

55
2 ej



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

"ESTUDIO SOBRE LA FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE ESPOROZOARIOS EN UN LOTE DE 60 FELINOS SALVAJES EN CAUTIVERIO".

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

JUAN LUIS GOMEZ ARZAPALO ALVAREZ

Asesor: MVZ. PABLO MARTINEZ LABAT



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.

CONTENIDO

RESUMEN	_____	3
INTRODUCCION	_____	4 - 24
OBJETIVO	_____	25
MATERIALES Y METODOS	_____	26 - 31
RESULTADOS	_____	32 - 37
DISCUSION	_____	38 - 39
CONCLUSIONES	_____	40 - 41
BIBLIOGRAFIA	_____	42 - 44

RESUMEN

Se realizó un estudio en una población de 60 felinos salvajes en cautiverio, pertenecientes al zoológico de Zacango Edo. de México, a fin de conocer la frecuencia y la distribución, con la que podían aparecer en ellos, parásitos del grupo de los esporozoarios.

Fueron identificados 2 diferentes géneros de esporozoarios; - se trata de Isoospora, y de Besnoitia. A pesar de que se trabajó con dos diferentes técnicas de diagnóstico, no fue posible identificar formas de algún otro agente del grupo de los esporozoarios, en este lote de felinos.

Por otro lado, se encontró que existía, una gran distribución de nematodos intestinales afectando a los animales de esta población; tales como Toxascaris leonina, y Ancylostoma tubi-
forme.

INTRODUCCION

Los felinos salvajes son, en general, animales fuertes, de cuerpos elásticos y alargados, con patas vigorosas y esbeltas. Todos los felinos comiran sobre sus dedos; ya que cada uno de ellos, es una almohadilla elástica que permite que el animal se desplace con pisadas silenciosas. Son animales con hábitos nocturnos, poseedores de una agudísima visión y un finísimo olfato. Son carnívoros. Caracterizados por presentar garras retráctiles y afilados colmillos. Prefieren alimentarse de carne fresca, por lo que son cazadores naturales. El gato doméstico, que durante siglos ha vivido al lado del hombre, conserva la costumbre de cazar aves y pequeños roedores para complementar su dieta.

Desde épocas muy remotas, el hombre ha admirado a estos gatos salvajes por su majestuosidad y fiereza; desde los antiguos circos romanos donde se utilizaban en sangrientas luchas, hasta los grandes faraones egipcios que los adoraban por su gran belleza. En la actualidad, el hombre sigue admirando a estos animales, pero ahora son encontrados en circos y zoológicos donde son exhibidos al público y donde, cabe señalarlo, languidecen enjaulados y son víctimas de muchas enfermedades adquiridas en su penoso cautiverio. Es fácil comprender, que los felinos salvajes en cautiverio son muy diferentes de sus semejantes que aún se encuentran libres en la naturaleza disfrutando de la salud encontrada en su habitat natural. Más sin embargo, el índice de mortalidad es más bajo en los animales que se encuentran en cautiverio que en aquellos que se encuentran en libertad; ya

que los primeros no necesitan de esfuerzo para conseguir alimento, y los que se hallan libres requieren gozar de buenas condiciones físicas, y que al enfermar o envejecer disminuyen sus posibilidades alimenticias mediante el ejercicio de la cacería y llegan a su cumbir; razón por la cual su longevidad es más corta. Este tipo de félidos, cuando se encuentran en cautiverio; son frecuentemente víctimas de enfermedades respiratorias y digestivas causadas principalmente por bacterias; ya que no siempre cuentan con albergues salubres. Las enfermedades causadas por parásitos también son frecuentes; desde las ectoparasitosis causadas por ácaros y pulgas hasta padecimientos gastrointestinales causados por helmintos y protozoarios. (20).

ESPOROZOARIOS

Los esporozoarios, son parásitos que viven en el interior del cuerpo de otros animales; que pueden ser habitantes intra ó extracelulares de sus hospedadores. En general; son específicos para sus hospederos. Ninguno de ellos posee órganos de locomoción. Todos se alimentan de líquidos nutritivos del medio en que se encuentran en el interior de los individuos que parasitan.

Una característica de los esporozoos, es la producción de esporas; las cuales, presentan envoltura, que les da resistencia y contienen las fases infectantes denominadas esporozoítos. Los esporozoítos son pequeños, alargados en forma puntiaguda y siempre provienen de un cigoto; a este respecto difieren de las esporas asexuales producidas por otros organismos. Sin embargo, no siempre se encuentran protegidos por envolturas para formar esporas, por lo que estas no se producen en todas las especies de la clase sponzoa. -

Cuando se producen esporas, contienen siempre esporozoítos y estos constituyen la fase infectante.

La función de las envolturas de resistencia en las esporas, es proteger a los esporozoítos de las influencias perjudiciales. Las esporas son, por tanto, una característica de las especies de los esporozoos cuyas fases infectantes abandonan al hospedador en el que se han formado y continúan su ciclo en el exterior. (14). Algunos de ellos incluyen en su ciclo biológico procesos sexuales y períodos de multiplicación asexual por fisión binaria ó múltiple.

Los ciclos biológicos de los esporozoarios, son en general complejos; las descripciones de las especies que causan enfermedades en los animales, serán mencionadas a continuación. En la actualidad, se sabe que al felino lo afectan los siguientes géneros de esporozoarios:

A) GÉNERO ISOSPORA

Isospora felis

Isospora rivolta

B) GÉNERO TOXOPLASMA

Toxoplasma gondii

C) GÉNERO SARCOCYSTIS

Sarcocystis hirsuta

Sarcocystis tenella

Sarcocystis parvifelis

Sarcocystis muris

Sarcocystis sp.

D) GÉNERO BESNOITIA

Besnoitia besnoiti

Besnoitia sp.

<u>CLASIFICACION</u>	<u>GENERAL</u>
SUBPHYLUM	PROTOZOA
PHYLUM	APICOMPLEXA
CLASE	SPOROZOA
SUBCLASE	COCCIDIA
ORDEN	ELICOCCIDIIDA
SUBORDEN	EIMERINA

1) FAMILIA EIMERIIDAE

GENEROS Eimeria
Isospora
Tuzzeria
Weyronella

2) FAMILIA CRYPTOSPORIDIIDAE

GENERO Cryptosporidium

3) FAMILIA SARCOCYSTIDAE

a) SUBFAMILIA TOXOPLASMATINAE

GENEROS Toxoplasma
Besnoitia
Hammondia
Cystoisospora

b) SUBFAMILIA SARCOCYSTINAE

GENEOS

Sarcocystis

Frenkelia

(Levine 1980)

(23)

Sarcocystis, spp.

Se le ha designado también Miescheria, Blanchard (1885); Balbionia, Blanchard (1885).

Sarcocystis miescheriana:

El grupo ha sido revisado por Babudieri (1932), Scott (1930), Baretto (1940), Erickson (1940), Gnásé (1953); Stein e Innes (1956).

Sarcocystis miescheriana: especie de parásitos que fué originalmente descrita en el músculo del cerdo y que, más tarde, se reconoció a este género, como parásito común de los herbívoros. (14). Su ciclo de vida era desconocido hasta que se inocularon células con - bradyzoítos obtenidos de un quiste de Sarcocystis, dando como resultado un desarrollo de gametos, ooquistes y sus diferentes estadios. También, se encontró que un gato alimentado con quistes de Sarcocystis, provenientes de un borrego, eliminó ooquistes en las heces. Se reportó en perros por Sahasrabudhe y Shah en la India (1966); lo encontró en - los músculos de un puma en el zoológico de Washington D.C; Bhatuadekar y Purohit (1963); lo encontraron en el músculo cardíaco de un león. Se han encontrado más de 50 especies de Sarcocystis, aunque se duda que todas sean válidas; todas varían en tamaño, grosor de la pared y estructura de sus zoítos. (15). (17).

