



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan

**"ESTUDIO DE FRECUENCIA DE ESPOROZOARIOS  
INTESTINALES EN GATOS DOMESTICOS EN LA  
ZONA NORTE DEL ESTADO DE MEXICO"**

**T E S I S**

**Que para obtener el Título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P r e s e n t a**

**MIGUEL ANGEL URIBE CARRANZA**



**Asesor: MVZ. PABLO MARTINEZ LABAT**

**Cuautitlan Izoalli, Estado de México**

**1985**



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.

## I N D I C E

|                                       | Pág.   |
|---------------------------------------|--------|
| I.- RESUMEN.....                      | I      |
| II.- INTRODUCCION.....                | 2      |
| III.- OBJETIVOS.....                  | 33     |
| IV.- MATERIAL Y METODOS.....          | 35     |
| V.- RESULTADOS.....                   | 38, 48 |
| VI.- DISCUSION.....                   | 49     |
| VII.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS..... | 54     |
| VIII.- BIBLIOGRAFIA.....              | 56     |

## I. - RESUMEN

El examen de 200 muestras fecales de gatos domésticos de la zona norte del Estado de México ( área metropolitana ), en un muestreo único al azar, realizado entre los meses de Diciembre de 1983 a Junio de 1984, reveló 20 % de las mismas positivas a esporozoarios intestinales.

La identidad y frecuencia de las especies validas de esporozoarios en las 40 muestras positivas fueron: Isoospora felis ( 63.4 % ), Isoospora rivolta ( 32 % ), Besnoitia besnoiti ( .2 % ), Hammondia hammondi ( .25 % ), Toxoplasma gondii ( 1.45 % ), Sarcocystis spp. ( .2 % ), y se encontró un caso de Eimeria spp. procedente de ave ( 2.5 % ).

De las 40 muestras positivas a esporozoarios, 25 muestras ( 62.5 % ) se encontraban asociadas a Toxocara cati, y 3 muestras ( 7.5 % ) estaban asociadas a Toxascaris leonina.

La Eimeria spp. fué identificada como de ave por inoculación oral en un pollo ( previamente inmunodeprimido y libre de dicho parásito ) ya que se sospechó de ser coccidia de ave por haberse encontrado un huevo de ascárido de esa misma especie animal.

Se concluye en éste trabajo que a pesar de haberse obtenido una frecuencia relativamente baja ( 20 % ) como total de las muestras examinadas ( 200 ), que los gatos afectados con dichos esporozoarios pueden servir como una fuente importante de infestación para otros animales y para el mismo ser humano.

## II.- INTRODUCCION

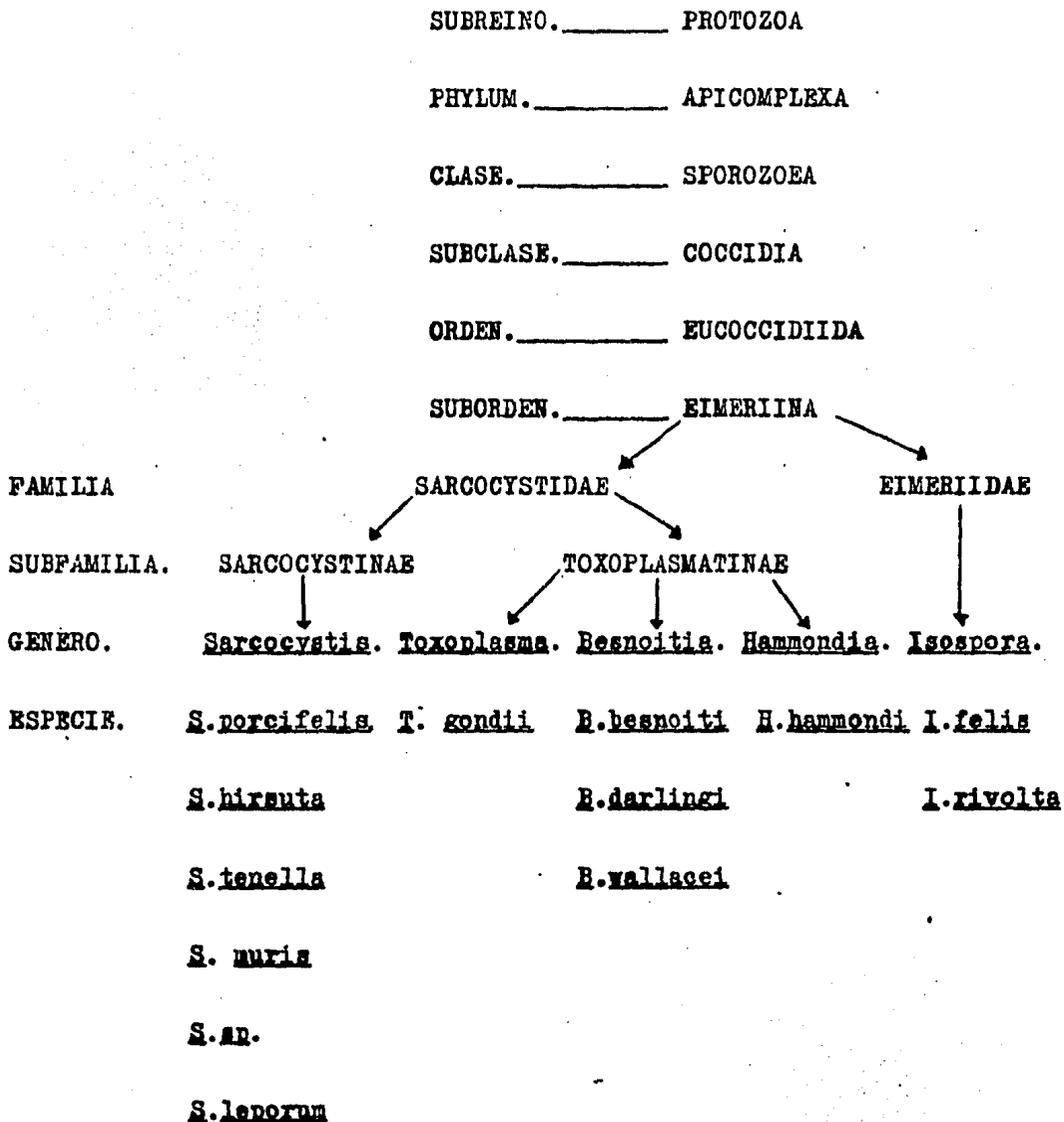
Los felinos domésticos ( Felis catus domesticus ) se encuentran relacionados ampliamente con el ser humano, dándose esta relación a nivel de animales de compañía o depredadores de roedores e insectos, o bien utilizados con fines de investigación, otros viven en libertad sin dueño.

Considerando lo anterior existe una gran población de felinos domésticos en contacto con humanos, siendo en gran porcentaje animales que no son sometidos a un manejo sanitario adecuado, estando expuestos a padecer una gran variedad de enfermedades infecciosas de diversas etiologías, algunas de ellas manifestándose en forma aguda y mortal, o bien presentarse en forma subclínica e inaparente en el individuo, entre este tipo de enfermedades podemos considerar en forma principal las de tipo parasitario que causan alteraciones ligeras en el individuo con baja repercusión en la mayor parte de los casos.

Entre las enfermedades parasitarias que se presentan en los gatos hay algunas que son de carácter zoonótico por esto su estudio resulta importante en nuestro país. Por otra parte se han hecho descubrimientos en relación con los esporozoarios que los afectan, y entre los que se incluye los géneros: Isospora, Toxoplasma, Besnoitia, Hammondia, y Sarcocystis ( 4, 15, 17, 28, 47 ).

Que se encuentran clasificados de la siguiente forma.

( Segun Levine et al, 1980 )



( 3, 4, 6, II, 15, 27, 35, 47 ).

Estos géneros afectan tanto a el humano como a las distintas especies animales las que actuan como hospederos intermedarios en su ciclo biológico, siendo estos afectados de muy diversas maneras.

Género Besnoitia.

Besnoitia ( Henry, 1913 ), originalmente llamada Sarcocystis y más tarde Gastrocystis, Globidium, y también Globidia. Fué descrita a partir de bovinos ( Besnoit y Robin, 1912 ) ( 17, 37 ).

ESPECIES Y HOSPEDADORES

| ESPECIE           | HOSP. DEFINITIVO | HOSP. INT.<br>( naturales )                                   | HOSP. INT.<br>( experimentales )                      |
|-------------------|------------------|---|---|
| <u>B.besnoiti</u> | gato doméstico   | ganado bovino<br>Impala, Cudú-<br>y Gñu.                      | cabra, gerbo -<br>hamsters, ratón,<br>conejo y oveja. |
| <u>B.darlingi</u> | gato doméstico   | lagarto y zari<br>gñella.                                     | murciélago, mar-<br>mota y ratón.                     |
| <u>B.wallacei</u> | gato doméstico   | ratón de casa-<br>rata de poline-<br>sia, y rata no<br>ruega. | _____   |

( 15, 47 ).

