##### a) Descripción.

Son monos de mediana estatura, compleción gruesa, extremidades robustas y casi del mismo tamaño. El color de su pelaje varía de diferentes tipos de café, y también negro. Las cejas se continúan sobre la nariz en los machos los cuales poseen músculos redondeados. Los oídos están desprovistos de pelo. (31).

##### b) Distribución y hábitos alimenticios.

Habitan desde la foresta tropical, foresta monzónica, pantanos hasta los bosques de los Himalayas y a temperaturas diversas.

Su vida es en parte arborícola y terrestre, invaden plantaciones y campos de cultivos. Su actividad rítmica es diurna y sus dietas están formadas por frutas, raíces, hojas tiernas, insectos y sus larvas, maíz, papa, moluscos y crustáceos. (31).

##### c) Etología.

Esta sujeto a muchas variaciones interespecíficas asociadas a los existentes en los habitats. Viven en grandes grupos en donde hay más de un macho adulto.

El dominio jerarquico es llevado por un macho dominante y en una forma no tan notoria por la hembra dominante. Las relaciones en el grupo pueden ser amistosas o antagonicas segun la personalidad individual y/o parentezco. Existen subdivisiones en el grupo donde en la parte central vive el macho dominante junto a las hembras dominantes e infantes, mientras que los machos subordinados forman un circulo alrededor de ellos o viven solitariamente.

Su territorio mide aproximadamente ocho kilometros cuadrados y la relacion con otros grupos es antagonico, aunque hay grupos que evitan las peleas.

En cautiverio los macacos son muy adaptables y facilmente mantenidos. En el Parque Zoologico Nacional de Washington se ha registrado una longevidad de veintiún años seis meses. (31).

#### **Características generales del Mono Verde.**

##### **a) Descripción.**

Son de tamaño mediano o largo, su cuerpo es delgado y sus extremidades largas, las posteriores son un poco más extensas que las anteriores. Su cabeza es redonda, el hocico es poco prominente y sus bolsas mejillales mas grandes. Sus callosidades isquiaticas son pequeñas y bien separadas. Su cola es muy larga y supera generalmente el largo del cuerpo. Su pelaje es delgado, suave y corto con colores predominantemente verde, amarillo y negro. Los machos poseen una coloración azul característica en su escroto. (31).

##### **b) Distribución y hábitos alimenticios.**

Habitán en los bosques lluviosos montañosos y sabanas al sur del Sahara. Viven en las ramas altas de los árboles; y su actividad rítmica es diurna. Su dieta está formada por hojas, raíces tiernas y frutos. (31).

c) Etología.

Se asocian en grupos que varían en número, formándose usualmente por diez miembros (aunque pueden llegar a un máximo de cuarenta a cincuenta) cuando viajan o se alimentan, y en pequeñas unidades de tres a cinco individuos con un macho adulto. Su territorio mide aproximadamente un kilómetro cuadrado variando de acuerdo a la disposición de la comida. El grupo puede estar formado por un macho y una a cuatro hembras adultas y un cuarenta y cinco por ciento de animales inmaduros. El macho no tiene una dominancia marcada. (31).

**Características generales del Mono Araña.**

a) Descripción.

Su forma corporal es alta y delgada, sus extremidades parecen relativamente largas con respecto al tronco (las anteriores son más largas que las posteriores), el pulgar de la mano es más corto o está ausente, mientras que los otros dedos son alargados y los mantienen casi siempre curvos para facilitar la presión en las ramas; la cola larga y prensil tiene en su extremo una superficie sin pelo cuya función es táctil, y que en estos animales asume a su máximo grado el papel de quinta mano propiamente dicho. El pelo es hirsuto y áspero, un poco más largo en el dorso, en los lados y en la parte extrema de los miembros. El hocico es de color oscuro en la mayoría de las formas. El pelaje es variable, gris amarillo o gris oscuro hasta negro; a

veces con manchas en blanco o con posibles tonalidades rojizas, mas claras en las partes inferiores. Una particularidad en las hembras es su clitoris notablemente alargado. (29).

b) Distribucion y hábitos alimenticios.

Se encuentran en bosques tropicales de America. Consumen en un noventa por ciento frutas y además flores. Su actividad ritmica es diurna. (31).

c) Etologia.

Son animales seminomadas, variando de la estación del año y disposición alimenticia. La densidad de población es de cien por kilometro cuadrado. El tamaño de los grupos familiares es variable, llegando a cien. La distribución por sexo es de un macho por una a seis hembras. La estructuración del grupo es lineal, siendo la jerarquía difícil de definir ya que el comportamiento del macho dominante no se puede evidenciar. (31).

En cautiverio el temperamento es noble, de fácil domesticación, aunque pueden presentar ataques de cólera. Aceptan gran variedad de alimentos siendo exitosa su sobrevivencia fuera de su hábitat. (31).

**Características generales de los Monos Capuchinos.**

a) Descripción.

Son llamados monos capuchinos por el casquete de color más oscuro que la mayoría de las especies ornamenta su cabeza. (29).

Son monos de tamaño medio con cabeza redondeada, cuerpo robusto, cola semiprensil relativamente pequeña. Sus pelajes tienen distintas tonalidades de café, siendo generalmente cafés oscuros. Sus piernas son generalmente más largas que sus brazos,

sus formulas digitales son variables, siendo el cuarto digito mas largo, igual o menor que el tercero. Las hembras poseen un clitoris prominente y penduloso. (31).

b) Distribución y hábitos alimenticios.

Habitán en los bosques tropicales de America del sur. Pasan gran parte del tiempo en los árboles y descienden a tomar agua, y en ciertas regiones invaden plantaciones. Su actividad ritmica es diurna y sus dietas consisten en frutas e insectos. En cautiverio son omnivoros.

c) Etologia.

La vida social se desarrolla en grupos relativamente numerosos (hasta de cuarenta individuos). Los grupos están formados por algunos machos adultos, algunas hembras adultas y un número variable de jóvenes de diferentes edades.

Sus límites territoriales no exceden de unos pocos cientos de metros. No existen evidencias de agresiones intergenericas con otras especies de primates. (29,31).

### LA IMPORTANCIA DE LOS PRIMATES.

1.- En el campo de la Medicina.

En la investigación biomedica, se han logrado avances gracias al uso de diferentes especies animales que fueron de origen silvestre y que actualmente se han reproducido o adaptado a los condiciones de cria en laboratorio. (21).

Cuatro de las nueve familias de primates subhumanos son utilizadas por investigadores como, por ejemplo, los generos Macaca, Pan, y Papio. Su parentesco evolutivo con el ser humano es evidente tanto por su extraordinaria semejanza anatomica y

comportamineto, como por sus similitudes especificas. Por tanto los primates no humanos nos sirven como modelos experimentales para algunas enfermedades del hombre debido a la necesidad de tener conocimientos mas amplios, evitar el elevado riesgo y otros factores que no pueden ser llevados a cabo en seres humanos, por ejemplo, en Macaca mulatta se han estudiado algunas enfermedades infecciosas, asi como otros problemas como anomalias congenitas, crecimiento anormal intrauterino, malformaciones congenitas; además de investigaciones nutricionales, hipertension, arterioesclerosis, caries dental, diabetes, enfermedades por radiacion etc.

Los primates han sido importantes en el estudio del SIDA y como modelos experimentales en el estudio de la criptosporidiosis. (17,23,26).

Tambien los primates se han empleado para la elaboracion de vacunas y el estudio de la conducta en la Antropologia fisica. (36)

## 2.- En la salud publica.

Existen muchas enfermedades que afectan a los primates (No humanos), como al hombre. Pudiendo existir una transmision desde su captura hasta los lugares destinados que pueden ser centros de investigacion, circos, zoológicos, colecciones privadas, etc.

Entre las enfermedades de mayor importancia que se pueden transmitir esta el virus B (Herpes simiae), shigelosis, salmonelosis y tuberculosis. En un menor grado enfermedades de origen parasitario como amibiasis y algunos helmitos, siendo la

zoonosis por Strongyloides la mas significativa por su facil propagacion en cautiverio y su alta patogenocidad para el hombre. (5,22).

3.- En los parques zoológicos.

Los primates son importantes ya que ayudan al cumplimiento de cuatro objetivos primordiales de los parques zoológicos modernos, que son:

- La conservación en la cual es importante lograr la reproducción formando colonias con la finalidad de repoblar las zonas de origen.
- La educación al público instruyéndolo sobre la Ecología y Etología de estos animales en su forma natural.
- En la investigación donde se debe proporcionar datos sobre la Fisiología de estas especies.
- También debe dar diversión al visitante.

#### PARASITOSIS INTESTINALES DE LOS PRIMATES.

Las infecciones parasitarias son extremadamente comunes en los primates no humanos, sucediéndose con cierta frecuencia en cautiverio. Provocan un cuadro clínico severo y muerte en animales estresados y débiles. Cuando el parásito y el hospedero se han desarrollado juntos por un período largo, se ha observado un equilibrio hospedero-parásito, donde el parásito produce poco daño y la reacción del hospedero hacia el parásito es mínima. Sin embargo deben investigarse estas interacciones para determinar si el parásito juega un papel importante para la presentación de la



enfermedad. Esto se presenta si diferentes especies de primates se encuentran mezclados o en exhibidores adjuntos o cuando son introducidos a un nuevo ambiente. (12)

En un instituto de investigación en la U.R.S.S se reportaron muertes en primates por gastroenterocolitis causado por helmintiasis. Y en el Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México se reportó la muerte de un gorila de llanura por una tiflicolitis ulcerativa causada por Giardia lamblia. Sin embargo, en una investigación realizada en Puerto Rico se reportó una excelente condición física, alta reproductividad y baja mortalidad en monos rhesus (Macaca mulatta) parasitados con Strongyloides, Anatrichosoma, Tricnuris y Malantiquium. (8,16,32).