Hospedador: tienen dos hospedadores obligatorios; Hospedadores intermedarios que son los herbívoros y adquieren la infección por la ingestión de ooquistes que han sido eliminados con las heces del hospedador definitivo; también, se afectan roedores y aves. El hospedador definitivo es el carnívoro, y adquiere la infección mediante la ingestión de la forma enquistada del parásito en la musculatura del hospedador intermedario. Se conocen 5 especies de Sarcocystis, que tienen al felino como hospedador definitivo:

<u>Hospedador definitivo</u>		<u>Hospedador Intermediario</u>
<u>Sarcocystis hirsuta</u>	(sinonimia <u>S. bovifelis</u>)	Bovino
<u>Sarcocystis tenella</u>	(sinonimia <u>S. avifelis</u>)	Ovinos
<u>Sarcocystis porcifelis</u>		Cerdo
<u>Sarcocystis muris</u>		Ratón
<u>Sarcocystis sp.</u>		Gacela salvaje

Dubey (1976); separó 3 especies de Sarcocystis mescheriana, que se conocía previamente en el cerdo; y son: Sarcocystis porcifelis, Sarcocystis porcihominis, y Sarcocystis miescheriana, (4). Localización: para el hospedador intermediario, la forma quística del parásito se localiza en fibras musculares estriadas cardíacas y esqueléticas y ocasionalmente en el cerebro.

Para el hospedador definitivo, el ciclo se da en la lámina propia del intestino delgado. En el borrego, se encuentra en fibras musculares de el esófago, y lengua (17). Estructura: los quistes conocidos como cuerpos de Miesher's, son fácilmente visibles. Pueden ser cilíndricos ó en forma de plátano, y correr a lo largo de las fibras musculares; aunque también pueden ser elipsoidales y hasta irregulares. Varían en tamaño dependiendo del hospedador, los quistes en el borrego pueden alcanzar hasta 1 cm; de largo, aunque no es normal. Los quistes encontrados en el pato son de 1-2 mm; de diámetro y hasta 1 cm; de ancho. En la pared de los quistes existen estructuras que semejan espinas y que varían en su forma y tamaño según la especie de Sarcocystis, de la que se trate. La pared de Sarcocystis tenella, está compuesta por dos capas; la interna que es homogénea y pare

ce tener filamentos espirales, que se prolongan hacia adentro hasta el mismo septo que divide el quiste en compartimientos, conteniendo los zoítos. La externa, es de apariencia esponjosa, y esta envuelta en numerosas vellosidades ramificadas que se dirigen poco profundamente hacia el tejido muscular. La capa interna contiene R.N.A; y la externa polisacáridos. La pared del quiste de Sarcocystis mescheriana, difiere de Sarcocystis tenella, en que el primero tiene una sola capa y su superficie es estructuralmente complicada. Ha habido controversia entre diferentes investigaciones en cuanto a la formación de la pared del quiste; se piensa que la capa interna esta formada por el parásito y la externa por el hospedador. Seneauds (1963); observó bajo el microscopio electrónico que Sarcocystis tenella, tiene tres capas: la interna, que es proteica, y se dirige hacia las divisiones del quiste; la segunda, que esta formada por vellosidades (citofaneras); junto con vestigios de músculo parasitado, y que contiene muchos nucleos, provenientes probablemente de células sanguíneas; la tercera, que probablemente sea de colágena y esta compuesta de 15-30 fibras que corren paralelas a la superficie del quiste. Los trofozoítos, maduros tienen forma de plátano, con un extremo puntiagudo y otro redondeado, y miden de 6-15 micras de largo. Su movimiento es por flexión corporal. Desde el anillo polar, de 22 a 23 microtubulos, corren hacia atrás a lo largo de su cuerpo. El cuerpo de la célula, puede ser dividido en tres porciones. El tercio anterior, llamado también zona fibrilar que esta formado por 300-360 fibras paralelas, y equidistantes; en el polo anterior, se encuentra un anillo polar, y dentro de él, se encuentra el conoide, que es, un cono truncado que mide 4-5 micras. De este conoide, nacen micronemas y terminan abruptamente. El segundo tercio del cuerpo contiene un gran número de gránulos esféricos

de .3-.4 micras de diámetro; también llamados gránulos centrales. En la misma región, - existen gránulos de volutina y de R.N.A; que se tiñen con rojo neutro. En el tercio pos-
terior del cuerpo, se halla el núcleo que es una vesícula elipsoide casi tan grande como
el cuerpo. Este está rodeado de vacuolas y gránulos que pueden contener glicógeno, y se
extienden hacia la parte posterior del cuerpo; cerca de ellos, se encuentran tres mito-
condrias en forma de serpentina. (15).

Ciclo de vida: el hospedador intermediario, ingiere los ooquistes; posteriormente, los
esporozoítos son liberados del esporozoíste a nivel intestinal; de esta manera invaden -
muchos tejidos incluyendo epitelios de vasos sanguíneos, donde sufren esquizogonia.

Otros órganos serán afectados y en ellos se desarrollarán formas quísticas. Como su nom-
bre lo dice, Sarcocystis, produce quistes en los músculos del hospedador intermediario -
(herbívoros, roedores, y aves). Los quistes raramente invaden cerebro. Estos, son gene-
ralmente elongados, y divididos en compartimientos. Dentro del quiste, se observan dos
distintas regiones: la región periférica, que contiene parásitos llamados metrocytos y
que son de forma semiglobular; las cuales sufren en su interior un proceso de endodioge-
nia y luego de varias divisiones dan origen a los bradyzoítos los cuales tienen forma de
plátano. (4). Los trofozoítos, también sufren endodiogonia. Esta endodiogonia sufrida
por los trofozoítos (bradyzoítos), fué descrita por Ludvik (1958). A medida que el quiste
envejece, los trofozoítos de los compartimientos del quiste (bradyzoítos), sobre todo
los de la parte central, degeneran y desaparecen; luego que el quiste madura, la pared -
se rompe y los trofozoítos se liberan alcanzando el torrente sanguíneo; llegan a apare-
cer en tracto gastrointestinal y a salir con las heces; Scott (1973), los encontró en re-

crecimientos nasales del borrego. (15). El hospedador definitivo se infecta ingiriendo los quistes que vienen en las masas musculares y que contienen bradyzoítos, a partir del hospedador intermediario. Los esquizontes y los metrocytos no son infecciosos para él. (4). La pared del quiste es rota por enzimas proteolíticas y los bradyzoítos son liberados y estos penetran en la lámina propia del intestino delgado, y forman gametos sin producción de esquizontes (Dubey 1977). Los gametos masculinos fertilizan a los femeninos y dan origen a ooquistes no esporulados en la lámina propia, luego, estos ooquistes esporulan - produciendo así esporoquistes por la división de un ooquiste con cuatro esporozoítos dentro de cada esporoquiste. La pared del ooquiste es frágil y delgada (0.1); y a veces se rompe liberando los esporoquistes en la lámina propia. Así pues, los ooquistes esporulados son liberados con las heces o bien los esporoquistes son arrojados de igual forma. Los esporoquistes son infecciosos para el hospedador intermediario pero no para el definitivo. (4).(15). Sarcocystis, no es muy específico con su hospedador; el cuye y la rana, se pueden infectar con la forma del ratón; el ratón, la gallina y el pato pueden ser infectados con la forma del borrego. En suma, las mismas especies no se comportan igual en todos los hospedadores, por ejemplo, en el cuye los trofozoítos del ratón, son solo - de la mitad de el tamaño de lo que deberían ser originalmente más aún, la estructura de las paredes del quiste pueden variar con la edad hasta dentro del mismo hospedador. Estos recientes estudios demuestran que más de una especie de Sarcocystis, puede parasitar a un solo hospedador intermediario y una especie, puede desarrollarse en varios hospedadores definitivos.