En el ganado bovino los quistes ocupados con trefozóitos son encontrados en el subcutis, testículos, músculos, ganglios - linfoides, aparato respiratorio, conjuntiva y esclerótica de ojo, vagina, cervix, cuerpo uterino y cuernos uterinos ( 26, 31, 37, 38, 41 ).

El hallazgo de quistes de Besnoitia besnoiti en los organos-  
genitales de la vaca fué reportado por Nobel y colaboradores  
en 1977 ( 38 ).

En el gato la esquizogonia, gametogonia y el desarrollo de -  
ocysto de la especie B.wallacei ocurre en el intestino del-  
gado, los esquizontes también pueden ser encontrados en el -  
hígado del gato ( 15, 47 ).

#### DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

B.besnoiti.- Africa, Asia, Europa del sur y Sudamérica.

( 4, 17, 35, 47, 49 ).

Besnoitia wallacei.- Hawaii ( 35 ).

Besnoitia darlingi.- América central y Norteamérica ( 17, 35 ).

Besnoitia sp. El hospedador definitivo llega a ser infestado  
por ingerir quistes en ratones y ratas, los oocystos no son  
infecciosos para los gatos ( 4 ).

Besnoitia besnoiti. Los hospedadores intermediarios son in-  
festados por la ingestión de oocystos esporulados, pero tam-  
bién por moscas hematófagas y por la inoculación parenteral-  
de sangre durante el período agudo de la infestación ( 47 ).

Besnoitia wallacei. Los oocystos son infectivos solamente -  
para el hospedador intermediario ( 15, 17 ).

Los bradizoítos de los quistes en el hospedador intermedia-  
rio infectan esencialmente solo al hospedador definitivo, -  
aunque en otras especies de Besnoitia, los quistes pueden -  
ser fácilmente infecciosos para otros hospedadores interme-  
diarios ( 17 ).

Besnoitia darlingi. Las infecciones debidas a ésta especie - pueden ser transmitidas a los hospedadores intermediarios por exposición a los oocystos esporulados o tejidos infecciosos conteniendo quistes ( 46 ).

Los quistes tisulares de Besnoitia besnoiti y Besnoitia darlingi son facilmente transmitidos entre los hospedadores intermediarios sugiriendo la posible transmisión por carnivorismo entre los hospedadores intermediarios ( 17 ).

Se ha demostrado que los insectos succionadores de sangre - son capaces de transmitir Besnoitia durante la parasitemia - ( 31 ).

Los quistes tisulares y los oocystos son protegidos de los jugos digestivos por una pared, ellos viven a un ritmo metabólico reducido y viven mucho más tiempo que otras etapas en el ciclo vital. El desarrollo de tales etapas no solo asegura la sobrevivencia inmediata del parásito sino también lo prepara para su dispersión, y por lo tanto su continuidad - ( 15 ).

De las especies del género la que más se conoce es Besnoitia wallacei, teniendo un ciclo de vida obligatorio de dos hospedadores con el gato como hospedador definitivo. Los oocystos sin esporular son eliminados con las heces del hospedador definitivo, esporulan hasta llegar a ser oocystos diespóricos con esporocystos tetrazoicos. Los oocystos de Besnoitia wallacei son infectivos solamente para el hospedador intermedio en el cual dan origen a la etapa de quiste. La ingestión de quistes por el hospedador definitivo da origen por lo menos a una generación de esquizontes en la lámina propia

del intestino delgado y en el hígado. Las etapas sexuales - encontradas en el intestino delgado dan origen a los oocystos los cuales son eliminados en las heces ( 15 ).

Besnoitia wallacei difiere de Besnoitia darlingi y Besnoitia besnoiti por un período limitado de multiplicación de - taquizoíto y por una infectividad limitada de bradizoíto a otros hospedadores intermediarios investigados ( 17 ).

Besnoitia besnoiti. En el ganado bovino los quistes intactos y las lesiones de la ruptura del quiste dan origen a - elefantiasis o piel de elefante y a orquitis ( 17 ).

Hay degeneración del epitelio seminífero a causa de la presión mecánica de los quistes sobre el abastecimiento de los vasos sanguíneos a los tejidos lo cual conduce a esterilidad ( 37 ).

En toros los quistes son más prominentes en los órganos genitales, causando esclerodermia del escroto y degeneración de los testículos dando así lugar a la infertilidad. Tienen una especial afinidad por el tejido conectivo, especialmente la dermis del genital del macho. Después de la degeneración los quistes provocan una necrosis aguda o reacción granulomatosa ( 41 ).

Los quistes son encontrados en la piel, especialmente en los fibroblastos ( 47 ).

Se ha demostrado aspermatogenesis en los tubulos seminíferos en cabras salvajes con degeneración y atrofia del epitelio germinal ( 2 ).

La infestación extraintestinal en el gato no ha sido observada ( 47 ).

Besnoitia wallacei. Los quistes se desarrollan en los fibroblastos por todo el cuerpo del hospedador intermediario dando lugar a hipertrofia nuclear y celular e hiperplasia nuclear, los bradizoítos se desarrollan en vacuolas citoplásmicas las cuales eventualmente ocupan casi todo el quiste, la pared del quiste abarca la célula hospedadora ( 17, 47 ). La besnoitiosis es principalmente una enfermedad crónica y la mayoría de las infecciones del ganado bovino con el género Besnoitia son asintomáticas o acompañadas por solamente signos ligeros ( 31 ).

Muchos animales afectados no muestran signos clínicos de infestación, mientras que otros sufren de endurecimiento de la piel, debilidad severa, presencia de protuberancias dolorosas, así como la posibilidad de aborto en vacas y muerte ( 2, 4, 26, 31, 38 ).

Durante la etapa aguda puede causar piroxia ( 42° C ), fotofobia, anasarca, diarrea e hinchazón de los ganglios linfáticos ( 4 ).

Durante la etapa crónica seborreica, el arrugamiento de la piel ocurre y el pelo puede faltar. La muerte puede ocurrir en varios casos ( 4 ).

Besnoitia besnoiti. Los signos clínicos de la enfermedad son: esclerodermia y esterilidad en toros, causada por degeneración del epitelio seminífero a causa de la presión mecánica de los quistes sobre el aporte de los vasos sanguíneos ( 2, 26, 31, 37 ).

Uno de los aspectos más importantes de la besnoitiosis bovina

na es que los toros que sobreviven a la infestación llegan a estar temporal o permanentemente estériles ( 49 ).

Resnoitia. Es identificada por sus quistes polizoicos con paredes gruesas positivas a PAS, son usualmente encontrados en el tejido conectivo en el hospedador intermediario y contienen solamente bradizoitos, la morfología del oocysto y especificidad del hospedador puede también ser usada para la identificación de las especies ( 15, 17 ).

La infestación en el animal vivo puede ser diagnosticada con alguna experiencia macroscópicamente o con la ayuda de una lupa por la presencia de quistes en la conjuntiva o esclerótica de los ojos de los animales afectados. Los quistes son de .8mm de diámetro. En los casos de esclerodermia los quistes pueden ser encontrados en biopsias de piel, pero éstas son difíciles de llevar a cabo en muchos casos ( 31, 38, 41 ).

De los resultados obtenidos en un estudio serológico con ganado bovino lechero y de carne, pareció razonable asumir que un título de 1:50 o más refleja exposición a Resnoitia besnoiti, mientras que un título de 1:25 en la técnica indirecta de inmunofluorescencia debiera ser tomado como una indicación dudosa de infestación ( 31 ).

No existe un tratamiento específico en el ganado bovino por lo cual debe instituirse una terapéutica sintomática para la enteritis o para la dermatitis ( 1 ).

El control de la infestación en el ganado bovino es difícil debido a que es casi imposible el control de los insectos succionadores de sangre los cuales pueden transmitir Resnoi-

ta. Por otro lado debe evitarse que el gato ingiera ratones y ratas y que éste tenga contacto con el ganado bovino al cual puede llegar a infestar a través de la contaminación de sus alimentos con oocystos esporulados de dicho esporozoa rio en sus heces.

#### Género Hammondia

Hammondia ( Frenkel y Dubey, 1975 ), antes se consideraba que era una etapa temprana de Sarcocystis. Es un esporozoa rio intestinal de gatos que puede infestar muchas especies de mamíferos incluyendo primates ( 6, 13, 29 ).

Hammondia hammondi. El gato doméstico es el hospedador definitivo. Los hospedadores intermediarios experimentales son: ratón, rata, cerdo de guinea, hamster, ratón de campo y perro. El hospedador intermediario natural no se conoce ( 3, 4, 6, 15, 47 ).