Un papel importante en la presentación de las parasitosis intestinales, es la constante ingestión de huevos de parásitos en la comida contaminada, relacionado con una falta de higiene en los exhibidores y un mal manejo. Además de comportamientos anormales como la coprofagia, común en primates arborícolas en cautiverio. (12,29).

Los parásitos intestinales que más frecuentemente se presentan en las especies de primates citadas y en cautiverio son:

1.-Protozoarios.

A)Sarcodinos.

1.-Entamoeba histolytica.

2.-Entamoeba coli.

3.-Iadamoeba buetschlii.

4.-Endolimax nana.

B) Flagelados entericós

- 1.- Trichomitus wenyoni.
- 2.- Chilomastix mesnili.

C) Ciliados.

- 1.- Balantidium coli.
- 2.- Troglodytella abressarti.

D) Céstodos.

- 1.- Atriotaenia (Oochoristica) megastoma.

E) Nemátodos.

- 1.- Strongyloides fullerboni.
- 2.- Strongyloides cebus.
- 3.- Oesophagostomum bifurcum.
- 4.- Trichostrongylus colubriformis.
- 5.- Streptopharagus pigmentatus.
- 6.- Trichuris trichiura.

F) Acantocefalos

- 1.- Prosthenorchis elegans.

Investigaciones realizadas en Senegal, Kenia, Puerto Rico, Filipinas, Japon, Arabia Saudita, Sudafrica e India; sobre monos en vida libre, se encontro que las parasitosis más importantes en primates son ocasionadas por: Strongyloides spp., Necator spp., Physaloptera spp., Streptopharagus spp., Trichuris spp., Entamoeba coli., Iodamoeba buetschlii., Ascaris spp., Anatrichosoma cynamolgi., Balantidium coli., Oesophagostomum aculeatum., Giardia intestinalis., Entamoeba histolytica., Hymenolepis nana., Enterobius vermicularis., Chilomastix

mesnili. . Endolimax nana. y Trichostrongylus spp. (1,5,6,8,20,22,25,30,33,35. ).

En una investigación en el Zoológico de Chapultepec de la Ciudad de México, se reportó: Balantidium coli, Endolimax nana, Entamoeba coli, Entamoeba histolytica, Giardia lamblia, Iodamoeba buetschlii, Ancylostoma duodenale, Ascaris lumbricoides, Enterobius vermicularis, Hymenolepis diminuta, Strongyloides stercoralis, Taenia spp. y Trichuris trichiura. (16).

Aunque la mayoría de las parasitosis presentes tanto en primates como en otros animales son mixtas (mas de un género o especie de parásito presente) hay muchos casos en los que un solo parásito le provoca serios daños a los animales. (4,9).

Los sarcodinos se localizan en ciego y colon, la infección se produce por la ingestión de quistes que se encuentran en las heces. Sus efectos patógenos son diarrea (a veces hemorrágica), colitis, a veces ulcerativa y ocasionalmente abscesos en hígado, pulmón, cerebro y otros órganos. (4,9).

Los flagelados entericos se localizan en ciego y colon, la infección es por la ingestión del organismo que se encuentran en heces. (4,9).

El cestodo se localiza en intestino delgado, la forma de infección es desconocida probablemente por ingestión de insectos infectados. (4,9).

Los nematodos mencionados se localizan en duodeno y yeyuno y la larva en pulmones a excepción del Streptopharagus pigmentatus que se localiza en estómago, y del Trichuris trichiura que se localiza en ciego y colon. La infección es por la ingestión de la larva infectante o penetración por piel o mucosa bucal. Los

efectos patológicos son tos, enteritis, diarrea, debilidad, en ocasiones hemorragias pulmonares masivas, bronconeumonia o muerte. En el caso de Streptopharagus la infección es por la ingestión del hospedador intermediario (artropodos) y sus efectos patológicos se desconocen; y en el caso de Trichuris la infección es por la ingestión de huevo embrionado y usualmente produce como efecto patológico anorexia, tiflitis, colitis y diarrea mucóide.

Los acantocéfalos se localizan en ciego y colon, la infección es por ingestión del hospedador intermediario y los efectos patológicos son:

Diarrea, enteritis, anorexia, debilidad, necrosis, ulceración, abscesación de la pared del intestino delgado, en ocasiones intususcepción, peritonitis y muerte. (4.9).

#### CARACTERISTICAS GENERALES.

##### Giardia lamblia.

Se encuentran comúnmente en Duodeno, Yeyuno y primera porción del ileon del Hombre, Mono Rhesus, Chimpancés, otros primates y Cerdos. Distribuido en todo el mundo en vida libre, y también ha sido reportado en laboratorio. (9).

Se presenta en las fases de trofozoito y de quiste. El trofozoito, vivo, es redondeado en su porción anterior y afilado en la posterior. Es convexo dorsalmente y su porción ventral está provisto de una concavidad superficial y ligeramente ranurado. Los dos núcleos, situados uno a cada lado de la línea media son ovoides y contienen un cariosoma central formado por un número moderado de granos finos de cromatina. Los cuatro pares de flagelos se originan de organelos superficiales en la cara ventral del cuerpo. Los quistes son ovoides. Tienen un citoplasma

granular fino claramente separado de la delgada pared quística. Los quistes recién formados tienen dos núcleos, y los maduros, cuatro.(3).

La reproducción es por fisión binaria longitudinal. La transmisión es por ingestión de heces contaminadas por el organismo.(9).

Se ha reportado que este parásito causa diarrea en monos por una enteritis, pero estudios controlados no lo han registrado.

Estudios tentativos realizados para identificar al organismo en las heces o intestinos en la asociación con diarreas todavía muestran que la patogenicidad de la Giardia lamblia es incierta. Es imposible considerar otras posibles etiologías antes de adscribir una diarrea causada por este organismo.(9).

La giardiasis a veces provoca enteritis causando diarrea en hombre, por esta razón los animales infectados deben manejarse con precaución.(9).

#### Chilomastix mesnili.

Encontrado frecuentemente en el ciego y colon del mono rhesus, macacos, mono verde, papiones, orangutanes, capuchinos, chimpances, cerdos y hombre. Su incidencia en monos de laboratorio es desconocida.(9).

Tiene fases de trofozoito y de quiste bien definidas. Los trofozoitos vivos son asimétricos piriformes por el surco espiral que se extiende en la parte media del cuerpo. En estado de quiescencia el organismo es más piriforme u ovoidé. Tiene un núcleo esférico. Tiene tres flagelos anteriores. Los quistes son característicos, en forma de pera o limón, con uno de los extremos ancho y redondeado. Son incoloros.(3).

Su distribución mundial es amplia. La forma de transmisión es por ingestión de heces contaminadas con el organismo.

No produce efectos patológicos ni problemas de salud pública.(9).

Iodamoeba bütschlii.

Es una amiba no patógena de distribución mundial encontrada comúnmente en el ciego y colon del mono rhesus, macacos, mono verde, mandriles, papiones, capuchinos, chimpances, gorilas y hombre.(9).

Esta amiba presenta las fases de trofozoito, prequiste, quiste y metaquiste. El núcleo tiene un cariósoma muy rico en cromatina y cuyo diámetro es casi la mitad del diámetro del núcleo. En preparaciones teñidas por el yodo, los trofozoitos muestran en ocasiones una discreta vacuola de glucógeno. El quiste es en la mayoría de las veces irregular, piriforme u ovoide y con menor frecuencia esférico, por lo regular no aumenta el número de núcleos dentro del quiste, pero a veces el quiste maduro posee dos núcleos. El carácter más notable que presenta el quiste es la gran vacuola que contiene, repleta de glucógeno denso y compacto y de contorno ovoide, poligonal o arrifionado.(3).

Se transmite por ingestión de quistes contenidos dentro de las heces fecales.(9).

Entamoeba coli.

Es la especie de amiba no patógena más común en el hombre y probablemente en primates no humanos. Se encuentran en el ciego y colon de los macacos, mono verde, papiones, gibones, orangutanes, chimpancés, gorilas y otros simios y cerdos.(9).

Presenta varios estadios en su ciclo vital: trofozoito, prequiste, quiste, metaquiste y trofozoito metaquistico. El

trofozoito vivo es una masa ameboide incolora. En el interior del endoplasma se encuentran pocas o muchas vacuolas alimentarias y el núcleo esférico. Dentro del citoplasma del quiste inmaduro suele hallarse una masa densa de glucogeno en el quiste recién formado. lo mismo que en los trofozoitos y en el prequiste solo hay un núcleo pero a medida que el quiste madura, el núcleo se divide, de suerte que al principio hay dos núcleos despues cuatro y por ultimo ocho en el quiste maduro.(3).

Se encuentran comunmente en el habitat natural intestinal de primates en laboratorio. Su reproduccion es por fision binaria y su transmision es por ingestion de quistes en heces.(9).