Al estudiar las alteraciones se han encontrado resultados que sugieren que los esporozoos

rios que afectan al gato son poco patógenos, para su hospedador definitivo; sin embargo, existen evidencias clínicas que testifican que dichos organismos, pueden causar en su hospedador definitivo, importantes problemas intestinales. El período de prepatencia en el gato, es de 7-9 días: en animales jóvenes, los primeros signos son diarrea catarral, acompañada de emaciación y anemia; pierden el apetito y bajan su condición. Pueden verse ocasionalmente temblores musculares en miembros posteriores. Si el animal sobrevive a la fase aguda puede ocurrir una enteritis hemorrágica y verse ulcerada la mucosa la cual, se verá adelgazada y presentará hemorragias petequiales. En el hospedador intermedio, destruye parte de las fibras musculares que ocupa, y conforme crece, presiona tejido causando atrofia y calcificación. Al romperse el quiste se produce miocarditis y miositis focales. Destombes (1957); descubrió una marcada reacción inflamatoria, atrofia y calcificación, en el músculo del ceño. Puede haber signos gastrointestinales luego de la ingestión de los quistes. Scott (1973); observó, la destrucción del epitelio intestinal de la rata por parte del parásito, así como la presencia de exudado seroso, infectando animales de laboratorio experimentalmente. El quiste, contiene una poderosa endotoxina llamada "sarcocystina", la cual, es muy tóxica, para ratones y conejos; aunque menos tóxica para borregos y cuervos. Está, activa, a nivel del sistema nervioso central, aunque también afecta corazón, hígado, glándulas suprarrenales y pared intestinal. Es termolabil y filtrable. Sato (1926); observó, que 0.05 mg/kg, de la endotoxina administrada intravenosamente, era una dosis letal para el conejo. (15). No existe reacción cruzada entre Sarcocystis y Toxoplasma, en pruebas de haemoaglutinación indirecta usadas en bovinos con fines de diagnóstico. Los animales pueden ser inmunizados utilizando re-

petidas inyecciones de la toxina previamente inactivada con formalina. El suero de animal inmune, protege a otros contra la toxina. (4). (23). (15). Se diagnostica en el hospedador definitivo, en base a los signos clínicos, y a la presencia de un gran número de ooquistes en las heces; ya que los gatos jóvenes son víctimas de enteritis, el diagnóstico de estas parasitosis es complicado y debe de hacerse con mucho cuidado.

Podría hacerse diagnóstico clínico en el hospedador definitivo; ya que aparecen signos gastrointestinales, luego de la ingestión de quistes, aunque resultaría muy complicado. (15). Para el hospedador intermedio, es difícil, establecer un diagnóstico; por lo que la examinación postmortem, de los tejidos del animal es la manera más eficaz de confirmar el diagnóstico. Muchos estadios del agente, pueden aparecer en la mucosa intestinal (23). Se ha intentado la utilización de amprolium para reducir la infección a dosis de 100 mg/kg; vía oral; no obstante no resultó ser un tratamiento satisfactorio contra la enfermedad.

Prevención y control: Para el hospedador intermedio, debe evitarse el contacto con carnívoros, que puedan contaminar el alimento ó el agua con ooquistes, provenientes de sus heces; debe intentarse romper el ciclo protegiendo a los hospedadores intermedios de sufrir contaminación en los lugares que pasten o en los lugares en los que se almacene el grano. (4). (11).

Para el hospedador definitivo, puede servir, evitar que se les alimente con carne, cruda a los carnívoros domésticos. (4).

Comentarios: (Se había propuesto una nueva denominación para las especies de Sarcocystis con el fin de resumir el nombre de la especie usando los nombres del hospedador definiti

vo y del hospedador intermedinario, Ejemplo: Sarcocystis tenella como Sarcocystis bovis elis, Dubey (1977), sugirió, que este cambio no es permisible ya que no se ajusta a las reglas zoológicas de la nomenclatura por lo que se deben retener los nombres anteriores. (4).

Género Isospora

Isospora felis, también llamada Lucetina felis. Su distribución geográfica es mundial. Historia. Isospora felis, es el esporozoario, más comunmente encontrado en las heces del gato; sus ooquistes, son fácilmente reconocidos por su gran tamaño. Por años, se había aceptado que Isospora felis, afectaba al perro y al gato por igual; Nemeseri (1960), indicó que la forma del perro de Isospora felis, no puede ser transmitida al gato por ello sugirió que a la forma de el perro se le denominará Isospora canis.

Levine e Ivens (1965); estuvieron de acuerdo con dicha proposición. (4). (23).

Hospedadores Domésticos: Gato doméstico y hospedadores Salvajes como: Puma (felis concolor), Jaguar (felis onca), y probablemente otros felinos. No afecta al perro. Se localiza en el intestino delgado, y ocasionalmente en ciego.

Estructura: Wenyon (1923); Shah (1969); (1970); describieron los ooquistes, estos son: ovoides, de 32-56 micras por 26-43 micras; presentan una pared suave, de color que va de amarillo pálido, a café pálido, compuesta de una sola capa de 1.3 micras de grosor. Aparentemente, esta capa está alineada por una delgada membrana. No presenta microplilo ni cuerpo residual; tampoco tiene gránulo polar aunque Shah (1969-1970); observó restos de gránulo polar. Los esporocistis, son elipsoidales, con una pared delgada e incolora de

.4 micras de grosor; miden 23 por 18 micras, y no presentan cuerpo de Stieda pero sí presentan residuos. Los esporoquistes tienen forma de salchicha con un extremo ligeramente estrecho; miden de 10-15 micras de largo y presentan un glóbulo subcentral retráctil; ellos se extienden a lo largo del esporoquiste. El tiempo de esporulación es de dos días o menos. Shah (1970), encontró que era de 40 horas a 20 C; 24 horas a 25 C y 12 horas a 30 C. La esporulación a más de 45 C no ocurre. (15).

Transmisión: Los gatos y hospedadores no felinos, se infectan ingiriendo ooquistes esporulados. (7). Así, la infección generalizada ocurre en el ratón (hospedador de transporte), pero existe en él una multiplicación limitada. Este mismo investigador (Dubey 1976) asegura, que Isospora felis, difiere de otras coccidias en que el quiste de Isospora felis, contiene un solo bradyzoíto.

Isospora felis, se enquistan en los ganglios linfáticos mesentéricos y se mantienen ahí viables por al menos 23 meses. La ingestión de quistes en los tejidos en el hospedador de transporte (ratón) o de ooquistes esporulados por parte del gato, da lugar a tres generaciones de esquizontes y gametos en la pared intestinal. (4). (23).

Ciclo de vida: Hichcock (1955) y Lichfeld (1959); no coincidieron en la descripción de éste ciclo; Shah (1969); estudió el ciclo biológico cuidadosamente, usando una cepa de Isospora felis, derivada de un solo ooquiste.

Con esto confirmó, lo que Lichfeld, había sugerido. Los estados endógenos ocurren en las células epiteliales a nivel de las partes distales de las vellosidades en el íleon, y a veces en duodeno y yeyuno. Todos los estados se extienden a lo largo de las células del hospedador. Presentan 3 generaciones asexuales, primera generación de esquizon-

tes, miden de 11-30 micras por 10-23 micras, y al ser maduros contienen de 16-17 merozoítos en forma de plátano y que miden de 11-15 por 3-5 micras. Maduran en un promedio de 96-120 horas. Los merozoítos de la primera generación entran a nuevas células del hospedador para luego formar la segunda generación de esquizontes; estos forman dentro de ellos de 2-10 cuerpos en forma de huso (segunda generación de merozoítos), parecidos a la primera generación de merozoítos. Ellos no presentan núcleo 120 horas, después de la inoculación, pero a las 144 horas, aumentan su tamaño, son multinucleares y algunos de ellos comienzan a tomar forma ovoide. Estos, son ya la tercera generación de esquizontes miden de 14-16 por 4-5 micras. Ellos forman más de 6 merozoítos en forma de plátano que miden 7 por 2 micras. Contienen un núcleo central, con un nucleolo prominente. Esta tercera generación de merozoítos, a los cuales Lichfeld llamó micromerozoítos, por ser más pequeños que los de la primera generación; están formados dentro del quiste de la segunda generación de esquizontes; ellos no se forman al mismo tiempo, así que el quiste se puede encontrar conteniendo a ambas; la tercera generación de merozoítos totalmente formados, y a la segunda generación de esquizontes. Los quistes maduros que contienen solo la tercera generación de merozoítos son encontrados de 6-9 días después de la inoculación. Ellos contienen de 36-70 ó más merozoítos, los cuales no están acomodados en ninguna forma particular. Así, la tercera generación de esquizontes y merozoítos, se desarrollan dentro de la misma célula del hospedador y vacuola parasitífera, que la segunda generación de esquizontes y merozoítos. La tercera generación de merozoítos rompe su célula hospedadora y entra en otras células epiteliales. Estos cambian su forma para dar origen a gametos los cuales primero aparecen 6 días después de la inoculación y alcanzan

su máximo número al octavo y noveno día. Los microgametos, maduros miden de 27-42 micras por 18-32 micras y contienen un residuo central. Luego de la fertilización, se convierten en ooquistes que se arrojarán en las heces.

El período de prepatencia, dura de 7-8 días, y se manifiesta fuertemente en el décimo y onceavo día. La más alta producción de ooquistes es hacia el día 16. Según Walton, (1959); el número ploide de cromosomas en Isospora felis, es 2. (15).