Los taquizoitos son encontrados en la lámina propia intestinal, músculos intestinales, y ganglios linfoides mesentéricos del ratón hasta II días después de ingerir los oocystos. Los taquizoitos desaparecen durante la segunda semana de la infestación y se forman los quistes, primariamente en el músculo esquelético y en el corazón ( 3, 4, 6, 15, 47 ).

En el gato los esquizontes, merozoitos y oocystos son encontrados en el intestino delgado ( 3,4 ).

Los organos extraintestinales del gato no llegan a ser infestados ( 3, 4, 47 ).

Los quistes de Hammondia hammondi son raramente demostrables en el tejido de animales no murinos, y a diferencia de los -

quistes de Toxoplasma, son raramente encontrados en el cerebro del hospedador intermediario ( 6, 15 ).

Fué demostrado experimentalmente que en ratones alimentados con oocystos, Hammondia hammondi ocurrió con menos frecuencia en el bazo, hígado, intestinos, y ganglios linfoides mesentéricos que en el cerebro y músculo. El músculo fué encontrado de estar más altamente infestado que el cerebro. No obstante, puede haber confusión ( 6 ).

Distribución geográfica.- se conoce poco de ésto, aunque se ha reportado baja prevalencia de Hammondia hammondi en gatos de Ohio ( 3 de 1000 ) y Hawaii ( 3 de 1604 ), ésto es probablemente debido al tipo de gatos estudiados ( 40 ).

Los gatos se infestan por ingerir quistes en los tejidos de hospedadores intermediarios, y los hospedadores intermediarios por la ingestión de oocystos esporulados esparcidos en las heces de los gatos ( 3, 4, 6 ).

No hay infestación congénita en cualquier hospedador intermedio o definitivo ( 4, 6, 13 ).

Hammondia hammondi. Tiene un ciclo biológico indirecto y es más conocido en el ratón que en cualquier otro hospedador intermediario ( 3, 4 ).

Ciclo biológico en el ratón.- después de que los oocystos son ingeridos por el ratón, los esporozoítos son liberados de los oocystos y penetran a las células epiteliales del intestino, de 7 a 10 días después de que los oocystos son ingeridos, los taquizoítos se multiplican en la lámina propia intestinal, músculos y placas de peyer, así como también en

ganglios linfoides mesentéricos, y durante la segunda semana de la infestación los quistes aparecen en otros tejidos ( 3, 4 ).

Ciclo biológico en el gato.- los gatos llegan a ser infestados por la ingestión de quistes en los tejidos de hospedadores intermediarios. Después de que el tejido infestado es ingerido, los bradizoítos son liberados para iniciar la formación de esquizontes en el intestino delgado. Los merozoítos liberados de los esquizontes se transforman a gametocitos. - los cuales en turno producen oocystos en el intestino delgado. Los oocystos no esporulados son esparcidos en las heces de 5 a 10 días después de la ingestión de quistes por el gato. Después de esporular, los oocystos son infecciosos para los hospedadores intermediarios, pero no para los gatos. Los gatos eliminan oocystos por una o dos semanas después de la ingestión de tejido infestado con quistes. La infestación es conocida por persistir en el intestino felino hasta por un período de 85 días ( 3, 4, 47 ).

Los taquizoítos causan necrosis de las células infestadas en el ratón, aunque no se han detectado lesiones macroscópicas ( 3, 4 ).

Hammondia hammondi no es patogénica para los gatos, es de baja virulencia para los ratones, aunque les puede causar infestación generalizada, y no es patogénica para otros hospedadores que han sido estudiados ( 3, 4, 6, 47 ).

Diagnóstico.- Los oocystos de H.hammondi son estructuralmente similares a los de Toxoplasma gondii, además ambos géne -

ros son antigenicamente similares, a causa de ésto es difícil diferenciarlos ( 3, 4, 13, 15, 40 ).

Al presente, los oocystos de H.hammondi y Toxoplasma gondii pueden ser diferenciados solamente por inoculación en ratones y en gatos ( 3, 40 ).

Los hospedadores intermediarios infestados con Hammondia hammondi desarrollan anticuerpos contra Toxoplasma gondii - lo cual puede conducir a diagnósticos erróneos de toxoplasmosis. La infección no clínica de hamsters con Hammondia hammondi protege contra una dosis letal de Toxoplasma gondii, así, H.hammondi puede resultar ser útil en la inmunoprofilaxis de la toxoplasmosis en animales no felinos. No obstante, se concluyó que la inmunidad a la infestación por Hammondia hammondi en gatos es menos estable que la inmunidad a Toxoplasma gondii, por lo tanto es de esperarse que el desarrollo de una técnica profiláctica con Hammondia hammondi en animales no felinos no sea satisfactoria ( 3 ).

Si los gatos domésticos se encuentran eliminando oocystos parecidos a los de Hammondia hammondi, es prudente tomar las mismas medidas de precaución que las usadas para Toxoplasma gondii ( 3 ).

#### Género Isospora

Isospora ( Schneider, 1881 ), de las especies de éste género Isospora felis es el esporozoario más comunmente encontrado en las heces de los gatos ( 4, 28 ).

Isospora felis ( Wenyon, 1923 ), el gato es el hospedador -

normal y el León, Lince, Tigre, y posiblemente otros felinos. Perros y pájaros pueden actuar como hospedadores de transporte ( 4, 28, 47 ).

Isospora rivolta ( Grasi, 1879 ), ( Wenyon, 1923 ), el gato es el hospedador normal y el ratón, ratas, perros y pollos pueden actuar como hospedadores paraténicos experimentales ( 28, 47 ).

En el gato los estados de desarrollo de Isospora felis ocurren en el intestino delgado y ocasionalmente en el intestino grueso. Isospora rivolta ocurre en el intestino delgado. Ambas especies también han sido encontradas invadiendo los tejidos extraintestinales de los gatos ( 4, 15, 47 ).

Quistes monozoicos son encontrados en los tejidos extraintestinales de ratas, ratones, hamsters y perros que han sido infestados con oocystos de los dos tipos de Isospora ( 15 ).

Los quistes que ocurren en el ratón, principalmente en los ganglios linfoides mesentéricos, contienen solamente un braizoito y pueden permanecer viables hasta por 23 meses ( 4, 47 ).

Distribución geográfica.- Mundial ( 47 ).

Los hospedadores no felinos llegan a infestarse por la ingestión de oocystos esporulados y los gatos son infestados por ingestión de oocystos esporulados o quistes en un hospedador de transporte ( 4, 10, 15, 47 ).

Los gatos jóvenes son los más afectados, la inmunidad no es estable y por eso las infestaciones repetidas pueden ocu -

rrir. Son especialmente infestados los animales que están en criaderos y otros lugares donde son mantenidos juntos en grandes cantidades. Los oocystos eliminados en las heces requieren de condiciones ambientales adecuadas para esporular, el tiempo húmedo, frío o templado favorece la esporulación de dichas estructuras, por lo cual es de esperarse que durante dichas condiciones la infestación se presente con más frecuencia en los gatos ( I, 4, 25, 48 ).

Ciclo biológico de Isospora felis.

La ingestión de oocystos esporulados o quistes en un hospedador de transporte por un gato conduce a tres generaciones de esquizontes y gametocitos en la pared intestinal. La primera generación de esquizontes produce de I6 a I7 merozoítos en forma de platano, cada uno forma la segunda generación de esquizontes la cual produce de 2 a 10 merozoítos y la tercera generación de esquizontes forma mientras dentro la segunda generación de esquizontes. Las etapas sexuales ocurren sobre los 7 a 8 días de la infestación ( 4, 47 ).

El desarrollo del ciclo de vida de Isospora rivolta es semejante al de Isospora felis ( 47 ).

La patogenicidad de Isospora felis en gatos en la naturaleza no es conocida, aunque se dice que es medianamente benigna. Las infestaciones ligeras pueden ser subclínicas, particularmente en gatos adultos. Los gatos jóvenes son los más severamente afectados, y en infestaciones pesadas puede pasar moco y sangre en las heces, la diarrea dura varios días y es seguida por depresión, anorexia, deshidratación y debi

lidad general. El gato afectado no puede sobrevivir a la fase asexual esquizogónica multiplicativa, la cual, es posiblemente la más patógena del parásito, en las células epiteliales del intestino y no seran pasados oocystos en las heces ( 4, 24, 48 ).

Los cambios patológicos consisten de una enteritis catarral en casos moderados a una enteritis hemorrágica en infestaciones pesadas ( 47, 48 ).

Isospora rivolta.- Bajo condiciones naturales ésta especie no es patógena para el gato ( 47 ).

El diagnóstico en el gato es basado en los signos clínicos y la presencia de gran número de oocystos en las heces. Los oocystos de Isospora felis son facilmente reconocidos a causa de su gran dimensión y el oocysto es el más grande de las especies de Isospora en gatos midiendo de 27 a 39 micras por 38 a 51 micras. El oocysto de Isospora rivolta es el segundo más grande en el gato midiendo de 18 a 23 micras por 21 a 28 micras ( 4, 47, 48 ).