#### Entamoeba histolytica.

Esta amiba patogena se encuentra en el Ciego y Colon de la rata, perro, gato, cerdo, hombre, y primates no humanos como macacos, mono verde, capuchinos, papiones, mono araña, marmosetas, gibones, chimpances entre otros.(9).

Este organismo es aparentemente comun en monos del viejo mundo y raramente obtenido en monos del nuevo mundo.(9).

Los trofozoitos vivos tienen un núcleo esférico cuyo diametro es aproximadamente la quinta o sexta parte del de la amiba completa. Contiene un pequeño caricsoma central claramente visible. Tapizando la membrana se ve una masa de cromatina, con frecuencia distribuida en pequeños granulos redondeados y a veces formando placas de mayor tamaño. Los quistes maduran por dos mitosis consecutivas del núcleo mediante las cuales se producen cuatro núcleos cada uno de los cuales es replica en pequeño del núcleo original a iniciarse el enquistamiento.(3).

La transmision es por la ingestion de quistes los cuales son pasados por heces de primates portadores. El nivel de infección

en la naturaleza es a menudo baja, pero en el laboratorio puede incrementarse rapidamente y persiste por periodos largos.

En la mayoria de los casos causa signos ligeros o casi ninguno. Se ha reportado en primates un grado variable de diarreas y colitis ligera crónica, caracterizada por congestión, hemorragias petequiales y ulceras.(9).

Las amibas invaden la mucosa formando pequeñas colonias encontrandose ocasionalmente en la capa muscular.

El diagnostico se hace identificando el organismo en heces u observando la lesion. En ocasiones la Entamoeba histolytica no es patogena pero puede interactuar junto con la disenteria bacilar en simios. Debe diferenciarse de otras amibas que no son patogenas.(9).

Las medidas sanitarias son importantes para prevenir la amibiasis. Los trofozoitos son fácilmente destruidos con desinfectantes comunes pero los quistes son más comunes y se requieren usar agua caliente para eliminarlos.(9).

Se debe hacer un muestreo periodico a la colonia de animales y los nuevos se deben cuarentenar por lo menos dos meses. los animales infectados deben tratarse mostrando o no signos clinicos.(9);

Este parasito causa disenteria en hombre. Debido a la alta incidencia en primates se deben tomar medidas estrictas para evitar contagios. Los primates obtenidos de vida libre son una importante fuente de infeccion, por lo que se recomienda dar un entrenamiento al personal para que tome las medidas preventivas convenientes.(9).



.Enterobius vermicularis.

Se ha reportado en cautiverio en chimpances, gibones y marmosetas ; pero puede presentarse en simios en vida libre.(9)

Los gusanos adultos son mas o menos fusiformes. el extremo oral carece de capsula bucal verdadera, pero está provisto de tres labios y un par de aletas cefálicas. El macho tiene solo una espicula copuladora muy visible. En la hembra la porcion de la cola (postanal) esta marcadamente afilada, y constituye un tercio de la longitud total. La vulva se abre en la linea ventral media, a nivel del tercio medio del cuerpo. Los huevos son ovoides (embrionados) y alargados, aplanados en su lado ventral. Son muy resistentes a la putrefaccion y a los deinfectantes.(3).

En simios la infeccion por este parasito no es seria, pero a menudo los induce a un comportamiento agresivo. En los animales obtenidos de sus habitats naturales casi todos están infectados.(9).

El ciclo biologico es directo, los huevos son depositados por la hembra en la region perianal. La infeccion se obtiene por la ingestion y tal vez por la inhalacion del huevo infectante el cual se deposita en el intestino delgado madurando en el intestino grueso.(9).

Provoca prurito perianal, inquietud que se incrementa a agresividad. Raramente ocasiona daño enterico.(9).

El diagnostico es frecuentemente hecho por la demostración del parasito emergido del ano o por la identificacion del huevo en las heces fecales.(9).

El control es dificil debido al gran numero de huevos infectantes en la piel del hospedador y por la ausencia de una respuesta inmune la cual permite una autoinfeccion o una

transmision cruzada. Las medidas higienicas extremas y tratamiento en masa de toda la colonia son medidas de control.(9).

Los primates no solo pueden transmitir el parasito al hombre sino pueden actuar como reservorio para reinfectarlos.(9).

### Trichuris trichiura.

Este es un nematodo encontrado en el intestino grueso del hombre y muchos primates no humanos. Su distribucion es mundial pero prevalece principalmente en los tropicos y subtrópicos. Entre los primates no humanos afecta al mono rhesus, macacos, mono verde, papiones y chimpances.(9).

El gusano es de color rosa más o menos intenso y tiene muy delgados los tres quintos anteriores del cuerpo, en tanto que el resto es mas grueso. El macho tiene el extremo caudal enrollado hasta 360 grados o más, y sus organos genitales están formados por un testiculo largo y saculado, un vaso deferente y un conducto eyaculador que se vacia en la cloaca. La hembra presenta como su extremo posterior y sus organos genitales están formados por un solo ovario saculado, oviducto y bolsa uterina. Los huevos tienen forma caracteristica de barril y, ademas de la membrana uterina poseen una cubierta triple. Presenta tambien dos prominencias intraluminares bipolares sin teñir, que tienen la apariencia de tapones mucoides.(3).

Su ciclo biológico es directo y su transmision es por la ingestion de huevos embrionados.(9).

La larva emerge del huevo y penetra usualmente en la mucosa del intestino delgado ya que presenta una lanceta retractil. Después de dos a diez dias pasa al Ciego y madura de setenta a

noventa días. Los adultos se encuentran generalmente en Ciego aunque también pueden estar en Colon.(9)

Una infección por este parásito no causa un efecto patológico aparente, pero en infecciones fuertes el animal muestra anorexia, diarrea mucoide de color gris y a veces muerte.

El diagnostico se basa en la identificación del huevo en heces o el parásito en el intestino grueso.(9).

El control se hace tomando medidas higienicas. Se deben examinar a los animales nuevos en la colonia.

Es posible una infección cruzada con el hombre por el contacto directo de las excretas infectadas con el personal que no toma medidas convenientes.(9).

#### Trichostrongylus spp.

Es un parásito de distribución mundial que se encuentra comunmente en el intestino delgado de los rumiantes. También afecta a roedores, perros, macacos, papiones, chimpancés y al hombre. Aparentemente es comun en los primates no humanos.(9).

Son pequeños y delgados, con cabeza pequeña. Carecen de cápsula bucal bien definida y tienen una muesca bien marcada, localizada ventralmente en la region cervical. Los machos tienen una bolsa copulatoria, las espiculas son morenas, fuertes. Los huevos son característicos del genero; son ovales, alargados, con una cápsula hialina.(3).

Su ciclo de vida es directo. Los huevos pasan dentro de las heces un estado embrionario y maduran en venticuatro horas pasando a larva infectante en tres o cuatro dias. La infección se produce por la ingestión de larvas dentro de las heces.(9).

Se conoce poco sobre los efectos patológicos que produce en primates de laboratorio. Pero una fuerte infección causa diarrea y eosinofilia.(9).

El diagnóstico se hace identificando los huevos en las heces o el parásito adulto en el intestino delgado.(9).

Un buen manejo tomando medidas sanitarias convenientes son probablemente efectivas para evitar la diseminación de la enfermedad. Debido al tiempo en que el huevo pasa a ser una larva infectante es importante remover las heces.(9).

Debido a la transmisión de este parásito al hombre se recomienda instruir al personal por el manejo de las heces de animales infectados.(9).

#### Cryptosporidium spp.

Es un protozooario del grupo de las coccidias. La fase de oociste es oval o redondo. Difiere de las otras coccidias en que son organismos extracelulares, encontrándose en los límites de los enterocitos en el intestino delgado.(23,36)

Existen alrededor de cinco especies, cada uno teniendo una especificidad por especie, pero estudios recientes sugieren que solo hay una especie y la especificidad no existe. Este parásito afecta a animales domésticos (becerros, corderos, cabras, gatos, perros, conejos, pavos, caballos), como silvestres (reptiles, pequeños y grandes mamíferos, aves silvestres, peces y primates) y también al hombre.(7,17,19,28,34).

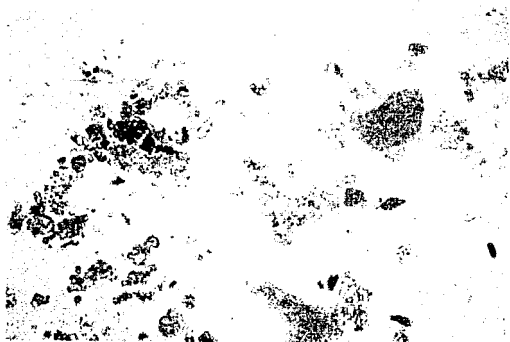
Se ha reportado la presencia de este parásito en primates de laboratorio en la Universidad de Washington, relacionado con virus, y en cautiverio en el Zoológico de San Diego California.(19,26).

El cuadro clinico es similar al de la giardiasis. La principal ruta de transmision es la buco-fecal. ya que los ooquistes son eliminados en las heces. (23).