Patogénesis: Isospora felis, es imparcialmente benigna bajo circunstancias naturales. - Andrews, (1926), fué capaz de matar gatos jóvenes alimentándolos con 1000,000 ooquistes esporulados. Hitchcock, (1955); fué incapaz de producir signos clínicos en gatitos de 4-9 semanas de edad alimentándolos con 100,000 ooquistes. De igual manera, Dubey y Steitel (1976), fueron incapaces de producir la enfermedad en gatos libres de parásitos infectándolos con ooquistes esporulados. Estos mismos investigadores, también infectaron gatos dándoles tejidos de ratón a los que previamente habían alimentado con ooquistes esporulados; tampoco obtuvieron resultados ya que los gatos se mantuvieron normales. Timura (1957); reportó diarrea, anorexia, emaciación y muerte, en gatos de experimentación. Shah (1959); observó que en una parasitosis fuerte, las principales lesiones fueron; enteritis hemorrágica, ulceración, adelgazamiento de la mucosa y descamación epitelial. (23).

Inmunidad: Dubey (1972), dice que la inmunidad es inestable, así pues, repetidas reinfecciones pueden ocurrir. Otros investigadores aseguran que los animales recuperados de la infección, adquieren resistencia a la enfermedad.

Tratamiento: Se ha intentado, el uso de muchas drogas contra este tipo de coccidia. Smith y Edmonds, (1959), usaron nitrofurazona a dosis de 15.4 mg/h, tres veces al día du

nante 10 días sin encontrar resultados satisfactorios. Otros investigadores, utilizaron sulfonamidas aunque, tampoco se obtuvieron resultados satisfactorios. No obstante, ninguna droga utilizada ha sido capaz de reducir el número de ooquistes arrojados en las heces, por lo que los tratamientos contra Isospora felis, se consideran poco satisfactorios.

Isospora rivolta:

Conocida también como: Coccidium rivolta, Lucetina rivolta.

Hospedadores: Gato doméstico, y probablemente felinos salvajes. (algunos autores mencionan que el perro, el dingo y otros carnívoros, también se infectan. (15).

Localización: Intestino delgado, raramente ciego y colon.

Estructura: el ooquiste esporulado es ovoide y mide 23 por 19 micras; la pared del ooquiste es suave y va de incolora a un color amarillo pálido, está formada por una delgada membrana. No presenta micropilo y por lo general tampoco gránulo polar.

El ooquiste no presenta cuerpo residual; los esporoquistes son elipsoidales, inclinados hacia un lado y sin cuerpo de Stieda, miden 14.5 por 10 micras, y tienen una pared de aproximadamente .4 micras, de grueso y sí presentan cuerpos residuales. Los esporozoítos tienen forma de plátano. Levine e Ivens (1965), observaron que la pared del ooquiste se colapsaba alrededor del esporoquiste, dándole una apariencia de "mancuerna", después de la esporulación; bajo esta forma resiste la refrigeración durante meses. Luego de la esporulación; la pared del ooquiste se ve más delgada y sus esporozoítos miden 17 por 10 micras con un cuerpo residual pequeño presente. Levine e Ivens (1965); dicen haber hallado trofozoítos libres en el excremento de un perro; aunque consideraron que podían pertenecer al género Cryptosporidium. (15).

Ciclo de vida: Mahut (1967); describió, que estados endógenos de Isospora rivolta ocurren en el intestino delgado a nivel de su porción posterior, justo antes de la válvula ileocecal y raramente en ciego y colon. El ciclo se lleva a cabo en el tercio distal de las vellosidades, en las células epiteliales y en las asexuales; con esquizontes de 17-24 micras por 12-15 micras, conteniendo de 4-24 merozoítos de 10-15 por 23 micras. Los esquizontes maduran en 3 días o 4; es 13 por 9 micras, y contienen de 15-17 microgametos biflagelados. El período de prepatencia es de seis días y se manifiesta plenamente en 13-20 días después de la infección. Los oocistos son curados sin esporular y esporulan en 48 horas, a 20 C; en 24 horas, a 25C, en 16 hrs. a 30 C o en 8 horas a 38 C. No se desarrollan a 50 C. (21). (22). Es ligeramente patógena para el gato. Mahut (1966); no pudo transmitir la infección de perro hacia gato; y Dubey, Frenkel y Miller (1970); no pudieron transmitirla de gato hacia perro. Se dice que perros, ratones, ratas y pollos, pueden actuar como hospedadores intermediarios del agente. La inmunidad es desconocida y no se ha intentado aún ningún tratamiento contra la enfermedad.

Besnoitia besnoiti

Tiene como hospedador definitivo, al gato; y como hospedador intermediario, el equino, - al bovino y experimentalmente al conejo.

El parásito es endémico de África del sur, aparece en Zaire, Sudán, Angola; también es común en el sur de Europa y en América del sur.

Su modo de transmisión requiere un estudio más amplio. Rommes (1975), pudo transmitirla al bovino a partir del gato doméstico; Holmeyer, (1945), postula que aguas contaminadas

pueden ser una fuente de infección para el ganado bovino, ingiriendo estos, la fase infectante de el parásito la cuál es el ooquiste esporulado.

Biglake (1960); reportó que Besnoitia besnoiti, puede ser transmitida mecánicamente por Glossina palpalis.

El hospedador intermediario, sufre de la infección en forma natural mediante el consumo de ooquistes, o por insectos hematófagos, los cuales son capaces de transmitir el agente, También, un animal sano, puede ser infectado mediante la inoculación parenteral de sangre de un animal que padezca el estado agudo de la enfermedad.

El hospedador definitivo, se infecta mediante el consumo de tejidos que contengan quistes con bradyzoítos en su interior. (15).

La localización del parásito en el hospedador intermediario, es la dermis, tejido subcutáneo, facias, mucosas faríngea y laríngea, histiocitos y fibroblastos. En el hospedador definitivo, solo se conoce la forma intestinal de la enfermedad, la cuál se lleva a cabo en el desarrollo del ciclo biológico del agente. No se conocen formas estraintestinales en el felino. (4). (25).

El ciclo biológico dentro del felino, se desarrolla luego de ingerir bradyzoítos contenidos en los quistes provenientes de tejidos infectados del hospedador intermediario. Sufre en el intestino delgado de una a dos generaciones de esquizontes y merozoítos, para dar origen a los gametos; los cuales son las formas sexuales que originarán más tarde - los ooquistes, los cuales ya esporulados constituyen la fase infectante para el hospedador intermediario. (4).

Los ooquistes miden 14 a 16 micras por 12 a 14 micras, y son arrojados ya esporulados.

El quiste formado en el hospedador intermedio, puede llegar a medir 600 micras de diámetro; es generalmente esférico y cuando madura, en su interior, pueden ser hallados muchos bradyzoítos; cada uno de los cuales mide de 2 a 7 micras de largo. (16).

En conejos artificialmente infectados, los bradyzoítos aparecen de 16 a 18 días después de la inoculación parenteral y se ven extracelularmente o dentro de monocitos sanguíneos. Las primeras formas, miden de 5-9 por 2-5 micras y presentan un citoplasma color azul y un núcleo central.

Más tarde, el agente invadirá histiocitos y se multiplicará dentro de vacuolas parasitóforas. El agente crece, y los núcleos, de las células del hospedador se dividen para formar células multinucleadas y se comienza a originar el quiste, el cual al crecer, formará una capsula hialina constituida por colágena.

El modo natural de transmisión, requiere de una investigación más amplia. De igual manera, la forma en la que el parásito alcanza sus órganos blanco en el hospedador intermedio, es desconocida, aunque se piensa que es por vía sistémica. La mortalidad en la infección en el bovino, es por abajo del 10%; los animales pierden condición marcadamente las hembras gestantes pueden abortar y los sementales pueden quedar estériles. Al formarse los quistes subcutáneos, las pieles pierden valor comercial. El período de incubación es de 6 a 10 días, aumenta la temperatura y cuatro semanas después, aparecen los quistes subcutáneos. Puede presentarse fotofobia y aumento de tamaño de los ganglios linfáticos. La piel pierde elasticidad, el pelo se cae y aparecen partes avulsadas de las cuales brota un exudado serosanguinolento. Si el animal sobrevive, a este finse, mantiene un estado deplorable por meses o por toda la vida. No se conoce tratamiento con-

tra la enfermedad. Tampoco se conoce ningún tratamiento para los animales que en la na-
decieron. (4). (23). (28).