El tratamiento con sulfadimetóxina en solución al 20 % en dosis de 50 mg. por Kg. de peso corporal, administrada en el alimento diariamente fué acertada para erradicar la infestación en 14 días. La sulfadimidina pareció no tener efecto sobre el número de oocystos en las heces de un gato ( 48 ).

La neomicina, tetraciclina, y cloramfenicol han sido utilizados para controlar las infecciones secundarias. El tratamiento en el gato deberá encaminarse a controlar la diarrea

, reducir el número de oocystos, corregir los desequilibrios de líquidos y electrolitos, y establecer buenos principios de sanidad e higiene ( 25 ).

### Género Sarcocystis

Los parásitos del género Sarcocystis fueron vistos primero - por Miescher ( 1843 ) en ratones. El género fué establecido - por Lankester en 1882 ( 28 ).

#### ESPECIES Y HOSPEDADORES.

| ESPECIE.             | HOSPEDADOR DEFINITIVO. | HOSPEDADOR INTERMEDIARIO. |
|----------------------|------------------------|---------------------------|
| <u>S. hirsuta</u>    | gato doméstico         | ganado bovino.            |
| <u>S. tenella</u>    | gato doméstico         | oveja.                    |
| <u>S. porcifelis</u> | gato doméstico         | cerdo.                    |
| <u>S. muris</u>      | gato doméstico         | ratón casero.             |
| <u>S. leporum</u>    | gato doméstico         | conejo cola de algodón.   |
| <u>S. sp.</u>        | gato doméstico         | gacela de Grant.          |

( 4, II, 15, 28, 47 ).

En el hospedador intermediario los esquizontes ocurren en - las células endoteliales vasculares de casi todos los órga - mos del cuerpo. Los quistes polizoicos son encontrados en - los músculos y ocasionalmente en el cerebro ( 4, 15, 28 ).

En el gato los gametos y oocystos són encontrados en la lámi - na propia del intestino delgado ( 4, 15 ).

Distribución geográfica.- Mundial ( 14 ).

Los hospedadores intermediarios son infestados por la inges-

ción de oocystos maduros y esporocystos eliminados en las heces del gato infestado ( 4, 15 ).

El hospedador definitivo llega a ser infestado con Sarcocystis por la ingestión de la forma enquistada del parásito ( cuerpo de Miescher ) en la musculatura de los hospedadores intermediarios ( 4, 15, 27, 34 ).

Los esquizontes, metrocitos y esporocystos no son infectivos para el hospedador definitivo ( 4 ).

Sarcocystis tiene un ciclo biológico obligatorio de dos hospedadores. En el gato después de la ingestión de quistes intramusculares maduros ( conteniendo bradizoítos ) de los hospedadores intermediarios infestados, la pared del quiste es destruida por enzimas proteolíticas y los bradizoítos son liberados, éstos penetran a la lámina propia del intestino delgado y forman gametos sin producir esquizontes. Los gametos machos fertilizan gametos hembras y son producidos oocystos sin esporular en la lámina propia intestinal, en la cual, después esporulan. La pared quística que circunda a los dos esporocystos es frágil y delgada ( 0.1 micras ) y a menudo se rompe liberando los esporocystos en la lámina propia intestinal ( 4 ).

En el hospedador intermediario después de la ingestión de oocystos o esporocystos maduros, los esporozoítos son liberados y pasan a las visceras donde se convierten en merontes ( Ahí parecen estar dos generaciones de merontes parenterales, al menos en algunas especies ). Se produce la primera generación de merozoítos, los cuales pasan a los músculos y

se convierten en la segunda generación de merontes. Al principio los Sarcocystis forman metrocitos dentro de ellos, - los metrocitos se dividen repetidamente por endodiogenia haciéndose más y más parecidos a merozoítos, éstos merozoítos pueden también ser llamados bradizoítos puesto que ellos se desarrollan lentamente y son encontrados en el interior de los merontes, permaneciendo de ésta forma a disposición del hospedador definitivo ( 28 ).

Sarcocystis muris.- no hay evidencia que ésta especie sea - patogénica para el gato u otros hospedadores intermediarios

Sarcocystis sp. y Sarcocystis leporum.- ?

Sarcocystis tenella.- sinónimo con S. ovifelis y S. gigantea Levine lo considera patógeno para los corderos.

Sarcocystis hirsuta.- sinónimo de S. bovifelis no es patógeno para el gato y solamente poco para el ganado bovino.

Sarcocystis porcifelis.- Fue reportado de ser altamente patogénico para cerdos, los cuales crecieron pobremente y desarrollaron diarrea, miositis y cojera después de la ingestión de números desconocidos de esporocystos de heces felinas ( 4, 15, 28, 47 ).

La sarcocystosis aguda ocurrió en un hato de becerras Holstein-Friesian y se caracterizó por: pneumonia, ictericia, y ligera meningitis que fueron encontradas en una vaquilla - que murió después de dos días de la enfermedad. Los esquizontes fueron encontrados en el endotelio vascular de muchos tejidos delicados. Otra vaquilla del mismo corral se enfermó observándose depresión, debilidad y anorexia. Los -

ganglios linfoides palpables estaban agrandados. La evaluación hematológica y una biopsia de médula ósea indicaron - una sensible anemia macrocítica hipocrómica, se encontraron quistes inmaduros en una biopsia de músculo cervical. La vaquilla agonizaba a los tres días de hospitalización y fué - necropsiada, observandose pneumonia, miositis degenerativa-difusa e hiperplasia linfoide histologicamente, quistes inmaduros de Sarcocystis fueron encontrados en todos los músculos estriados examinados. Adyacente al corral en el cual las vaquillas enfermas estaban alojadas, un perro había sido atado por tres semanas y en una muestra fecal de éste se encontraron esporocystos de Sarcocystis (4).

Los signos clínicos de becerros infestados experimentalmente con esporocystos de Sarcocystis del perro incluyeron: - anorexia, pirexia, anemia, caquexia y pérdida de peso, los becerros afectados estaban moribundos o murieron en 33 días después de la ingestión de 100,000 o' 1000,000 de esporocystos. En la necropsia se encontró linfadenopatía generalizada y petequias de las membranas serosas. Los esquizontes - fueron encontrados en las células endoteliales de los vasos sanguíneos ( 4 ). .

El cuerpo de Miescher que es de tamaño microscópico en algunas especies de Sarcocystis se sitúa dentro de las fibras - musculares, cuando crece alcanzando una dimensión mayor que la fibra determina la ruptura de ésta y por lo tanto la lesión de la misma y un efecto mecánico sobre otras. Por otro lado es posible que la ruptura del cuerpo de Miescher o la-

muerte de los parásitos en el músculo puedan provocar una -  
reacción inflamatoria circundante. Se ha encontrado que ex -  
tractos del parásito contienen una tóxima - la sarcocistina -  
la cual parece ser responsable de los efectos patógenos. Es -  
ta tóxima es mortal cuando se inyecta a conejos y ratones, -  
los cuales mueren pocas horas después ( 24, 47 ).

Sarcocystis no es patogénico para el gato ( 4, 28, 47 ).

Las especies de Sarcocystis del gato son diferenciadas unas -  
de otras por la especificidad de hospedador, la morfología -  
del esporocysto ( algunas especies ), y por la morfología -  
del quiste ( algunas especies ) ( 15 ).

La ocurrencia de la esporulación entérica diferencia al géne -  
ro Sarcocystis de Isospora, Toxoplasma, Besnoitia y Hammon -  
dia, de los cuales los oocystos esporulan después de abando -  
nar al hospedador definitivo ( 28 ).

La difusión de esporocystos en las heces del hospedador defi -  
nitivo es el factor clave en la diseminación de la infesta -  
ción, bajo ciertas condiciones dicho hospedador comera carne  
de ganado, por lo tanto los esfuerzos de control deben estar  
basados en principio en medidas para romper el ciclo, ente -  
rrar o incinerar el ganado muerto, el grano almacenado usado  
para la alimentación debe ser guardado cubierto y al hospeda -  
dor definitivo no deben ser permitidas facilidades de entrar  
a los alojamientos de los animales, así como no se le debe -  
alimentar con carne cruda o mal cocida. Virtualmente no hay -  
inmunidad a la sarcocystosis en el hospedador definitivo y -  
también la reinfección repetida puede ocurrir ( 4 ).

Los resultados en un estudio indican que el amprolium reduce la severidad de la infestación de Sarcocystis fusiformis en becerras infestados experimentalmente cuando se administró oralmente a la dosis de 100 mg. por Kg. de peso corporal por 30 días, empezando el día de la inoculación ( 14 ).