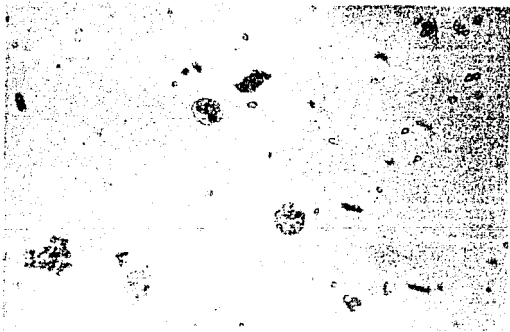
Se ha demostrado que tanto en monos neonatos como en primates adultos. la criptosporidiosis produce una gastroenteritis que provoca una diarrea importante. (19).

En humanos se han reportado signos como depresion, anorexia, diarrea, perdida de peso y vomito. Existe una controversia sobre si este parasito es primariamente patogeno o la infeccion se predispone por otros agentes patogenos. (23).

El metodo de diagnostico coproparasitoscopico usado es el de flotacion, usando tincion con lugol, Giemsa, Gromori-Grocott, y Ziehl-Neelsen, siendo este ultimo mas recomendado. No existe ningun tratamiento efectivo. (14,23).



a



b

Quistes de parásitos encontrados en los primates del Zoológico de San Juan de Aragón. a) Chilomastix mesnili b) Entamoeba coli.



Huevos de Enterobius vermicularis encontrados en los primates del  
Zoológico de San Juan de Aragón.

## MATERIAL Y METODOS.

### 1.-Material para el muestreo.

-Frascos de vidrio transparentes de boca ancha (capacidad 50ml)  
con tapon de rosca.

-Guantes de plástico.

-Cucharillas de madera desechables.

-Hielera.

### 2.-Material para la Técnica de Faust.

-Tubos de vidrio de 13 x 100 mm.

-Gradilla.

-Colador.

-Portaobjetos de 76 x 26 mm.

-Cubreobjetos de 22 x 22 mm.

-Varilla de vidrio.

-Asa de platino.

-Cuchara.

-Centrifuga con camisas para tubos de 13 x 100 mm.

-Microscopio compuesto.

-Reactivos y soluciones: -Solución de Sulfato de Zinc al 33%.  
(densidad 1.8 Baume).

-Agua destilada.

-Solución de lugol parasitologico.(8).

### 3.-Material biologico.

Animales .

Cantidad.

Mono araña (Ateles variegatus)

25

Papion sagrado (Papio hamadryas)

7



Mono rhesus ( <u>Macaca mulatta</u> )	4
Mono verde ( <u>Cercopithecus aethiops</u> )	2
Chimpance ( <u>Pan troglodites</u> )	2
Mono capuchino ( <u>Cebus capucinus</u> )	1
Total=	41

El area de primates del zoologico de San Juan de Aragon (Fig.1, 2 y 3) esta compuesta por dos secciones: Una seccion formada por un conjunto de once jaulas (una circular y diez colocadas en forma de escuadra). En la jaula circular se encuentran los dos chimpances, al este de esta seccion se encuentran cuatro jaulas continuas separadas por malla de alambre donde se encuentran, en la primera dos monos verdes, la segunda permanecio vacia, en la tercera cinco monos araña y en la cuarta seis monos araña.

Hacia el norte de la seccion se encuentra otra hilera de cuatro jaulas separadas por pequeños pasillos, en la primera jaula se encuentran seis papiones sagrados, en la segunda (dividida en dos por una malla de alambre) se encuentra un papion sagrado y cuatro monos araña. En la tercera jaula (también dividida en dos) se encuentran cuatro monos rhesus, dos en cada seccion y en la cuarta jaula un mono capuchino.

La segunda seccion es una isla de forma irregular con un foso donde se encuentran diez monos araña.

Para la realizacion de los muestreos, se dividió la zona de primates en tres grupos de jaulas. El primer grupo (fig.1A y 1B) incluye la jaula donde se encuentran los chimpances y las cuatro jaulas continuas ubicadas al Este de la jaula mencionada. El segundo grupo (fig.2) se formo por la hilera de cuatro jaulas

ubicadas al norte de la jaula circular; y el último grupo (fig.3) corresponde a la isla de los monos araña.

Todas las jaulas cuentan con un dormitorio permanentemente abierto excepto cuando se realiza el aséptico a las jaulas.

Esta investigación se sugirió por parte de las autoridades del Zoológico de San Juan de Aragón debido a que algunos primates (principalmente monos araña) han presentado diarreas que no han respondido a los tratamientos efectuados. Además existe un proyecto de traslado de monos araña a un zoológico europeo y es necesario que estos animales se encuentren en buen estado de salud.

#### Métodos.

##### 1.-Toma de la muestra.

Las muestras de heces fecales se tomaron directamente del suelo de las jaulas después que los animales hayan sido encerrados en sus dormitorios. El número de muestras tomadas fue de acuerdo a la cantidad de animales existentes por jaula.

Los frascos fueron empacados en una hielera y fueron transportados al laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C) de la U.N.A.M..

Los muestreos se realizaron cada veinte días por un lapso de seis meses. Aprovechando estas visitas, se hicieron observaciones del manejo, instalaciones, alimentación y densidad de población que recibe la zona de primates de este zoológico.

Según los registros del año de 1990 que se consultaron, se observó que no se llevo un calendario de desparasitación, ya que estas se realizaban cada vez que los animales mostraron diarrea.

Con respecto a la limpieza, esta se efectua diariamente en la mañana, barriendo primero las heces fecales y residuos de alimentos, posteriormente con la misma escoba se cepilla en piso con el agua que circula desde los bebederos. este mismo procedimiento se realiza a las demas jaulas con los mismos utensilios.

Durante el periodo que duro la investigación, nunca se observó que se limpiaran los dormitorios, los cuales permanecen siempre abiertos, excepto cuando se asean las jaulas.

La alimentación que reciben los primates es a base de verduras como jitomates, lechugas y zanahorias; frutas como cacahuates, platanos y a veces uvas. Todos los alimentos son guardados en una bodega y proporcionados directamente a los animales sin previo lavado.

Como los exhibidores carecen de comederos, los alimentos son colocados en el piso, por lo tanto, los animales llegan a defecar en ellos.

Los bebederos se encuentran a nivel del piso, y al igual que los alimentos son contaminados por heces fecales.

En cuanto a la densidad de poblacion se observó que en una jaula se encuentran seis papiones y en otra seis monos araña. Comparando el numero de animales con otras jaulas, consideramos que son muchos animales en una sola jaula.

## 2.-Técnica de Faust.

-Se hace una suspension homogénea con un gramo de materia fecal y diez mililitros de agua destilada.

-Se filtra la suspensión a través del colador o de una gasa colocada en un embudo, colectando el filtrado directamente en los tubos.

-Se centrifugan los tubos a 2 000 rpm. durante un minuto.

-Se decanta el sobrenadante y se resuspende con agua agitando con la varilla de vidrio. Se centrifuga nuevamente repitiendo la operación hasta que el sobrenadante quede limpio.

-Se decanta el último sobrenadante, se agregan 2 o 3ml de solución de sulfato de zinc al 1.18 baumé, se agita nuevamente con la varilla de vidrio hasta resuspender todo el sedimento, se completa el volumen con más solución de sulfato de zinc y se centrifuga a 2 000rpm. durante un minuto.

-Con el asa recién flameada se recoge la muestra de la película superficial que se encuentra en el menisco, dos o tres ocasiones, y se deposita en el portaobjetos. Se añade una gota de lugol, se mezcla con un ángulo del cubreobjetos y se cubre con el mismo.

-La preparación se observa con objetivos de 10X y 40X. (15).

Fig. 1A.-Grupo 1 de jaulas de primates (Monos Araña, Ateles variegatus y Monos Verde, Cercopithecus aethiops) del Zoológico de San Juan de Aragón.

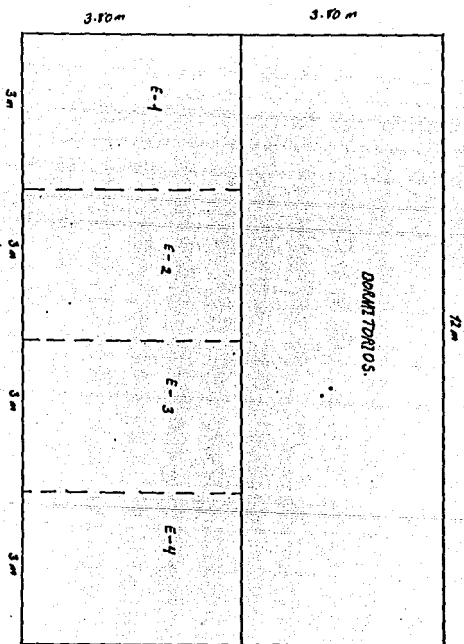


Fig. 18.-Jaula de Chimpancés (Pan troglodites) del Zoológico de San Juan de Aragón.