OBJETIVO

En la actualidad, existen muy pocos estudios en cuanto a las enfermedades parasitarias - que afectan a los felinos salvajes en cautiverio; especialmente en el campo de los esporozoarios. El estudio de estos organismos, es particularmente importante, ya que se sabe que pueden afectar a otros animales e inclusive al hombre, a partir de la infección - originada en el felino. Esto es, el felino forma parte de una importante cadena biológica la cual es aprovechada por ciertos parásitos para cumplir sus ciclos vitales.

En carnívoros salvajes del Zoológico de Chapultepec, Ayala en 1972; reportó la presencia del nemátodo Toxascaris leonina, afectando a tigres (Tigris tigris) y Leones (Panthera leo) de dicho parque. (1). En 1979, Chong realizó un estudio a nivel nacional, basado en la búsqueda de parásitos gastrointestinales en animales de circo; en el cual reportó el hallazgo de nemátodos del género Ancylostoma afectando a un grupo de 10 Leones (Panthera leo). (3).

El objetivo de este estudio es, principalmente, el de llevar a cabo una identificación - de los diferentes esporozoarios que afectan a los felinos salvajes determinando géneros y especies así como la frecuencia y distribución con la que aparecen dentro de la población de félidos que nos ocupa. Una vez identificadas se establecerá; en su caso, si existen especies que pudieran ser zoonóticas y con ello la creación de un programa que conduzca al control de la enfermedad dentro de la población animal del parque zoológico de Zarcago, Edo. de México, para evitar, en consecuencia, una posible fuente de infección para los trabajadores de este así como, para los visitantes del mismo.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio, fué realizado en los meses de Octubre y Noviembre de 1983 en el parque Zoológico de Zacongo; ubicado en el municipio de Zacongo, en el Estado de México.

Este parque, es administrado por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna, (CEPANAF), organismo dependiente del Gobierno del Estado de México.

El material biológico con el que se trabajó, fué un grupo de 60 felinos salvajes en cautiverio, a los cuales, se les sometió a diferentes estudios parasitológicos con el fin de conocer la frecuencia y la distribución de esporozoarios dentro del área de felinos en el parque zoológico. El grupo mencionado estaba compuesto por: 10 leones adultos y 2 jóvenes; 3 Guepardos adultos; 5 Pumas adultos y 4 jóvenes; 5 Jaguares adultos; 5 Leopardos adultos y 2 jóvenes; 2 Panteras adultas y 2 jóvenes; 4 Tigres adultos y 8 Gatos Monteces adultos.

El parque se encuentra dividido en diferentes áreas; agrupando a los animales según su origen y sus hábitos alimenticios. Dentro de la zona de carnívoros; se encuentra el área de felinos salvajes; lugar en que se albergan felinos provenientes de Europa, Asia, Africa y América. Dichos animales, cuentan con albergues de exhibición, en donde pasan la mayor parte del día, y con alojamientos internos en donde pasan las noches, y en donde permanecen el tiempo en que el animal no se exhibe al público.

Estos alojamientos están diseñados cuidadosamente con el fin de hacer confortable la estancia de los animales dentro de ellos, y de tal manera, que el aseo de los mismos sea una labor fácil de efectuar y en la que no exista contacto entre los animales y los trabajadores del parque. También dentro de ellos, los animales reciben su alimento, que --

consiste principalmente en carne de caballo y raras veces se les da carne de res.

Los animales, se encuentran agrupados por especies, pero no por edades. Cuando las hembras paren, permanecen con sus cachorros por espacio de 3 meses, sin salir de sus alojamientos internos; estos, son aseados con la menor frecuencia posible, con el fin de no molestar a la madre, la cual, se torna especialmente agresiva, en la época de crianza. Los cachorros, una vez destetados, son generalmente enviados a otros parques zoológicos del país, y solo algunos permanecen dentro del parque. Con la excepción de un caso, en el que se tienen tres especies diferentes dentro del mismo alojamiento; los animales solo se hallan agrupados con individuos de su misma especie, con el fin de evitar peleas dentro de los alojamientos.

Invariablemente, los animales pasan las noches siempre en sus mismos alojamientos y en ningún caso existen cambios en esta disciplina, lo que permite un mejor control de los programas de vacunación y forma parte de una medida, para evitar la propagación de enfermedades entre los animales.

Tomando en cuenta que la mayor parte de los esporozoarios realizan su ciclo en el intestino de los felinos, y de esta manera son arrojadas fases infectantes de ellos junto con las excretas; el presente estudio se basa en la recolección de excremento de la población de animales que nos ocupa, con la finalidad de someterlo a diferentes estudios parasitológicos para que de esta manera, diagnósticar la presencia de dichos parásitos. Así pues, antes de que se efectuará el aseo de los alojamientos por las mañanas, se tomó excremento de los diferentes animales, etiquetando las muestras y especificando la fecha de muestreo, las características del animal del que provenía y el número de muestreo.

Así, fueron llevadas estas hasta los laboratorios de parasitología de la FES- Cuautitlán en donde fueron estudiadas el mismo día de su recolección.

De esta manera, se recolectó excremento de cada animal en particular en tres ocasiones diferentes, dejando un lapso de una semana entre cada muestreo, subsecuente.

Se llevaron a cabo 180 estudios coproparasitológicos diferentes en esta primera parte de la tesis.

A cada muestra, se le sometió a la técnica de Willis, que consiste en lo siguiente: Se toman con una cuchara aproximadamente 3-5 gr. de heces, y se colocan dentro de un vaso de plástico; se le agrega un poco de solución saturada de cloruro de Sodio al 48%, y se procede a homogeneizar la muestra con la ayuda de la cuchara. Una vez mezclada, la suspensión obtenida será colada y posteriormente vertida a otro recipiente en donde permanecerá por un lapso aproximado de 15-20 minutos. La densidad de la solución saturada de cloruro de sodio es de 1.180 grados Baume; situación que permite que las estructuras de menor peso, floten en la superficie de la preparación. Posteriormente se toma una gota de la superficie de la preparación con una asa de platino para después colocarse sobre un portaobjetos y observarse al microscopio. De esta muestra, se toman de 3 a 4 gotas diferentes para su observación bajo el microscopio utilizando el objetivo de 10 X.

En caso de que la muestra fuera positiva a esporozoarios, se procedió a medir las estructuras encontradas (ooquistes) y a determinar a que género y especie podrían pertenecer.

Para este efecto, se compararon las medidas de las estructuras encontradas con medidas establecidas en la clave, en la que se especifican las dimensiones y características de las diferentes formas pertenecientes a los esporozoarios. (16).

(Figura 1).

Las muestras de excremento que resultaron positivas, se incluyeron en Dicromato de Potasio al 2.5%, con el fin de provocar que los ooquistes esporulen para de esta manera facilitar su identificación.

Con el objeto de buscar una técnica más específica para la identificación de esporozoarios, se llevó a cabo la técnica de "Faust"; y para ello, fueron nuevamente muestreados los 60 felinos del parque, con el fin de someterlos a otro estudio utilizando el método antes mencionado. Dicha técnica, se realiza de la siguiente manera:

Se toma una pequeña muestra de excremento de aproximadamente 2-3 gramos y se coloca dentro de un vaso de plástico al cuál, se le agrega agua simple. La muestra se homogeneiza y la suspensión obtenida se vierte en un tubo de centrífuga. La muestra se centrifuga a 2000 r.p.m.; durante un lapso de 3-4 minutos. Luego de esto, se saca el tubo de la centrífuga, se tira el sobrenadante, se resuspende la pastilla formada en el fondo y se vuelve a agregar agua simple; acto seguido, se procede a centrifugar nuevamente. La misma operación se repite de 3 a 4 veces hasta que el tubo presente un contenido transparente y la pastilla se observe asentada en el fondo del mismo. Entonces, se tira el sobrenadante, se resuspende la pastilla una vez más, y se le agrega solución saturada de Sulfato de Zinc al 48% con una densidad de 1.180 grados Baume. El tubo, es centrifugado nuevamente a 2000 r.p.m.; durante 3-4 minutos; pasado este tiempo, se saca el tubo de la centrífuga y se coloca en una gradilla. La muestra está lista para ser observada. Con una asa de platino, se toma una gota de la superficie y se coloca en un porta objetos. Se observa bajo el microscopio usando, los objetivos de 10 y 40 X.