Este producto podría ser útil para tratar a los hospedadores intermediarios afectados con especies de Sarcocystis del gato, pero dado el período prolongado de tratamiento en los animales en el estudio ya mencionado, y el costo de dicho producto podría resultar incosteable éste tratamiento.

#### Toxoplasma gondii

Es el parásito causante de la toxoplasmosis de las especies animales y del humano. Fué descubierto por Nicolle y Manceaux en un roedor africano- el gondi ( Ctenodactylus gondi ) ( 29, 39 ).

Son hospedadores definitivos el gato y varios félidos así demostrado en un estudio en el que se encontró que los oocystos de Toxoplasma gondii fueron eliminados por un Lince, un puma y dos leopardos asiáticos después de la ingestión de quistes de éste parásito ( 4, 15, 36, 39, 47 ).

Más de 200 especies de hospedadores intermediarios son conocidas y éstas incluyen mamíferos, pájaros, reptiles, anfibios y a los propios felinos ( 15, 47 ).

Toxoplasma gondii puede invadir cualquier tipo de célula tanto del hospedador definitivo como de los hospedadores intermediarios en etapas evolutivas diferentes teniendo especial-

apetencia por las del sistema retículo endotelial ( 4, 8, 9, 10, 15, 27, 29, 44 ).

Esquizontes de Toxoplasma, gametocitos, y oocystos fueron encontrados en células epiteliales superficiales del intestino delgado de un gato cachorro que había eliminado oocystos de Toxoplasma gondii ( 10 ).

Dubey y Frenkel reconocieron 5 tipos de etapas multiplicativas de Toxoplasma gondii en las células epiteliales del intestino delgado del gato ( A, B, C, D, y E ) ( 4, 29 ).

Los oocystos se desarrollan en la mucosa del intestino delgado en el gato y otros félidos, éstos son hasta ahora los animales conocidos para desarrollar oocystos ( 5, 7, 9, 29, -- ).

Agrupaciones de taquizoítos son encontradas en los leucocitos en el exudado peritoneal, pero también ocurre en otras localizaciones parenterales tales como: el hígado, pulmones y submucosa. Esta etapa ocurre en la toxoplasmosis aguda - tanto del hospedador definitivo como de los hospedadores intermedarios ( 10, 15, 29, 44 ).

El meronte o pseudoquistes con sus bradizoítos es comunmente encontrado en el cerebro, pero también ocurre en otros tejidos como el músculo. Esta es la etapa encontrada en la toxoplasmosis crónica tanto del hospedador definitivo como de los hospedadores intermedarios ( 15, 29 ).

Toxoplasma gondii también ha sido encontrado en contenido intestinal, heces, saliva, orina, sangre y fluido de placenta en animales domésticos como el cerdo, la oveja, el perro ganado bovino ( 9, 10, 27, 44 ).

Distribución geográfica. Mundial ( 24, 27, 44 ).

Los félicos y otros hospedadores pueden infestarse por la ingestión de oocystos esporulados, ingestión de carne cruda o mal cocida conteniendo etapas tisulares, por ingerir leche conteniendo taquizoítos, vía placenta, vía calostro, fluido-peritoneal, a través de huevos de pollo infestados, por transfusión sanguínea, y por trasplante de órganos. La infestación puede también ser transmitida experimentalmente por la inoculación parenteral de zoítos o merontes ( 4, 9, 10, 15, 29, 32 ).

El oocysto el cual es marcadamente resistente a las influencias ambientales proporciona un medio por el cual los no carnívoros pueden infestarse directamente, o a través de algunos hospedadores de transporte tales como; moscas, cucarachas, lombrices, caracoles, roedores. El oocysto parece ser la principal fuente de infestación para los herbívoros ( 33, 36, 43 ).

Se ha encontrado que las cucarachas son capaces de retener Toxoplasma vivo por lo menos 60 días ( 19, 31 ).

Ha sido demostrado experimentalmente que los gatos son más susceptibles a los bradizoítos de los quistes tisulares que a los esporozoítos de los oocystos, de esto se deduce que los oocystos no participan en forma importante en el ciclo intestinal de Toxoplasma en el gato ( 5, 42, 43 ).

Ciclo de vida en el hospedador intermediario.- cuando el oocysto es ingerido por dicho hospedador, los esporozoítos se exquisitan en el intestino y pasan a los tejidos parenterales

vía sanguínea o linfática y cualquier tipo de célula puede ser invadida, aquí se multiplican por endodiogenia ( un tipo especial de fisión binaria o multiplicación interna en la cual 2 células hijas son formadas dentro de la célula madre y después liberadas ). La etapa en la cual ocurre esto ha sido llamada pseudoquistes, colonia terminal, etapa de agregado o etapa de grupo. Los zoítos dentro son taquizoítos, ellos también han sido llamados formas proliferativas y endozoítos y se multiplican por endodiogenia. Los taquizoítos penetran a otras células y las inducen a formar una pared alrededor de ellos, ésta es la estructura generalmente llamada quiste pero es actualmente un pseudoquiste o meronte. Dentro un gran número de bradizoítos ( zoítos lentos ) también llamados cistozoítos o formas del quiste son formados por endodiogenia. El meronte es la etapa final del ciclo en todos los animales, excepto en félidos ( 29 ).

El ciclo de vida de Toxoplasma gondii es completado únicamente en el hospedador final - un gato, después de la ingestión de oocystos esporulados de Toxoplasma gondii por dicho hospedador, una serie de etapas de multiplicación asexual y después gamontes se desarrollan en las células epiteliales del intestino delgado. Después de la fertilización de los macrogametos, los oocystos se desarrollan y pasan a la luz intestinal y son eliminados sin esporular en las heces. Después de la ingestión de quistes por el gato hay 5 etapas multiplicativas asexuales ( tipo A, tipo B, tipo C, tipo D, y tipo E ) y una gametogónica en las células epiteliales del intes-

tino delgado. Simultaneamente al ciclo de vida en el intestino Toxoplasma invade los organos extraintestinales del gato. El ciclo de vida extraintestinal de Toxoplasma en el gato es similar al ciclo en hospedadores no felinos ( 4, 15 ). La patogenicidad de Toxoplasma varía de nula a severa para el hospedador intermediario ( 47 ).

Los hospedadores intermediarios varían grandemente en su susceptibilidad a la infestación con Toxoplasma gondii, ésta variación puede reflejarse entre las diferencias en infectividad entre las cepas de Toxoplasma gondii y las diferencias en susceptibilidad entre las especies, razas o cepas de hospedadores. La patogenicidad y la habilidad para recuperar parásitos de los tejidos parece ser mayor en la oveja, intermedia en el cerdo, y menor en el ganado bovino. Se ha infestado experimentalmente ganado bovino con oocystos de tres cepas de Toxoplasma gondii, encontrandose que ninguna de las cepas fué altamente patogénica para el ganado bovino, sin embargo, la patogenicidad e infectividad parecieron estar relacionadas a causa de que la cepa más patogénica fué también la más infectiva, así demostrado por la recuperación de oocystos de gatos que ingerieron los tejidos del ganado bovino infestado ( 15 ).

En otros experimentos con la forma proliferativa o quiste de Toxoplasma gondii, es bien sabido que la patogenicidad similar no puede ser observada en diferentes cepas, aún cuando la misma especie de hospedadores animales es usada, y que la misma patogenicidad no puede siempre ser encontrada igual en

una cepa sí se usa en diferentes especies ( 22 ).

Las consecuencias patológicas en la infestación con Toxoplasma gondii dependerán de la cepa del parásito, del número de parásitos, de la especie, raza o cepa, edad y resistencia del animal hospedador afectado ( 15, 22,24 ).

El desarrollo de Toxoplasma gondii en el intestino delgado del gato afecta la ultraestructura de las células epiteliales, dichas células tienen el retículo endoplásmico rugoso hinchado y la mitocondria puede estar hinchada con degeneración mucoides. Un acortamiento estadísticamente significativo de la microvellosidad de las células epiteliales fué demostrada. Pareció que el efecto sobre la longitud de la microvellosidad estaba relacionado con la distribución del parásito en el intestino delgado. Sin embargo éstos cambios también ocurrieron en forma inespecífica en células con o sin parásitos presentes en el nivel de las secciones estudiadas. Las anomalías son rápidamente rectificadas después de desaparecer las formas endoentéricas de Toxoplasma. Estos cambios morfológicos han sido observados en infestaciones con otros parásitos en otros animales y en el hombre. Por lo tanto, es de esperarse que éstos cambios morfológicos en las células epiteliales en gatos infestados con Toxoplasma estén afectando la eficiencia del intestino y represente un signo de mala absorción ( 16 ).