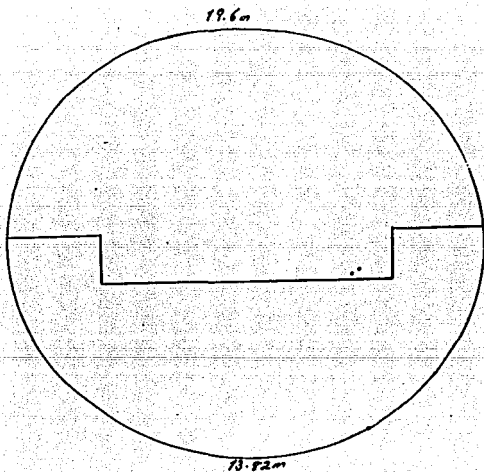
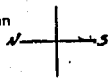
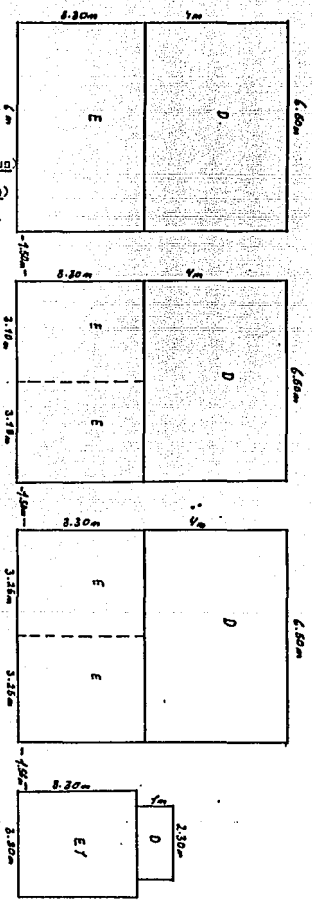


Fig.2.-Grupo 2 de Jaulas de primates: Paplón Sagra-do (Papio hamadryas), Mono Araña (Ateles variegatus) Mono Rhesus (Macaca mulata) y Mono Cepuchino (Cebus caucinus). Del Zoológico de San Juan de Aragón.



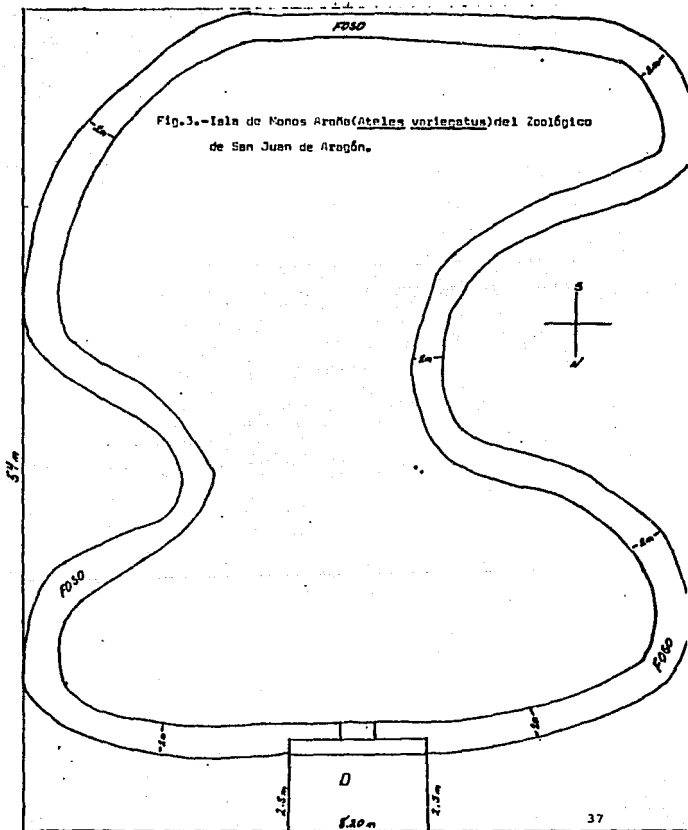


Fig.3.-Isla de Monos Araña (*Ateles variegatus*) del Zoológico de San Juan de Aragón.



## RESULTADOS

Como puede observarse en el cuadro 1. Giardia lamblia fue el unico parasito que estuvo presente en todas las especies de primates del zoológico seguida por Criptosporidium spp y Enterobius vermicularis, que resultaron positivos en 5 especies. Trichostrongylus spp y Trichuris trichiura, se presentaron en una sola especie de primate (Mono Araña y Papion Sagrado respectivamente).

En el caso de la frecuencia de presentación de acuerdo con la especie de hospedero (Tablas No.2), en los monos araña (cuadro 2A), el Criptosporidium spp fue el parasito que se presentó con mayor frecuencia (29.6%), seguido por Giardia lamblia (27.6%). Las menores frecuencias fueron de Iodamoeba buetschlii y Chilomastix mesnili (.48% c/u).

En la tabla concerniente a los monos rhesus (cuadro 2E), el género más común fue el Criptosporidium spp (29.6%) y Giardia lamblia en un segundo plano (25.9%). El menos frecuente fue la Iodamoeba buetschlii (3.7%)

En los resultados de los papiones sagrados (cuadro 2F), el parasito más frecuente fue Entamoeba coli (28.9%) siguiéndole Trichuris trichiura (15.7%) y en último sitio se registró al Enterobius vermicularis (7.8%).

En los chimpances (cuadro 2E) el Enterobius vermicularis y Giardia lamblia fueron los más frecuentes con un 37.5% c/u y mientras que Giardia lamblia e Iodamoeba buetschlii fueron los de menor frecuencia con un 6.25% c/u.

En los monos verdes el parasito más frecuente resulto ser Giardia lamblia (45.4%), en segundo término apareció el Criptosporidium spp (27.2%). Los menos frecuentes fueron

Enterobius vermicularis, Entamoeba coli y Entamoeba histolytica (9% c/u).

En el mono capuchino (cuadro 2C) solo se encontraron 2 especies de parásitos que fueron Criptosporidium spp y Giardia lamblia, los cuales solo se registraron en el 30 y 50 muestreo y por lo tanto las frecuencias registradas fueron del 50% para cada uno.

En la tabla No.3, que se refiere a las parasitosis mixtas por especie de primate, se puede observar como en los monos araña (cuadro 3A) Giardia lamblia y Criptosporidium spp, fueron los parásitos que en mayor número de ocasiones se asociaron con otros parásitos (6) , seguidos por Entamoeba histolytica, Entamoeba coli y Enterobius vermicularis con 5 asociaciones cada uno.

Se registraron 21 casos de parasitosis mixtas de las cuales un 25.42% correspondió a la asociación Giardia lamblia-Criptosporidium spp, mientras que las asociaciones Enterobius vermicularis-Giardia lamblia y Enterobius vermicularis-Criptosporidium spp correspondieron a un 10.16% cada una.

En el caso de los monos rhesus (cuadro 3B) nuevamente Giardia lamblia fue el parásito que más se asoció con otros (4), seguido por Chilomastix mesnili (3).

Se registraron 6 parasitosis mixtas siendo la asociación Giardia lamblia-Criptosporidium spp la más repetitiva con un 37.5%.

En los papiones sagrados (cuadro 3C), la Giardia lamblia y Entamoeba coli fueron las especies mayormente asociadas (4).

Se encontraron 6 parasitosis mixtas correspondiendo un 25% a la asociación Giardia lamblia-Criptosporidium spp y otro 25% a Entamoeba coli-Entamoeba histolytica.

Con los chimpances se observaron 3 parasitosis mixtas de las cuales el 60% correspondio a Enterobius vermicularis- Giardia lamblia.

Al Enterobius vermicularis se le registro combinado con otras 4 especies de parasitos.

En los monos verdes se registro en una sola ocasion una parasitosis mixta, siendo esta Criptosporidium spp- Enterobius vermicularis- Giardia lamblia.

En el mono capuchino en dos muestreos se encontro la asociacion Giardia lamblia- Criptosporidium spp.

Las tablas No.4 indican el numero de veces (expresado en porcentaje) que se encontro una especie de parasito por cada muestreo.

Como puede observarse en el grupo 1 (conjunto 4A), durante los tres primeros muestreos los parasitos con mayor porcentaje fueron Enterobius vermicularis y Giardia lamblia, esta situacion cambio a partir del 40 muestreo hasta el 60, donde el Criptosporidium spp (que aparecio a partir del segundo muestreo) fue el parásito que obtuvo el mayor porcentaje acompañado por Giardia lamblia, excepto el 60 muestreo, donde la Entamoeba coli siguió al Criptosporidium spp. Sin embargo, Giardia lamblia fue el unico parásito que se presento en los 6 muestreos.

En el grupo 2 (conjunto 4B), Criptosporidium spp y Giardia lamblia coincidieron como los parasitos de mayor porcentaje en los muestreos 40 y 50.

En el primer muestreo, el parasito con mayor porcentaje fue Enterobius vermicularis, acompañado por Giardia lamblia, en el 20 muestreo, Entamoeba coli junto con Giardia lamblia, Seguidos por el Enterobius vermicularis; en el tercer muestreo Entamoeba coli nuevamente fue el parasito con el mayor porcentaje acompañado en

esta ocasión por Criptosporidium spp. Y en el último muestreo Criptosporidium spp fue el de mayor porcentaje seguido por Entamoeba histolytica.

En este grupo el parásito que estuvo más constante en los seis muestreos fue Giardia lamblia.

En el grupo tres (conjunto 4C) en el primer muestreo, Enterobius vermicularis fue el parásito de mayor porcentaje acompañado en segundo nivel por Giardia lamblia. A partir del segundo muestreo y hasta el quinto, Giardia lamblia fue el de mayor porcentaje (aunque en el tercero estuvo igualado por Criptosporidium spp.), acompañada en segundo término por Enterobius vermicularis (muestreo dos), Entamoeba histolytica (muestreo tres) y Criptosporidium spp. (muestreo cuatro y cinco). En el sexto muestreo solo aparecieron dos parásitos que fueron Criptosporidium spp., seguido por Enterobius vermicularis.