Nuevamente, si las muestras son positivas se procede a medir las estructuras encontradas,

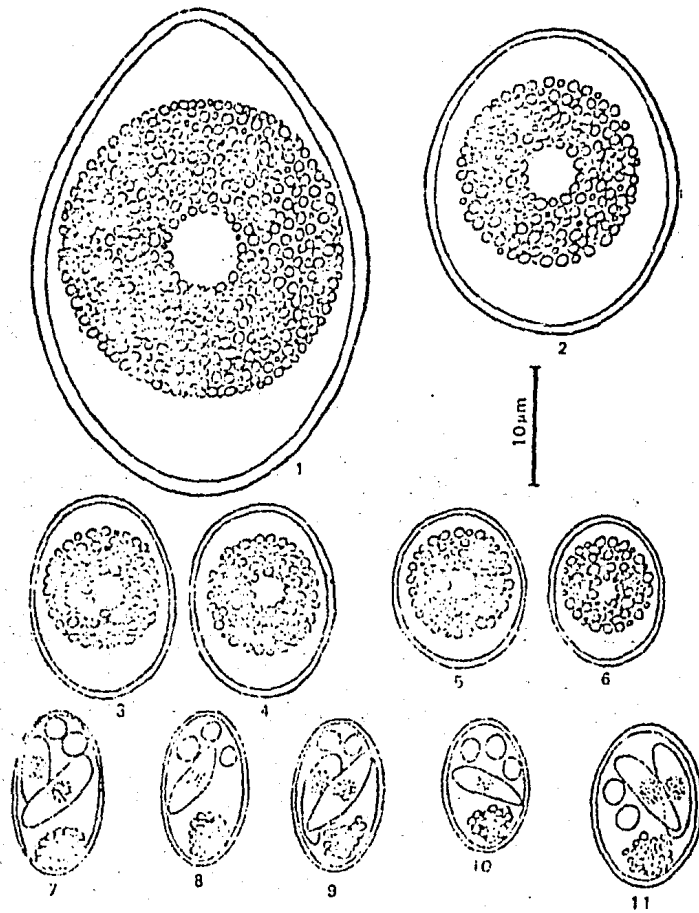
y a compararla con el patrón (Figura 1).

De esta manera, las muestras de excremento positivas, se incluyeron en Dicotomato de Potasio al 2.5% para provocar esporulación de los ooquistes y facilitar así, su identificación. Para esto, a las muestras incluidas en Dicotomato de Potasio se les homogeneiza en una solución de cloruro de sodio al 48% con el fin de hacer flotar las estructuras parasitarias, para luego ser tomadas con una asa de platino y puestas en un porta objetos para ser observadas bajo el microscopio.

Todos los esporozoarios encontrados mediante la aplicación de ambas técnicas, fueron identificados, con lo que se estableció los géneros y las especies a las que pertenecen.

FIGURA # 1

COCCIDIAS DEL GATO



1) Isoospora felis (38 - 51 X 27 - 29 m)

2) Isoospora rivolta (21 - 28 X 18 - 23 m)

3) Besnoitia besnoiti (14 - 16 X 12 - 14 m)

4) Besnoitia wallacei (12 X 17 m)

- Besnoitia darlingi (11,9 X 12,3 m)

5) Hammondia hammondi (11 - 13 X 10 - 12 m)

6) Toxoplasma gondii (11 - 13 X 9 - 11 m)

7) Sarcocystis porcifelis (13 X 8 m)

8) Sarcocystis bovifelis (12,5 X 7,8 m)

9) Sarcocystis ovifelis (13-16 X 8,5-11 m)

10) Sarcocystis muris (12 X 7,5 a 9 m).

(4).

RESULTADOS

En el estudio realizado a la población de felinos salvajes pertenecientes al zoológico de Zacangn, Edo. de México; se encontró que los animales eran afectados por dos grupos de parásitos intestinales; se trata de nemátodos, pertenecientes a los géneros Toxascaris y Ancylostoma, y de esporozoarios pertenecientes a los géneros Isospora y Besnoitia. Dentro de los nemátodos se observó que las especies T. leonina, y A. tubicolonne, aparecieron juntos la mayor parte de las veces, y que inclusive, podían aparecer acompañados de esporozoarios como I. felis, produciendo parasitosis mixtas. (cuadro # 1).

Con respecto al grupo de los esporozoarios, dentro del género Isospora, se identificaron dos especies; I. felis, e I. rivolta, las cuales aparecieron en las siguientes especies animales:

I. rivolta en:

Dos pumas (Felis concolor) adultos

Gato montéz (Lynx rufus) adulto

I. Felis, apareció en:

León hembra (Panthera leo) de un año de edad.

Dos leopardos (Felis bengalensis) de dos meses de edad.

Tigre hembra (Tigris tigris) de dos años de edad.

Dos gatos monteces (Lynx rufus) adultos.

León macho (Panthera leo) de seis meses de edad.

El género Besnoitia, fué identificado en un gato montéz (Lynx rufus), y se trata de la especie B. besnoiti, la cual apareció en excremento que al mismo tiempo contenía oocis-

tes de *I. felis*.

No se encontraron diferencias entre los resultados obtenidos utilizando la técnica de -
Willis y los obtenidos mediante la técnica de Faust.

(Ver Cuadro 1).

CUADRO 1

DISTRIBUCION DE GENEROS Y ESPECIES DE LOS PARASITOS
 INTESTINALES ENCONTRADOS EN LA POBLACION DE FELINOS
 DEL ZOOLOGICO DE ZACANGO, EDO. DE MEXICO.

Nombre común	Nombre científico	Total de animales	NUMERO DE ANIMALES PARASITADOS Y AGENTE CAUSAL					Negativos a parásitos	Prasitosis mixtas	Parásitos no identificados
			<u>Ancylostoma tubelforme</u>	<u>Toxascaris leonina</u>	<u>Isospora felis</u>	<u>Isospora rivolta</u>	<u>Besnoitia besnoiti</u>			
León	<i>Panthera leo</i>	13	6	12	2	—	—	1	5	—
Guapardo	<i>Acinonyx jubatus</i>	3	1	1	—	—	—	—	—	1
Puma	<i>Felis concolor</i>	9	3	7	—	2	—	—	3	—
Jaguar	<i>Felis onca</i>	4	—	—	—	—	—	2	—	2
Leopardo	<i>Felis bengalensis</i>	7	4	3	2	—	—	3	3	—
Pantera	<i>Felis bengalensis</i>	4	—	—	—	—	—	4	—	—
Jaguapardo (Híbrido)		1	—	—	—	—	—	1	—	—
Tigre	<i>Tigris tigris</i>	4	4	2	1	—	—	—	2	—
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	8	3	7	2	1	1	1	6	—

GOMEZ ARZAPALO, 1984.

La edad fué un factor importante en la aparición de enfermedades parasitarias dentro de la población de felinos estudiados, ya que en los animales jóvenes, en proporción comparativa, se encontró que nemátodos como Toxascaris leonina, y esporozoarios como Isoospora felis, aparecieron más frecuentemente que en animales adultos.

Solo en el caso de Ancylostoma tubeiforme, se encontró su aparición más frecuentemente en animales adultos que en jóvenes.

Existió una mínima diferencia, en cuanto a la frecuencia de aparición de casos negativos a parasitosis; entre la población de animales adultos y la de jóvenes. (Gráfica # 1).