Los gatos difunden millones de oocystos sin tener signos clínicos de infestación. Solo una pequeña proporción ( menos del 1 % ) desarrollan enfermedad clínica debido a la multiplica -

ción de taquizoítos en pulmones, hígado, corazón, y cerebro-  
( 7 ).

Según Dubey, los gatos raramente ( 0.01 % ) o menos tienen -  
algun desorden digestivo como resultado de la infestación. -  
con Toxoplasma gondii y que las infestaciones en gatos no -  
son clínica y usualmente evidentes. Por otra parte, gatos in-  
festados experimentalmente que enfermaron parecían torpes y -  
anorécticos y murieron presentando las siguientes alteracio-  
nes; neumonía, hepatitis, miositis, pancreatitis, y encefali-  
tis. Además Dubey dice que la encefalitis clínica es rara -  
porque solo ha visto un gato encefalítico entre más de 100 -  
gatos infestados experimentalmente ( 4 ).

En un estudio se concluyó que Toxoplasma gondii no es una -  
causa importante de aborto o mortalidad perinatal en gatos -  
( 9 ).

La toxoplasmosis crónica, con quistes persistentes se desa-  
rolla en la mayoría de los animales infestados ( 36 ).

En un estudio la toxoplasmosis se produjo en 5 ovejas preña-  
das, de las cuales 2 abortaron, una tuvo un cordero que na-  
ció muerto, y una oveja murió antes de parir. Otros signos -  
exhibidos por las ovejas fueron; marcada elevación de la tem-  
peratura ( 41.7° C - 42.2° C ), depresión, anorexia, diarrea,  
debilidad, emaciación, disnea, y descargas mucopurulentas na-  
sal y ocular, y recumbencia lateral antes de morir ( 44 ).

En otro estudio, la mayoría de las cepas de Toxoplasma aisl-  
das de gatos de Costa Rica, produjeron infestaciones cróni-  
cas latentes en ratones ( 43 ).

En humanos la mayoría de las infestaciones con Toxoplasma son subclínicas, y las infestaciones clínicas uniformes raramente son fatales, sin embargo, en mujeres preñadas el parásito puede cruzar la placenta e infectar el feto con serias consecuencias. Los signos más importantes en humanos son el aborto y las malformaciones congénitas aunque podría ser importante también el retardo mental. Por otro lado se dice que la toxoplasmosis en humanos puede ser una enfermedad o una infestación asintomática. La toxoplasmosis congénita en humanos ocurre en cerca de uno de cada 1000 nacimientos y las infestaciones adquiridas agudas reconocibles no son comunes ( 4, 18, 19-32, 39 ).

Las lesiones en órganos internos de tres cachorros de gato con infectividad probada de Toxoplasma en ratones, que fueron examinados histológicamente fueron; encefalitis granulomatosa multifocal, hepatitis, nefritis, miocarditis, miositis, y neumonía intersticial. En otro estudio experimental con gatos fueron observadas lesiones similares ( 4, 9 ).

En humanos las manifestaciones importantes de la enfermedad incluyen; iridociclitis, retinocoroiditis, encefalitis, miocarditis, miositis, linfadenopatía la cual ocurre con el desarrollo de inmunidad usualmente, malformaciones congénitas, uveítis e hidrocefalia. Además, hay informes de esquizofrenia y placenta de inserción incorrecta ( 4, 18, 24, 39 ).

La toxoplasmosis en ovejas preñadas puede causar placentitis e infestación congénita del feto, con la absorción subsecuente o resorción del feto, feto muerto, o mortalidad perinatal.

El nacimiento de un cordero vivo y su sobrevivencia confirman las observaciones de que la infección materna no siempre destruye al feto, aunque la placenta y membranas fetales sean encontradas infestadas ( 44 ).

La histopatología de los órganos de ovejas infestadas experimentalmente reveló cambio grasoso y áreas de necrosis coagulativa en hígado, edema pulmonar e infiltración de mononucleares en los pulmones, necrosis total de la corteza renal y necrosis coagulativa focal de los cotiledones afectados. Estos cambios degenerativos extensos pueden quizá ser debidos al efecto de una toxina - la toxotóxina, liberada por el parásito sobre el sistema retículo-endotelial. La producción de toxotóxina ha sido ya reportada ( 44 ).

El parásito puede ser identificado por la morfología del oocysto en las heces del gato, por la morfología de los taquizoítos o bradizoítos en los tejidos, y por pruebas serológicas. La infectividad y patogenicidad para los roedores debe ser usada junto con las pruebas serológicas para confirmar la identificación. La sola identificación por la morfología del oocysto no es satisfactoria a causa de que el oocysto es similar al de otro esporozoario ( Hammondia ). La identificación solo por las etapas tisulares puede ser igualmente confusa a causa de su semejanza a las etapas tisulares de otros esporozoarios ( 15, 27 ).

Varias pruebas para el anticuerpo a Toxoplasma gondii han sido descritas para la confirmación serológica de la toxoplas-

mosis. Entre las pruebas serológicas más comunmente usadas - están; la prueba modificada del colorante de Sabin-Feldman, la prueba de fijación de complemento, la prueba de hemaglutinación indirecta de anticuerpos y la prueba indirecta de anticuerpo fluorescente ( 4, 20 ).

La importancia del título de anticuerpos en el diagnóstico - de la toxoplasmosis felina clínica no es conocida. Esto es - especialmente exácto por la prueba de hemaglutinación indi - recta de anticuerpos. Los títulos de anticuerpos a la infestación de Toxoplasma en gatos son generalmente mucho más bajos que en el hombre. Un alza de cuatro veces en el título - de anticuerpos en dos semanas determinadas en muestras de - sueros apareadas, probadas concurrentemente, es indicativo - de infestación aguda, pero no necesariamente de enfermedad - clínica ( 4 ).

Los siguientes puntos son importantes en la prevención y con - trol de la toxoplasmosis; alimentar a los gatos con comidas - secas, cocinadas o enlatadas y si se mantienen encerrados y - no tienen oportunidad de cazar ratones o pájaros se elimina - el riesgo de adquirir la toxoplasmosis. Las camas de los ga - tos deberán limpiarse diariamente con agua hirviéndo o calor - seco. Las mujeres embarazadas deberán evitar completamente - el contacto con heces felinas; no alimentar a los gatos con - carnes crudas o mal cocidas, eliminar pulgas, cucarachas, y - otros animales coprófagos que puedan servir como hospedado - res de transporte de Toxoplasma, evitar el contacto con el - suelo y arena que estén contaminados con heces de gato, la -

verse las manos después de manipular gatos o sus excremento, los guantes deben ser usados por los jardineros porque los lechos con más flores son los sitios preferidos por los gatos para defecar. Las cajas de arena deben estar cubiertas cuando no se usen. Los animales no felinos, como los perros no transmiten directamente la toxoplasmosis al hombre (4,25). En un estudio fué confirmado que el calor fué efectivo para la esterilización de oocystos de Toxoplasma. éste podría ser útil para esterilizar areas contaminadas con heces de gatos-infestados ( ( 21 ) ).

La sulfadiazina y pirimetamina son todavía las drogas más ampliamente usadas para el tratamiento de la toxoplasmosis en humanos ( 12 ).

Una desventaja del uso de la pirimetamina es su potencial para producir efectos teratogénicos en el hospedador. Se demostró la evidencia de teratogenia en ratas tratadas con pirimetamina durante la preñes y se advirtió contra su uso en la mujer preñada (45).

Los efectos colaterales tóxicos de la pirimetamina y sulfadiazina pueden prevenirse y aliviarse con levaduras y ácido-folínico ( 25 ).

No hay tratamiento satisfactorio para la toxoplasmosis felina. Ninguna de la siguientes drogas disponibles corrientemente pueden ser confiables para prevenir o detener la formación de oocystos de Toxoplasma en gatos; 2-sulfamoyl-1-4-diaminodifenilsulfona ( SDDS ), a razón de 160 a 1000 mg/Kg. de peso corporal; sulfadiazina de 60 a 120 mg/Kg. de peso corpo -

ral ; 120 mg. de sulfadiazina más 1 mg. de pirimetamina por Kg. de peso corporal; o 100 y 250 mg/Kg. de peso corporal de clindamicina. Estas drogas sin embargo, redujeron el número de oocystes, comparados con los de gatos no medicados ( 4, - 12 ).