El Criptosporidium spp. fue el único parásito que se encontró constante en los seis muestreos.

CUADROS.

Cuadro 1.-Generos y/o especies de Parasitos encontrados en las seis Especies de Primates del Zoologico de San Juan de Aragón.

NOMBRE COMUN.	PROTOZOARIOS.						NEMATODOS.			
	l	Ec	Eh	Gl	Ib	Cs	Cl	Ev	Tt	Ts
Chimpancé.	1	X								
Mono araña.	1	X								
Mono capuchino.	1			X						
Mono rhesus.	1	X								
Mono verde	1	X								
Papion sagrado	1	X								

Protozoarios.

Ec.-*Entamoeba coli*.  
 Eh.-*Entamoeba histolytica*.  
 Gl.-*Giardia lamblia*.  
 Ib.-*Iodamoeba buetschlii*.  
 Cs.-*Cryptosporidium* spp.  
 Cm.-*Chilomastix mesnili*.

Nematodos.

Ev.-*Enterobius vermicularis*.  
 Tt.-*Trichuris trichiura*.  
 Ts.-*Trichostrongylus* spp.

NOTA: Las abreviaturas seran las mismas en todos los cuadros.

Cuadro 2.- Frecuencia de la Presentación de Parasitos en los Primates del Zoológico de San Juan de Aragon de Acuerdo con la Especie de Hospedero.

Monos araña. Quadro 2A

PARASITOS.	MUESTREOS												%TOTAL
	1	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	
Cs	4.3%			6.8%	21.2%		31.0%		38.2%		67.7%		29.6%
Gl	17.3%	31.0%		31.9%		44.8%		31.9%		3.2%			27.6%
Ev	65.2%	17.2%		14.8%		13.7%		4.2%		16.1%			18.4%
Eh	4.3%	24.1%		17.0%		3.4%		10.6%		6.4%			11.6%
Ec	4.3%	20.6%		12.7%		6.8%		10.6%		6.4%			10.6%
Ts	0.0%	0.0%		2.2%		0.0%		2.1%		0.0%			.9%
Cm	0.0%	0.0%		0.0%		0.0%		2.1%		0.0%			.4%
Ib	4.3%	0.0%		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%			.4%

Mono verde. Quadro 2B.

PARASITOS.	MUESTREOS												%TOTAL
	1	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	
Gl	100%			0.0%	50.0%		100%		50.0%		0.0%		45.4%
Cs	0.0%	0.0%		0.0%	0.0%		0.0%		50.0%		100%		27.2%
Eh	0.0%	50.0%		0.0%	0.0%		0.0%		0.0%		0.0%		9.0%
Ec	0.0%	50.0%		0.0%	0.0%		0.0%		0.0%		0.0%		9.0%
Ev	0.0%	0.0%		50.0%		0.0%		0.0%		0.0%			9.0%

Mono capuchino. Quadro 2C.

PARASITOS.	MUESTREOS												%TOTAL
	1	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	
Gl	0.0%	0.0%		50.0%		0.0%		50.0%		0.0%			50.0%
Cs	0.0%	0.0%		50.0%		0.0%		50.0%		0.0%			50.0%

Chimpance. Cuadro 2D.

PARASITOS.	MUESTREOS.												%TOTAL.
	1	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	
Ev	22.2%	33.3%	50.0%	0.0%	0.0%	100%	0.0%	0.0%	100%	0.0%	0.0%	37.5%	
G1	11.1%	66.6%	50.0%	0.0%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	37.5%	
Eh	22.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	
Ib	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.2%	
Ec	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.2%	

Mono rhesus. Cuadro 2E.

PARASITOS.	MUESTREOS.												%TOTAL.
	1	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	
Cs	0.0%	0.0%	37.5%	0.0%	50.0%	60.0%	29.6%						
G1	40.0%	75.0%	0.0%	0.0%	25.0%	20.0%	25.9%						
Ev	0.0%	25.0%	25.0%	100%	0.0%	0.0%	14.8%						
Cm	20.0%	0.0%	12.5%	0.0%	25.0%	0.0%	12.5%						
Eh	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	20.0%	7.4%						
Ec	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.4%						
Ib	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	3.7%						

Papion sagrado. Cuadro 2F.

PARASITOS	MUESTREOS												%TOTAL.
	1	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	
Ec	0.0%	55.5%	44.4%	20.0%	11.1%	0.0%	28.9%						
G1	33.3%	22.2%	0.0%	60.0%	22.2%	0.0%	21.0%						
Tt	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	22.2%	25.0%	15.7%						
Eh	0.0%	11.1%	11.1%	0.0%	33.3%	0.0%	13.1%						
Cs	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	11.1%	75.0%	13.1%						
Ev	66.6%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	7.8%						

CUADRO 3.- Parasitosis Mixtas por Especie de Primate del  
Zoológico de San Juan de Aragón.

Monos Araña. Quadro 3A

	G1	Ib	Eh	Ec	Cs	Cm	Ev	Ts
G1			X					
Ib							X	
Eh	X							
Ec	X							
Cs	X							
Cm	X							
Ev	X							
Ts	X							

Monos rhesus. Quadro 3B

	Cm	Ec	Eh	G1	Cs	Ib	Ev
Cm		X					
Ec	X						
Eh						X	
G1	X						
Cs	X						
Ib					X		
Ev				X			

Papiones sagrados. Quadro 3C

	Ec	Eh	G1	Cs	Tt	Ev
Ec		X				
Eh	X					
G1	X					
Cs			X			
Tt	X					
Ev	X					

Chimpancé.- Hubo tres parasitosis mixtas, de las cuales el sesenta por ciento correspondió a la asociación Enterobius vermicularis-Giardia lamblia. Las otras asociaciones fueron entre Enterobius vermicularis-Giardia lamblia-Entamoeba histolytica, y Enterobius vermicularis-Entamoeba coli-Entamoeba histolytica-Iodamoeba buetschlii.

Mono verde.- Solo se registro una parasitosis mixta que fue Criptosporidium spp.-Enterobius vermicularis-Giardia lamblia.

Mono capuchino.- También existió una sola parasitosis mixta que fue Giardia lamblia-Criptosporidium spp.



CUADRO 4.- Parasitosis por Grupo de Primates en cada Muestreo Efectuado en el Zoológico de San Juan de Aragón.

Grupo 1.-Conjunto 4A.

Muestreo 1		Muestreo 2		Muestreo 3	
Parásito	%	Parásito	%	Parásito	%
Ev	29.4	Ev	80.0	Gl	44.0
Gl	23.5	Gl	10.0	Ev	40.0
Eh	17.6	Cs	10.0	Eh	12.0
Ib	17.6			Cs	4.0
Ec	11.7				

Muestreo 4		Muestreo 5		Muestreo 6	
Parásito	%	Parásito	%	Parásito	%
Gl	52.3	Cs	46.1	Cs	61.1
Cs	23.8	Gl	34.6	Ec	11.1
Ev	14.2	Eh	7.6	Ev	11.1
Eh	4.7	Ec	7.6	Eh	5.5
Ec	4.7	Cm	3.8	Gl	5.5
				Ts	5.5

Grupo 2. Conjunto 4B

Muestreo 1		Muestreo 2		Muestreo 3	
Parásito	%	Parásito	%	Parásito	%
Ev	46.1	Gl	35.2	Ec	31.8
Gl	30.7	Ec	35.2	Cs	22.7
Ec	15.3	Ev	23.5	Gl	13.6
Cm	7.6	Eh	5.8	Tt	13.6
				Cm	4.5
				Ib	4.5

<u>Muestreo 4</u>	
Parásito	%
Cs	40.0
G1	30.0
Ec	20.0
Ev	10.0

<u>Muestreo 5</u>	
Parásito	%
Cs	22.2
G1	22.2
Eh	16.6
Ec	11.1
Tt	11.1
Ev	11.1
Cm	5.5

<u>Muestreo 6</u>	
Parásito	%
Cs	64.2
Eh	14.2
G1	7.1
Et	7.1
Ev	7.1

**Grupo3. Coniunto 4C**

<u>Muestreo 1</u>	
Parásito	%
Ev	80.0
G1	10.0
Cs	10.0

<u>Muestreo 2</u>	
Parásito	%
G1	44.0
Ev	40.0
Eh	12.0
Cs	4.0

<u>Muestreo 3</u>	
Parásito	%
G1	23.3
Cs	23.3
Eh	20.0
Ev	16.6
Ec	13.3
Ts	3.3

<u>Muestreo 4</u>	
Parásito	%
G1	66.6
Cs	16.6
Ev	16.6

<u>Muestreo 5</u>	
Parásito	%
G1	38.0
Cs	33.3
Eh	14.2
Ec	9.5
Ts	4.7

<u>Muestreo 6</u>	
Parásito	%
Cs	72.7
Ev	27.2

#### DISCUSION.

Al analizar los resultados obtenidos de las frecuencias de las parasitosis mixtas, junto con las observaciones de manejo y alimentacion, es facil entender las razones por las cuales todos los primates del zoológico de San Juan de Aragon presentan problemas de poliparasitismo. Ya que la falta de un programa de exámenes coproparasitoscópicos, ausencia de desinfección de los exhibidores, falta de comederos, mala ubicacion de bebederos (lo que provoca contaminación fecal de agua y alimento) y administración de alimentos (con elevadas posibilidades de haber sido regados con aguas negras) sin previa desinfección o mínimo un lavado, aunado a esto con comportamientos anormales que generalmente se presentan en primates en cautiverio como la coprofagia, lo propician. (12).