La frecuencia con la que aparecieron las enfermedades parasitarias dentro del grupo de felinos, es la siguientes

1.- Para parasitosis mixtas (Toxascaris leonina, Ancylostoma tubeiformes e inclusive esporozoarios) fué de un 69,81 %

2.- Para esporozoarios en general 20.75 %

3.- Dentro de esporozoarios, se encontró la siguiente distribución:

a) Isoospora felis, apareció el 63.63 %

b) Isoospora rivolta, apareció en un 27.27 %

c) Besnoitia besnoiti, apareció en solo un 9.09 %

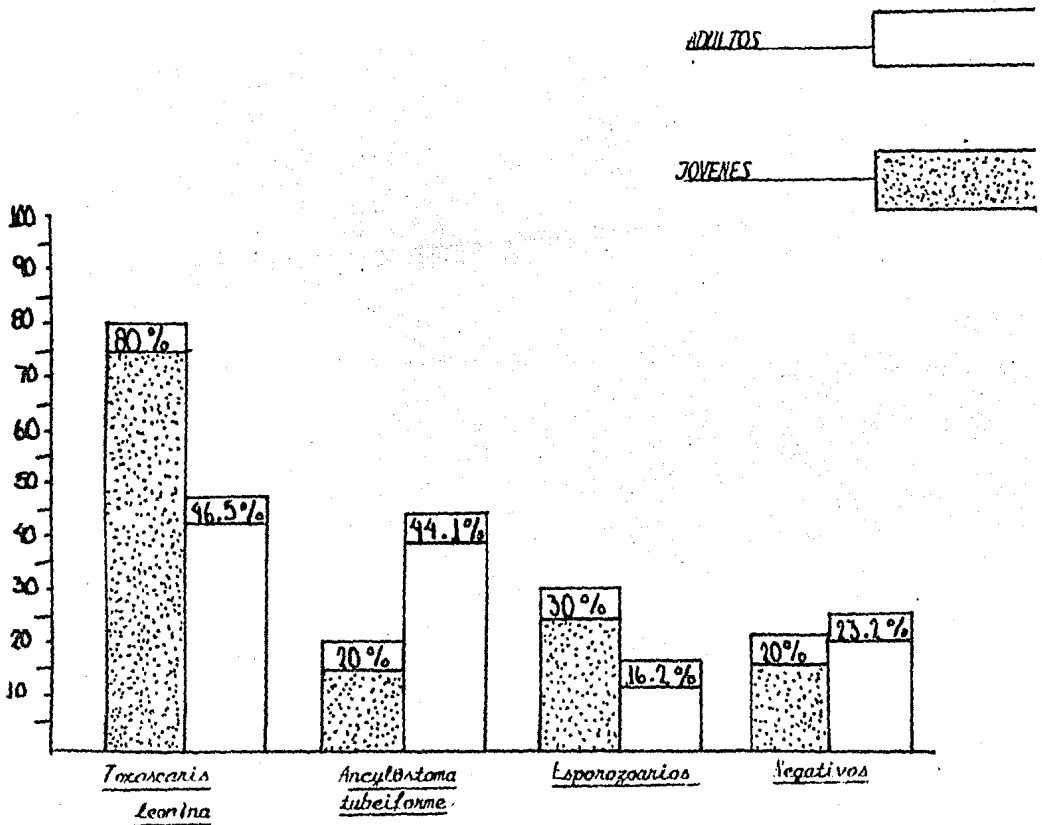
4.- El 30.18 % de los felinos del parque, resultarán negativos a parasitosis a lo largo del estudio.

5.- Parásitos no identificados, aparecieron en un 5.66 %. (Gráfica # 2).

6.- Ningún otro género perteneciente al grupo de los esporozoarios fue detectado en las muestras de los animales sometidos al presente estudio.

GRAFICA # 1

GRAFICA COMPARATIVA DE LA FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE PARASITOS INTESTINALES ENTRE ANIMALES JOVENES Y ANIMALES ADULTOS PERTENECIENTES A LA POBLACION DE FELINOS SALVAJES DE EL ZOOLOGICO DE ZACANGU, EDO. DE MEXICO.

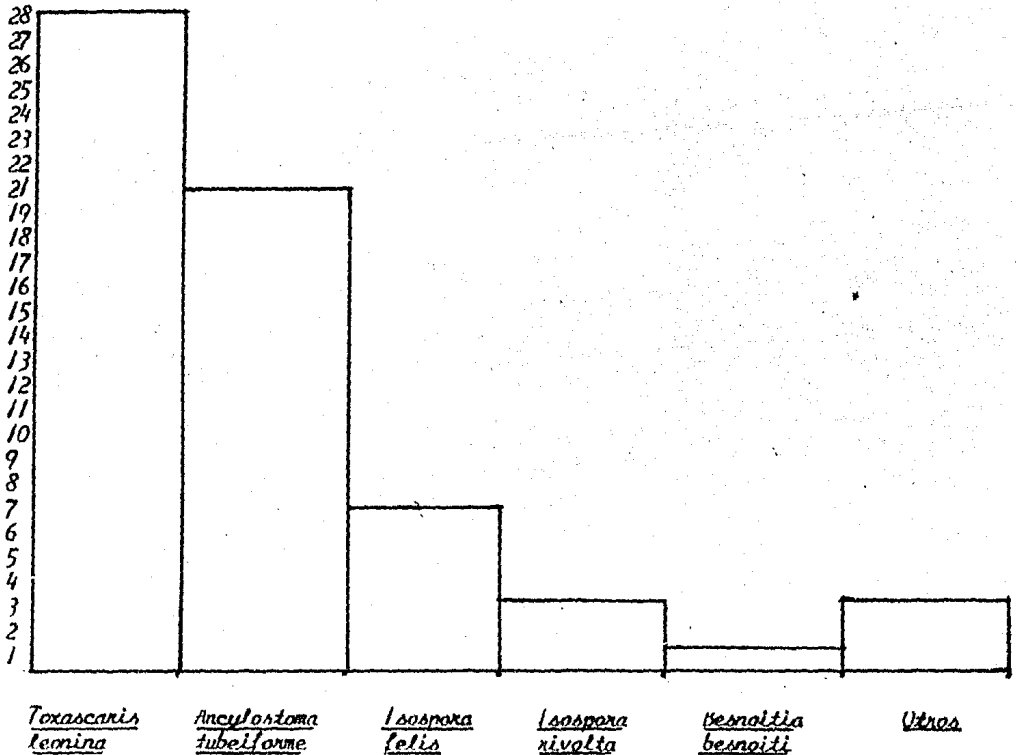


GRAFICA # 2

DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE PARASITOS INTESTINALES EN LA POBLACION DE FELINOS EN EL ZOOLOGICO DE ZACANGO, EDO. DE MEXICO.

(Se observa el indice de animales parasitados con respecto a un total de 53 individuos).

Número de animales



DISCUSION

Un alto índice de parasitosis fue encontrado en el lote de animales muestrando en el presente estudio. Podemos pensar, que los resultados obtenidos pueden deberse al deficiente manejo que reciben estas en su cautiverio. En esta forma los animales permanecen dentro de sus dormitorios por un lapso de 34 a 33 horas aproximadamente, antes de poder salir a su alberque de exhibición los dormitorios a pesar de ser limpiados todas las mañanas, son lugares húmedos, mal ventilados y con poca luz; situación que permite en un momento dado el desarrollo de ciertos parásitos.

Los animales ensucian sus dormitorios rápidamente, ya que permanecen demasiado tiempo, dentro de ellos lo cual hace que la limpieza efectuada, por las mañanas resulte obsoleta durante el transcurso del día.

Por otro lado, en la mayor parte de los casos, los animales se encuentran aseados; y tomando en cuenta que los ooquistes pertenecientes a los diferentes géneros de esporozoarios son eliminados mediante las heces de los felinos, aunado a las deficientes condiciones de higiene de los dormitorios de estos, puede pensarse en la posibilidad de una reinfección. La carne con la que se les alimenta es distribuida directamente en el suelo lo cual facilita la contaminación de esta con formas de esporozoarios existentes en el excremento de los animales.

Lo anterior es válido para el género Isospora; pero no lo es en el caso de Sarcocystis y Besnoitia, ya que los ooquistes de estos no es infeccioso para el felino, y la infección solo la adquiere mediante el consumo de carne contaminada con quistes pertenecientes a estos. (14), (22), (23).

La mayor parte de los animales (98.2% de la población) son nacidos en cautiverio, y sólo la minoría de ellos (1.8%) han sido capturados en su medio natural; por lo que se considera que la alimentación que han recibido siempre ha sido la misma.

Se sabe que ciertas formas pertenecientes al género de los esporozoarios, se pueden encontrar infectando, las fibras musculares estriadas de los herbívoros; como es el caso del género Sarcocystis; y aunque su presencia se consideraba probablemente afectando a los felinos de este grupo, debido a que la alimentación que estos reciben consisten principalmente en carne proveniente de equino y bovino; no fué posible encontrar evidencia de que dicho género se encontrará parasitando a los animales de esta población.