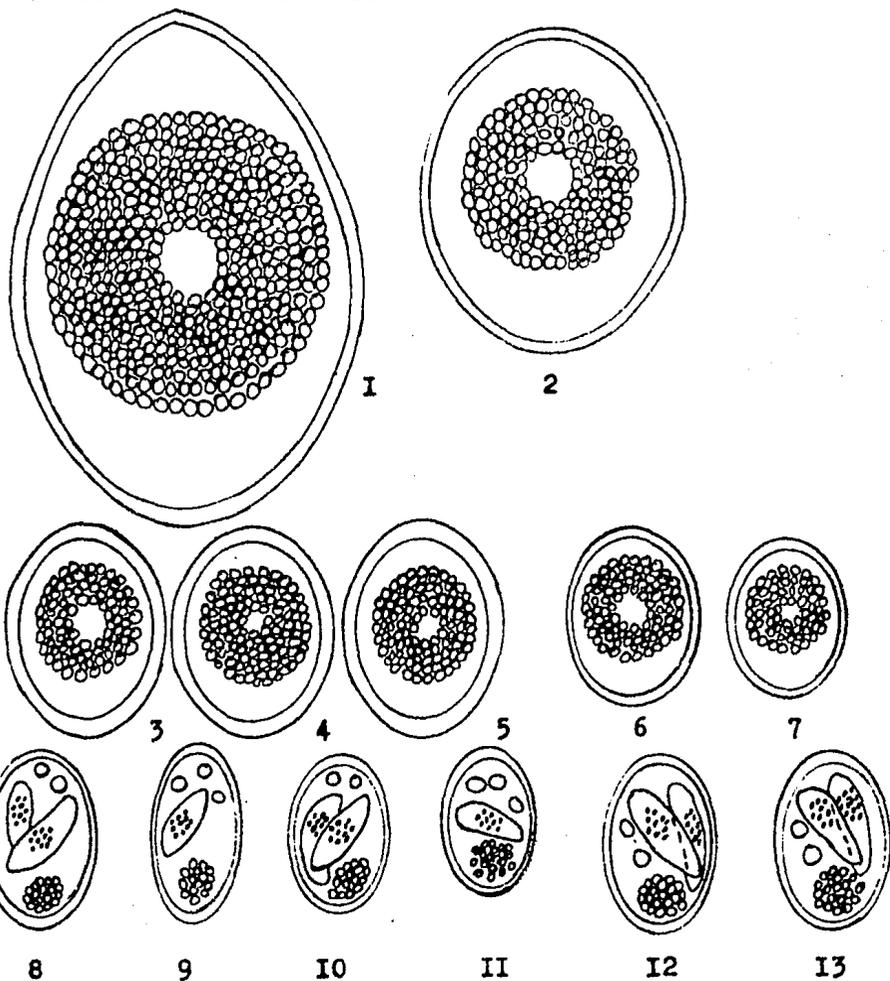
La presentación de formas evolutivas de los géneros anteriores es bastante frecuente aún causando verdaderos cuadros clínicos en los animales afectados. De entre todos ellos destaca Toxoplasma gondii por su posible presentación en humanos y sus repercusiones en el mismo, en especial en niños dado que se puede transmitir en forma congénita.

Considerando lo anteriormente expuesto y el desconocimiento de la frecuencia y distribución de la presentación de los géneros, resulta importante estudiar éstos aspectos en las poblaciones felinas en las diversas localidades en el país, en el caso particular se pretende el estudio en la zona norte del Estado de México.

### III.- Los objetivos que se plantean son:

- 1.- Conocer la frecuencia de presentación de éstos esporozoarios en felinos domésticos en ésta zona urbana.
- 2.- Conocer la distribución de los géneros y las especies en los casos positivos.
- 3.- Actualizar la información en torno a éste tipo de esporozoarios en nuestro país dado el estado de desconocimiento que se tiene de ellos.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE ESPOROZOARIOS  
 INTESTINALES DE LOS FELINOS DOMESTICOS.



| No. | NOMBRE                        | MEDIDAS ( micras ) |              |
|-----|-------------------------------|--------------------|--------------|
|     |                               | OOCYSTO            | ESPOROCYSTO  |
| 1   | <u>Isospora felis</u>         | 27-39 X 38-51      |              |
| 2   | <u>Isospora rivolta</u>       | 18-23 X 21-28      |              |
| 3   | <u>Besnoitia besnoiti</u>     | 12-14 X 14-16      |              |
| 4   | <u>Besnoitia darlingi</u>     | 10-11 X 11-13      |              |
| 5   | <u>Besnoitia wallacei</u>     | 12-15 X 15-18      |              |
| 6   | <u>Hammondia hammondi</u>     | 10-12 X 11-13      |              |
| 7   | <u>Toxoplasma gondii</u>      | 9-11 X 11-13       |              |
| 8   | <u>Sarcocystis porcifelis</u> |                    | 7-8 X 13-14  |
| 9   | <u>Sarcocystis hirsuta</u>    |                    | 7-9 X 11-14  |
| 10  | <u>Sarcocystis tenella</u>    |                    | 8-9 X 11-14  |
| 11  | <u>Sarcocystis muris</u>      |                    | 7-9 X 8-12   |
| 12  | <u>Sarcocystis sp.</u>        |                    | 8-12 X 11-15 |
| 13  | <u>Sarcocystis leporum</u>    |                    | ?            |

( Tomado de Soulsby )

( 4, 28, 35, 47 ).

#### IV.- MATERIAL Y METODOS.

##### MATERIAL BIOLÓGICO:

- a).- 200 muestras fecales de gatos domésticos de diferentes edades y razas, procedentes de la zona antes mencionada en el título.
- b).- un ratón blanco de edad desconocida.
- c).- un pollo de aproximadamente 3 semanas de edad.

##### MATERIAL DE LABORATORIO:

- a).- vasos de plástico.
- b).- coladeras de plástico.
- c).- cucharas o abatelenguas.
- d).- asas de platino.
- e).- portaobjetos y cubreobjetos.
- f).- frascos de vidrio transparente con tapa metálica.
- g).- tubos de plástico con tapa de base plana.
- h).- cámaras de Mc.Master.
- i).- goteros.
- j).- solución saturada de Cloruro de Sodio, densidad (  $1.180^{\circ}$  B. ).
- k).- solución de Dicromato de Potasio al 2.5 % .
- l).- microscopio compuesto.
- m).- lente ocular micrométrico.

##### MÉTODOS:

Se colectaron un total de 200 muestras fecales de gatos domésticos en la zona ya mencionada en el título, en un muestreo único al azar. Las muestras se tomaron directamente de-

las charolas de las jaulas en las clínicas visitadas, así como también, fueron colectadas de los dispositivos sanitarios usados en las casas particulares visitadas. Las muestras fueron colectadas individualmente lo más frescas posibles y llevadas al laboratorio de Parasitología de la FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES-CUAUTITLAN para hacer su análisis coproparasitoscópico.

#### PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS.

Las muestras colectadas fueron identificadas en número progresivo del I al 200 con datos adicionales como; edad, alimentación, día de recolección, procedencia, y dueño, respectivamente de cada gato. Ya en el laboratorio las muestras, se procedió a hacer su análisis coproparasitoscópico por medio de la técnica de flotación dándolas como positivas o negativas. A las muestras positivas, además, se les practicó la técnica cuantitativa de Mc. Master ( 30 ).

#### PRESERVACION DE LAS MUESTRAS.

Las muestras positivas fueron colocadas en frascos de vidrio con tapa metálica perforada a los que se les añadió Dicromato de Potasio al 2.5 %, homogenizándolas y dejándolas reposar varios días con la finalidad de provocar la esporulación e maduración de las estructuras parasitarias ( oocystos ). Después de ésto, se procedió a identificar dichas estructuras por sus medidas y características morfológicas, comparando con las dadas en la literatura revisada, siendo identificadas un total de 100 estructuras parasitarias por cada muestra. En el caso de oocystos que por su morfología no se pudieron-

identificar directamente, fueron inoculados en animales experimentales.

#### DESARROLLO EXPERIMENTAL EN LOS ANIMALES UTILIZADOS.

Un pollo de aproximadamente 3 semanas de edad, previamente inmunodeprimido con dexametazona y libre de coccidios comprobado a la examinación coproparasitológica, fué inoculado oralmente con una cantidad desconocida de oocystos esporulados encontrados en las heces de un gato en la examinación coproparasitológica ( sospechosos de ser Eimeria de ave por haberse encontrado un huevo de ascárido de ave ) para comprobar si éstos eran de Eimeria de ave.

El ratón blanco también fué inoculado oralmente con una cantidad desconocida de oocystos esporulados previamente encontrados en las heces de un gato en la examinación coproparasitológica ( sospechosos de ser oocystos del esporozoario Toxoplasma gondii ), y después de 16 días fué sacrificado para obtener varios órganos de éste, los cuales fueron colocados en un frasco con formol al 10 % y posteriormente se procedió a practicarles cortes histopatológicos para comprobar por las etapas tisulares que se llegasen a encontrar en los tejidos extraintestinales del ratón ( etapas del esporozoario mencionado ) si tales oocystos inoculados correspondían al esporozoario Toxoplasma gondii.

Con respecto a los géneros Hammondia, Sarcocystis, y Besnoitia, no se inculó ningún animal de experimentación con oocystos sospechosos de los mismos encontrados en la examinación coproparasitológica por la poca cantidad de las muestras y el bajo porcentaje de oocystos contenidos en las mismas.