Cuando se inicio esta investigación se sospechaba que los utensilios de limpieza (escobas) utilizados en los exhibidores eran un vehiculo de transmisión de parasitos y que la continuidad de algunas jaulas también influa. (12)

Sin embargo, despues de tener los resultados, observamos que el uso de los mismos utensilios para la limpieza de varias jaulas no influyo en la transmisión de parasitos. Comprobamos esto, con los chimpancés en los cuales no se encontró Criptosporidium spp., posiblemente debido a que estos primates no presentan una inmunodepresión que es una condicion para que se presente esta parasitosis. Con los monos rhesus que fueron los unicos primates que presentaron Chilomastix mesnili, y con los papiones sagrados que fué la unica especie que presentó Trichuris trichiura. (11,23).

Con respecto a la continuidad de las jaulas se observo que esta si influyó en la transmisión de parásitos entre los primates. Como en la jaulas 3 y 4 del grupo 1 (Cuadro 4-4A) ambas con monos araña, en la que registraron las mismas especies de parásitos a diferencia de los monos verde (jaula 1) que no los presentaron, debido a que la jaula 2 permanecio vacia impidiendo una comunicación entre ambas especies. Lo mismo sucedio en la jaula donde se encuentran los monos rhesus (jaula 2 del grupo 2). En la jaula 3 del grupo 2 que está dividida con tela de alambre, pudo existir una transmision entre las dos especies de primates que ahí habitan (papion sagrado y monos araña) ya que ambas especies presentaron los mismos parásitos a excepcion de Trichuris trichiura ( que elimina pocos huevos), posiblemente a una susceptibilidad por especie, nos apoyamos en esto, ya que en otros trabajos realizados por Eley y Strum (1989), y por Nasher (1988) tambien encontraron este genero de parásito en estos primates. (6,30)

Como puede observarse, el 100% de los primates del Zoologico de San Juan de Aragón resultaron positivos, en un rango de dos a ocho parásitos gastrointestinales por especie. Este resultado coincide con los obtenidos por Gual(1990) en una investigación realizada en el Zoologico de Chapultepec, donde tambien detectó un 100% de parasitismo; sin embargo, en lo que corresponde a las parasitosis mixtas, Gual reporto un 76.3% que difiere del 100% que se registro en esta investigación. (16).

Otra diferencia entre las dos investigaciones es la presencia de cestodos (Taenia spp.), en el zoologico de Chapultepec, los cuales fueron negativos en el zoologico de Aragón. Debido a que Gual (1990) no especifico en que especies de primate se diagnosticaron los cestodos, no podemos explicar las razones por

las cuales existe diferencia con nuestro trabajo, ya que el Zoológico de Chapultepec cuenta con un mayor número de especies de primates que el Zoológico de San Juan de Aragón. (16).

En un trabajo anterior realizado en el zoológico de San Juan de Aragón (Fuentes 1986), se registraron géneros de parásitos como Balantidium coli., Strongyloides stercoralis. y Ascaris spp., los cuales no se encontraron en la presente investigación, sin embargo se encontraron géneros distintos como Criptosporidium spp., Chilomastix mesnili., Iodamoeba buetschlii., Enterobius vermicularis. y Trichostrongylus spp. (13).

Comparando estudios realizados en otros países con esta investigación, encontramos algunas similitudes tanto en la presencia de géneros de parásitos, como en su frecuencia reportada, este es el caso de una investigación realizada en Arabia Saudita por Nasher (1988) sobre papiones sagrados, donde se reportó la presencia de Entamoeba histolytica. con un 13% de frecuencia, que casi coincide con el 13.1% de frecuencia registrada en este trabajo con la misma especie de primate. También en este país se reportó Trichuris trichiura. con un 19.1%, que difiere poco con el 15.7% registrado en esta investigación. Una gran diferencia se registró con el resultado de Enterobius vermicularis. entre las dos investigaciones, ya que en ese país se le registró en un 0.9%, mientras que en el Zoológico de Aragón su registro fue de un 7.8%. Es importante denotar que el estudio en aquel país fue realizado con animales de vida libre. (31).

Con esto deducimos que el cautiverio, la alta densidad de población aunado al estrés que provocan los cambios de temperatura que ocurren en ese zoológico, predispone a un mayor

porcentaje de parasitismo, y a una condicion de inmunodepresión.(3).

En otro estudio realizado por Appleton (1986) en esta misma especie de primate (tambien de vida libre), en Sudafrica, donde se trabajó con dos grupos de animales, uno en zona montañosa y otro en pastizales, se reporto a Entamoeba coli. en un 78% y 61.8% respectivamente a diferencia del 28.9% registrado en este trabajo. Tambien en Sudafrica se reporto a Enterobius vermicularis. con 8.7% y 2.8% respectivamente siendo un resultado similar al del Zoológico de Aragon (Fuentes 1986), donde se registró un 7.8% de frecuencia en este mismo parasito. En Sudafrica también se registró a Trichuris trichiura. en un 8.9% y 2.4%, que difiere del resultado de esta investigacion, que fue de 15.7%. La similitud de estos resultados se debe a que la población de papiones estudiados en los pastizales de Sudáfrica, se encontraban en una estrecha relación con una poblacion humana, presentando similitud en condiciones a los de este zoológico.(1,13).

Es interesante resaltar que en el estudio sudafricano se reportó a Chilomastix mesnili. e Isodamoeba buetschlii. generos, que a pesar de no haberse encontrado en los papiones del Zoológico de Aragon, si se reportaron en otras especies.(1).

En un estudio hecho en la India por Sharma (1984) donde se trabajó con monos rhesus, se reporto, al igual que en este trabajo, a Enterobius vermicularis. ambos trabajos tambien coinciden en no detectar la presencia de cestodos en esta especie de primate. Cabe señalar que en el trabajo hindu, se reporto la presencia de Trichostrongylus spp. que nosotros registramos en monos araña; y de Trichuris trichiura que en este trabajo se

detecto en papiones sagrados. La investigación hindu que se ha referido se realizó con primates en vida libre. (35).

En otro trabajo realizado por parte de la Universidad de Stirling Escocia G.B. por McGrew (1989); sobre monos verde del Oeste de Africa, se diagnosticó Entamoeba coli, coincidiendo con nuestro trabajo en el Zoológico de Aragón. (25).

Es interesante e importante hacer notar, que en los estudios anteriores realizados en el Zoológico de Aragón y en el Zoológico de Chapultepec, al igual que en los estudios extranjeros de los que hemos hecho referencia, no se diagnosticó a Cryptosporidium spp., género que se encontró en casi todas las especies de primates de esta investigación con una alta frecuencia. Con esto confirmamos que el cautiverio y la alta densidad de población en que están sujetos los primates del Zoológico de San Juan de Aragón provoca una inmunodepresión, factor primordial para la presentación de criptosporidiosis. También puede influir el estrés provocado por los cambios de temperatura que sufren estos primates. Posiblemente en los estudios anteriores no se reportó la presencia de Cryptosporidium spp. ya que es un parásito relativamente nuevo en su investigación, además debido a su difícil diagnóstico por requerir de una tinción especial (como Ziehl Neelsen) o de experiencia para su identificación, ya que es un parásito muy pequeño. (23).

Sin embargo en una investigación reciente efectuada por Miller (1990) en el Zoológico de San Diego E.U.A., se diagnosticó una criptosporidiosis que se asoció con una gastroenteritis en dos primates. En investigaciones de laboratorio, se han utilizado a los primates como modelos experimentales para el estudio de la criptosporidiosis y su relación con el virus del SIDA en humanos. (1.11.20,26).

La presente investigación fue afectada a finales del cuarto y principios del quinto muestreo por una desparasitación general en el área de primates con un producto antiprotozoario, esta desparasitación se realizó sin el conocimiento del director de este zoológico, no se determinó el principio activo usado, la dosificación y el lapso de empleo. Esto se reflejó en los resultados de los últimos muestreos, donde la población de protozoarios disminuyó (algunos desaparecieron y otros no, debido a que se informó que se estuvo probando la dosificación del fármaco y también a que no hubo un cambio en el manejo en cuanto a lavado y desinfección de los alimentos, suministro de estos y limpieza de jaulas) excepto en el caso de Criptosporidium spp. (que es resistente a los desparasitantes conocidos) dando lugar a una menor competencia entre ellos; por lo cual este parásito aumentó su frecuencia. (23).

Debemos recordar que el papel de las parasitosis dentro de un ecosistema es participar en el control de la población animal generando un equilibrio dentro del ecosistema.

Cuando los animales son puestos en cautiverio se rompe este equilibrio, ya que desde este momento el animal depende del manejo que el hombre ejerza sobre él.

En el caso particular de parasitosis en primates hemos comprobado en este estudio que el porcentaje de parasitismo aumenta debido al mal manejo que se realiza y a las condiciones climáticas provocando un constante estrés que a su vez, provoca una inmunodepresión. En este momento los parásitos dejan de ser parte de un mecanismo de selección natural convirtiéndose en un agente patógeno capaz de provocar la eliminación de una población de primates determinada.