El hallazgo de ooquistes pertenecientes al género Besnoitia, en el presente estudio; puede ser considerado como raro; ya que este género es propio de Asia, Europa y Suramérica. No se puede descartar la posibilidad de que la enfermedad exista en el país, debido a que se sabe que el hospedador intermedio (herbívoro) puede adquirir la enfermedad mediante el piquete de artrópodos hematófagos, lo cual facilita la prevalencia de la enfermedad en zonas donde la distribución de artrópodos sea considerable, como por ejemplo, en el sur del país. Así pues, cuando el felino se alimenta de carne proveniente de herbívoros infectados, es susceptible a padecer la forma intestinal de la enfermedad perpetuando con ello el ciclo de vida del parásito.

CONCLUSIONES

Se concluye que el grupo de felinos pertenecientes al Zoológico de Zacango, Edo. de México, se encuentra afectado por una importante variedad de agentes parasitarios entre los que destacan los pertenecientes al grupo de los esporozoarios. Dos diferentes géneros - fueron hallados; Isospora y Besnoitia. Dentro del género Isospora, se identificaron dos especies; I. felis e I. rivolta, afectando indiscriminadamente a animales jóvenes y adultos.

El género Besnoitia, fue detectado en un animal adulto, y se considera un hallazgo importante ya que ha sido poco reportado en el país.

También fue encontrada una gran distribución de nematodos gastrointestinales parasitando a la población; entre estos destacan Toxascaris leonina, y Ancylostoma tubaeforme.

El alto índice parasitario encontrado en los animales de esta población puede ser atribuible a las condiciones insalubres de los alojamientos, al hacinamiento que existe en el área de los felinos salvajes, al manejo deficiente del que son objeto los animales, y a la ausencia de programas adecuados de desparasitación en dicha área.

Sugerencias

Con base en el presente estudio, considero que es necesario dictar algunas medidas capaces de reducir la población de parásitos en el área de felinos salvajes.

Actualmente, dentro del parque Zoológico existe una sobrepoblación, en cuanto a felinos de los que se podrían albergar adecuadamente.

Insisto que es preferible exhibir al público menos animales, pero en mejores condiciones

y no, una gran cantidad de ellos en condiciones deplorables.

Reduciendo la población, se evita el hacinamiento, y se facilita el manejo de los animales, así mismo, se evita también, que estos pasen tanto tiempo en sus dormitorios, lo cual permite que se efectue un mejor aseo, haciendo así más salubres las condiciones de los mismos. Por otro lado, se mejorarían los factores de ventilación y humedad, lo cual también, ayuda a la prevención de enfermedades respiratorias. Mediante el desarrollo de estudios parasitológicos, de la zona y en base a ellos, la creación de programas adecuados de desparasitación, son algunas medidas que aunadas a las anteriormente mencionadas, lograrían conducirnos a un control efectivo de las enfermedades parasitarias de los animales del parque zoológico.

- 1.- Ayala R. "Incidencia de Parasitosis Gastrointestinales en Carnívoros Salvajes del Zoológico de Chapultepec" Tesis, U.N.A.M. 1972
- 2.- Christie Emanuel, J. P. Dubey and P. W. Pappas "Prevalence of Hammondia hammondi In The Feces Of Cats In Ohio". J. Of Paras. Vol. 63 No. 5 : 929 - 932. 1977
- 3.- Chong Alvarez J. "Diagnóstico de Parasitosis Gastrointestinales en animales de circo por Coprología". Tesis, U.N.A.M. 1979
- 4.- Dubey J. P. MvSc, PhD. "A Review Of Sarcocystis Of Domestic Animals And Of Other Coccidia Of Cats And Dogs." J. Of Am. Vet. Ass. Vol. 169. No. 10 : 1061 - 1065. 1976
- 5.- Dubey J. P. MvSc. PhD. "Persistence Of Toxoplasma gondii In The Tissues Of Chronically Infected Cats." J. Of Paras. Vol. 63 No. 1 : 156 - 157. 1977
- 6.- Dubey J. P. MvSc. PhD. And E. A. Hoover DM, PhD. "Attempted Transmission Of Toxoplasma gondii Infection From Pregnant Cats To Their Kittens." J. Of The Am. Vet. Med. Ass. Vol. 170 No. 5. : 538 - 540. 1977
- 7.- Dubey J. P. MvSc, PhD. "Attempted Transmission Of Feline Coccidia From Chronically Infected Queens To Their Kittens". J. P. Of Am. Vet. Med. Ass. Vol. 170 No. 5 : 541 - 543. 1977
- 8.- Dubey J. P. MvSc, PhD. And J.K. Frenkel "Feline Toxoplasmosis From Acutely Infected Mice And The Development Of Toxoplasma Cyst." J. Of Protoz. Vol. 23 No. 4 : 537 - 546. 1976
- 9.- Dubey J. P. MvSc, PhD. And Robert H. Streitl. "Further Studies On Transmission Of Hammondia hammondi. In Cats." J. Of Paras. Vol. 62 No. 4. : 548 - 551. 1976
- 10.- Edrulo T. and A. Kobayashi. "Toxoplasma gondii; Electron Microscopic Study On The Dye Test Reaction."

- Exp. Paras. Vol. 40 No. 1. : 170 - 178. 1976
- 11.- Fayer R. And J. K. Frenkel. "Comparative Infectivity For Calves Of Oocysts Of Feline Coccidia; Besnoitia, Hammondia Sarcocystis, Cystoisospora And Toxoplasma." J. Of Paras. Vol. 65 No. 5. : 756 - 762. 1979
- 12.- Ferguson D. J. P., W. M. Hutchison And J. Ch. Siim. "The Effect Of Endenteric Development Of Toxoplasma gondii On The Ultrastructure Of Epithelial Cells On The Small Intestine Of Infected Cats." Act. Pat. Microbiol. Scand. Sect. B, 84. : 189 - 195. 1976
- 13.- Harley G. Sheffield, L. Melton And F. Neva. "Development Of Hammondia hammondi In Cell Cultures." Path. Soc. Of Wash. Vol. 43 No. 2 : 217 - 225. 1976
- 14.- Lapage G. "Parasitologia Veterinaria" Ed. C.E.C.S.A. 1a. EDICION 5 da. Impresion, Oct. 1979.
- 15.- Levine Norman D. "Protozoan Parasites Of Domestic Animals And Of A Man". Ed. Minneapolis, 2 da. Edición, 1973.
- 16.- Marinus Van Den Brink. "A Simple Method For Identifying Oocysts In Cat Feces". (Correspondence). Vet. Med./ Small Animal Sc. : 126. Feb. 1974
- 17.- Munday E. L. "Cats As Definitive Hosts For Sarcocystis In Sheep." Vet. Med./ Small Animal Sc. : 156. Abril 1978
- 18.- Mellen L. Nancy, J. K. Frenkel And J. P. Dubey. "Oral Infections With Toxoplasma Cysts And Oocysts In Felines, Other Mammals And In Birds." J. Of Paras. Vol 58 No. 5 : 928 - 937. 1972
- 19.- Koch O. Eustaquio "Compendio De Toxoplasmosis". Ed. Patria 1 era. Edición. 1971.
- 20.- Rodríguez De la Fuente, "Fauna" Editorial; Salvat. Vol. 1 Cap. 6 : 167 - 174. 1974
- 21.- Roger E. Lindberg And J. K. Frenkel. "Cellular Immunity To Toxoplasma And Besnoitia In Hamster; specificity And The Effect Of Cortisol." Infection And Immunity, Vol. 15 No. 3 : 855 - 862. March 1979

- 22.- Salih M. Y. And Swell H. Hopkins. "Effects Of Different Conditions on Duration Of Infectivity of Toxoplasma gondii Oocysts." *J. Of Paras.* Vol. 58 No. 5 : 938 - 939. 1972.
- 23.- Soulsby, "Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals." Academic Press. N. Y. 2da. Edición. 1982
- 24.- "Survival Of Sporocyst Of Sarcocystis In Various Media". Research Note. *Proc. Helminthol. Sc. Of Wash.* Vol. 46 No. 1. : 151 - 154. 1979
- 25.- Tizard R. Ian. "Inmunología Veterinaria" Ed. Interamericana 1 era. Edición. 1979
- 26.- Voigt A. And F. Kleine "Zoonosis" Ed. Acribia 1 era. Edición. 1975
- 27.- Warren D. Gehle, Kendall O. Smith And David H. Fuccilo. "Radioimmunoassay For Toxoplasmosis." "Infection And Immunity." Vol. 14 No. 5 : 1253 - 1255. 1976
- 28.- Wobser G. "Besnoitiasis in Woodland Caribou". *J. Of Wild Life res.* Vol. 12 No. 1 : 216 - 217. 1976.