## CONCLUSIONES

En el presente estudio los cuarenta y dos primates no humanos, de las seis especies con que cuenta el Zoológico de San Juan de Aragón resultaron parasitados.

Giardia lamblia es el género de parásito patógeno más común en los primates de este zoológico.

Cryptosporidium spp. fue el parásito más frecuentemente encontrado en los muestreos a excepción de los chimpances (a los cuales no se le diagnosticó este parásito). En cuanto a su comportamiento, siempre se le registró en aumento excepto en el mono capuchino en el cual fue constante. En contraste con el comportamiento de Giardia lamblia (que fue el segundo parásito en frecuencia), el cual llegó a su mayor frecuencia entre el cuarto y quinto muestreo y disminuyó drásticamente en el quinto y sexto muestreo. La posible causa de este comportamiento se debe a la desparasitación que se realizó en estos muestreos (cuarto y quinto). El tercer parásito más frecuente en forma general fue el Enterobius vermicularis que tuvo una frecuencia de presentación irregular.

La asociación Giardia lamblia-Cryptosporidium spp. fue la combinación más común que se registró.

Las causas por las cuales los primates del Zoológico de San Juan de Aragón están parasitados, son principalmente la falta de lavado de los alimentos que se suministran, falta de un calendario de desparasitación específico, ausencia de comederos, mala ubicación de bebederos y falta de desinfección de los exhibidores.

Para el control de las parasitosis en los primates del Zoológico de San Juan de Aragón, se sugiere:

El lavado de los alimentos con agua corriente y posteriormente enjuagarlos en una solución de agua con tintura de iodo al 2% a razón de 5 a 10 gotas por litro de agua. Y ofrecerlos a los animales en comederos elevados dentro de los dormitorios antes de terminar las labores del día, por lo tanto, los animales deben encerrarse en los dormitorios durante la noche, para tratar de evitar que estos sufran cambios bruscos de temperatura. También se sugiere realizar exámenes coproparasitológicos semestrales de todos los primates de este zoológico, y en caso de detectarse animales positivos, estos se desparasitarán con Metronidazol a una dosis de 50mg/kg de peso diariamente por 5 a 10 días en caso de detectarse protozoarios, y con Mebendazol a una dosis de 15mg/kg de peso diarios por 2 días en caso de detectarse nematodos. Si existen animales con signología clínica (diarrea), estos deberán ser aislados. Los pisos de los exhibidores deben ser lavados diariamente con un detergente y desinfectarlos periódicamente con una solución de fenol en agua al 3%-5%. También es conveniente sustituir las mallas de alambre que se encuentran dividiendo algunos exhibidores por muros de tabique. (9,10,11).

## BIBLIOGRAFIA

- 1.-Appleton, C.C. & Henzi, S.P.: The gastrointestinal parasites of *Papio ursinus* from Drakensberg Mountains, Republic of South Africa. International Journal of Primatology, 7: 449-456. 1986
- 2.-Blanchard, J. & Baskin, G.: Disseminated cryptosporidiosis in Simian immunodeficiency virus/delta-infected rhesus monkeys. Veterinary-Pathology, 24: 454-456. 1987
- 3.-Carroll, F.E.: Parasitologia Clinica. 1a Edicion. Salvat Mexicana, Mexico, 1981.
- 4.-Cheng, T.L.: General Parasitology. Medical University of South Carolina Charleston. 2nd ed. EUA 1986
- 5.-Eduardo, S.L. & Castro, J.T: Some helminth parasites of the Philippine monkey, *Macaca philippinensis*. Philippines Journal of Veterinary Medicine, 25: 15-21. 1988
- 6.-Eley, R.M. & Strum, S.C.: Nutrition, body condition, activity patterns, and parasitism of free-ranging troops of olive baboons (*Papio anubis*) in Kenya. American Journal of Primatology, 18: 209-219. 1989
- 7.-Fayer, R. & Ungar, B.L.: *Cryptosporidium* spp. and cryptosporidiosis. Microbiological Review, 50: 458-483. 1986
- 8.-File, S & Kessler, M.J.: Parasites of free ranging Cayo Santiago macaques after 46 years of isolation. American Journal of Primatology, 18: 231-236. 1989
- 9.-Flynn, R.J.: Parasites of Laboratory Animals. Iowa University Press. EUA. 1973.

- 10.-Fowler, M E.: Zoo & Wild Life Medicine. W B Saunders Company.  
2nd ed.. EUA 1986.
- 11.-Fox, J K and Cohen J. : Laboratory Animal Medicine. Academic Press Inc. EUA 1984.
- 12.-Fox, M W. : Abnormal Behavior in Animal. W B Saunders Company. EUA 1968.
- 13.-Fuentes,O.R.: Incidencia de amibiasis en los primates de San Juan de Aragón, Tesis de Licenciatura. U.N.A.M..Mexico 1986.
- 14.-Fuentes,O.D. & Diaz.M.C.: Cryptosporidiosis in children with gastroenteritis treated in hospitals and as outpatients at Barquisimeto. GEN, 41: 1-6. 1987
- 15.-Gonzalez, B Y. : Manual de Laboratorio de Parasitología, Tesis de Licenciatura. FES-C. Mexico 1984.
- 16.-Gual S.F.: Determinacion de parasitos gastroentericos en primates del Zoologico de CHapultepec. Tesis de Licenciatura. U.N.A.M.. Mexico 1990
- 17.-Heinz,M.: Parasitology in focus. Springer-Verlag. Germany 1988
- 18.-Hernandez, G; M. E. : Reporte de los Valores Sanguineos Encontrados en Diferentes Especies de Primates en el Zoologico de Chapultepec. Tesis de Licenciatura. FES-C. Mexico 1988.
- 19.-Heuschele,W.P. & Oosterhuis,J.:Cryptosporidial infections in captive wild animals. Journal of Wildlife Diseases. 22; 493-496. 1986

- 20.-Itoh,K. & Oku,Y.: Helminth parasites of the Japanese monkey. Macaca fuscata in Ehime Prefecture. Japan. Japanese Journal of Veterinary Research, 36: 235-247. 1988
- 21.-Klöss, H. & Lang,E. : Handbook of Zoo Medicine. Van Nostrand Reinhold Company. EUA 1982.
- 22.-Kuntz,R.E.: Significant infections in primate parasitology. Journal of Human Evolution, 11: 185-194. 1982
- 23.-Martinez, V.A.N.: Criptosporidiosis. Zoonosis Parasitarias (Memorias). México 1986. 55-60. U.N.A.M., México (1986)
- 24.-McClure,H.M. & Anderson,D.C.: Espectrum of disease in macaque monkeys chronically infected with SIV/SMN. Veterinary Immunology and Immunopathology, 21: 13-24. 1989
- 25.-McGrew,W.C. & Tutin,C.E.: Intestinal parasites of two species of free living monkeys in far western Africa, Cercopithecus (aethiops) sabaeus and Erythrocebus patas patas: African Journal of Ecology, 27:261-262. 1989
- 26.-Miller,R.A. & Bronsdon,M.A.:Experimental cryptosporidiosis in a primate model. Journal of Infectious Diseases, 161: 312-315. 1990
- 27.-Minelli, A & Sandro, R.: Nueva Enciclopedia del Reino Animal. Vol.5 Mamíferos. Promexa, Mexico 1985.
- 28.-Moore,J.A. & Blacburn,B.N.: Cryptosporidiosis in animals including humans. Veterinary Learning Systems Company, 10: 275-282, 284-285, 287. 1986

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 29.-Napier, JR.and Napier, PH. : A Handbook of Living Primates. Academic Press. 5th ed..GBR 1976.
- 30.-Nasher,A.K.: Zoonotic parasite infections of the Arabian sacred baboon Papio hamadryas arabicus Thomas in Asir province, Saudi Arabia. Annales de Parasitologie Humaine et Comparee. 63: 448-454. 1988
- 31.-Osman W.C. : Primates Comparative Anatomy And Taxonomy. Edinburgh at The University Press. GBR 1968.
- 32.-Poleschchuk,V.P. & Balayan,M.S.: Diseases of wild-caught moustached tamarins (Saguinus mistax) in captivity. Zeitschrift fur Versuchstierkunde. 31: 69-75. 1988
- 33.-Ramirez, H.M. M. : El Uso de los Primates No Humanos en la Investigacion Biomedica en Mexico. Tesis de Licenciatura. FES-C. Mexico 1984.
- 34.-Sanjuero,E. & Valle M.T.: Criptosporidiosis, reporte de un caso. Revista Cubana de Medicina Tropical. 40: 24-28. 1988
- 35.-Sharma,D. & Agrawal,H.O.: Helminth parasites of non human primates in Himalayan mountains. Symposiums uber die Erkrankungen der Zootire. Berlin German Democratic Republic. 1984. 419-421. Ippen,R. & Schroder,H..German Democratic Republic. 1984
- 36.-Steel, H.J.: CRC Handbook Series in Zoonosis. Vol 1. CRC Press, Inc.. Boca Raton Florida USA 1982
- 37.-Vicario, F.J. M. : Les Primates Animaux de Laboratoire. Vigot Freres Editeurs. Francia 1965.