## V.-PLANTEAMIENTO DE LOS RESULTADOS.

Los resultados se expresaron en cuadros y gráficas para su mejor apreciación.

En el cuadro número 1 se establece la distribución porcentual de los géneros de esporozoarios en las muestras positivas.

En el cuadro número 2 se establece la distribución de edades y la procedencia de las muestras positivas a esporozoarios.

En el cuadro número 3 se establece la distribución porcentual de las edades en las muestras positivas a esporozoarios.

En el cuadro número 4 se establece la distribución porcentual de la procedencia del total de las muestras de heces de gatos.

En las gráficas 1 y 2 se establece la distribución porcentual de los géneros de esporozoarios en las muestras positivas.

En la gráfica número 3 se establece la distribución porcentual de las edades en las muestras positivas a esporozoarios.

En la gráfica 4 se establece la distribución porcentual de la procedencia del total de las muestras de heces de los gatos-domésticos.

En el cuadro número 1 se puede apreciar que el mayor porcentaje de oocistos encontrados en las muestras positivas a esporozoarios corresponde a Isospora felis, siguiendo en segundo orden a Isospora rivolta y en tercer lugar a Toxoplasma gondii.

En el cuadro número 2 se observa que las muestras positivas a esporozoarios corresponden en su mayor parte a gatos menores de 1 año de edad, aunque se observa también que gatos adultos son afectados pero en menor número, y sus porcentajes por edad se pueden apreciar en el cuadro número 3.

En el cuadro número 4 observamos que el mayor porcentaje de las muestras positivas a esporozoarios intestinales de los gatos domésticos corresponde al municipio de Naucalpan, siguiendo en segundo orden el municipio de Tlalnepantla y en tercer lugar Cuautitlán Izcalli, cabe señalar que si se hubiera muestreado igual cantidad de gatos en el municipio de Tlalnepantla podría habernos dado un porcentaje similar de gatos afectados en éste municipio, y es posible que también sucediera lo mismo con el municipio de Cuautitlán Izcalli, pero ya se mencionó anteriormente en éste trabajo que fué un muestreo único al azar.

En el cuadro número 2 observamos la procedencia más específica de las muestras positivas a esporozoarios, demostrándose con ésto que aún en los sitios donde se debe llevar un manejo sanitario adecuado ( C-clínicas ) éste no se lleva a cabo, dando por resultado el que se encuentren animales afectados con dichos esporozoarios, tanto jóvenes como animales adultos, y que éstos puedan servir como una fuente importante de infestación para otros animales y para el mismo ser humano.

CUADRO - I

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE GENEROS DE ESPOROZOARIOS ENCON-  
TRADOS EN HECELS DE GATOS DOMESTICOS EN LA ZONA NORTE DEL -  
ESTADO DE MEXICO ENTRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 1983 A -  
JUNIO DE 1984. ( en el total de las muestras positivas ).

| Muestra No. | <u>I.felis</u> | <u>I.rivolta</u> | <u>B.besnoiti</u> | <u>H.hammondi</u>       | <u>T.gondii</u> | <u>S.sp</u> |
|-------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|-------------|
| 1           | 46             | 40               | 2                 | 6                       | 6               | 0           |
| 2           | 68             | 32               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 3           | 94             | 6                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 14          | 26             | 74               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 15          | 84             | 16               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 18          | 24             | 74               | 2                 | 0                       | 0               | 0           |
| 23          | 0              | 100              | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 26          | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 27          | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 28          | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 29          | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 54          | 0              | 92               | 0                 | 0                       | 0               | 8           |
| 100         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 101         | 2              | 98               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 102         | 2              | 98               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 109         | 2              | 98               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 110         | 16             | 84               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 112         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 113         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 114         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 115         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 132         | 90             | 10               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 133         | 22             | 78               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 137         | 36             | 64               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 144         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 150         | 84             | 16               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 158         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 159         | 40             | 0                | 4                 | 4                       | 52              | 0           |
| 161         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 162         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 163         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 166         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 174         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 175         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 178         | 0              | 100              | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 179         | 4              | 96               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 184         | 2              | 98               | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 193         | -              | -                | -                 | <u>Eimeria brunetti</u> |                 | 100         |
| 195         | 100            | 0                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| 196         | 94             | 6                | 0                 | 0                       | 0               | 0           |
| Tot-40      | 2536           | 1280             | 8                 | 10                      | 58              | 8           |
| % -20       | 63.4           | 32               | .2                | .25                     | 1.45            | .2          |
|             |                |                  |                   | <u>Eimeria brunetti</u> |                 | 2.5         |

CUADRO - 2

DISTRIBUCION DE EDADES Y PROCEDENCIA DEL TOTAL DE LAS MUESTRAS POSITIVAS A ESFOROZOARIOS EN HECEB DE GATOS DOMESTICOS EN LA ZONA NORTE DEL ESTADO DE MEXICO ENTRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 1983 A JUNIO DE 1984.

| MUESTRA No. | EDAD           | PROCEDENCIA | CLAVES.                     |
|-------------|----------------|-------------|-----------------------------|
| 1           | 2 meses        | T - D.P.    | N - NAUCALPAN.              |
| 2           | 2 meses        | T - D.P.    | T - TLALNEPANTLA.           |
| 3           | 2 meses        | T - D.P.    | CI - CUAUTITLAN IZCALLI.    |
| 14          | 2 años         | N - D.P.    | C.- CLINICA.                |
| 15          | 11 meses       | T - D.P.    | D.P.- DOMICILIO PARTICULAR. |
| 18          | 4 meses        | N - D.P.    |                             |
| 23          | 1.3 años       | N - D.P.    |                             |
| 25          | 2 meses        | N - D.P.    |                             |
| 27          | 2 meses        | T - C.      |                             |
| 28          | 2 meses        | T - C.      |                             |
| 29          | 2 meses        | T - C.      |                             |
| 54          | ?              | N - C.      |                             |
| 100         | 3 meses        | T - C.      |                             |
| 101         | 8 meses        | T - D.P.    |                             |
| 102         | 4 meses        | T - D.P.    |                             |
| 109         | 6 meses        | T - D.P.    |                             |
| 110         | 6 meses        | T - D.P.    |                             |
| 112         | 4 meses        | N - D.P.    |                             |
| 113         | 4 meses        | N - D.P.    |                             |
| 114         | 4 meses        | N - D.P.    |                             |
| 115         | 4 meses        | N - D.P.    |                             |
| 132         | menor de 1 año | N - D.P.    |                             |
| 133         | menor de 1 año | N - D.P.    |                             |
| 137         | menor de 1 año | N - D.P.    |                             |
| 144         | menor de 1 año | N - D.P.    |                             |
| 150         | menor de 1 año | N - D.P.    |                             |
| 158         | 1.5 meses      | N - D.P.    |                             |
| 159         | 2 meses        | CI - D.P.   |                             |
| 161         | 2 meses        | N - C.      |                             |
| 162         | 2 meses        | N - C.      |                             |
| 163         | 2 meses        | N - C.      |                             |
| 166         | 3 años         | N - C.      |                             |
| 174         | 2 meses        | N - C.      |                             |
| 175         | 1.5 meses      | N - C.      |                             |
| 178         | 1 mes          | N - C.      |                             |
| 179         | 1 mes          | N - C.      |                             |
| 184         | 4 meses        | N - C.      |                             |
| 193         | 1.5 años       | T - C.      |                             |
| 195         | 5 meses        | T - D.P.    |                             |
| 196         | 2 meses        | T - C.      |                             |

U.C.M.A. 1984

CUADRO - 3

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS EDADES EN EL TOTAL DE LAS MUESTRAS POSITIVAS A GENEROS DE ESPOROZOARIOS ENCONTRADOS EN HECHES DE GATOS DOMESTICOS EN LA ZONA NORTE DEL ESTADO DE MEXICO ENTRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 1983 A JUNIO DE 1984.

| EDADES<br>( meses ) | No. DE MUESTRAS | PORCENTAJE. |
|---------------------|-----------------|-------------|
| I                   | 2               | 5           |
| I.5                 | 2               | 5           |
| 2                   | 13              | 32.5        |
| 3                   | 1               | 2.5         |
| 4                   | 7               | 17.5        |
| 5                   | 1               | 2.5         |
| 6                   | 2               | 5           |
| 8                   | 1               | 2.5         |
| 11                  | 1               | 2.5         |
| 15                  | 1               | 2.5         |
| 17                  | 1               | 2.5         |
| 24                  | 1               | 2.5         |
| 36                  | 1               | 2.5         |
| menos de I año      | 5               | 12.5        |
| edad desconocida    | 1               | 2.5         |
| TOTAL.-             | 40              | 100         |

U.C.M.A. 1984

CUADRO - 4

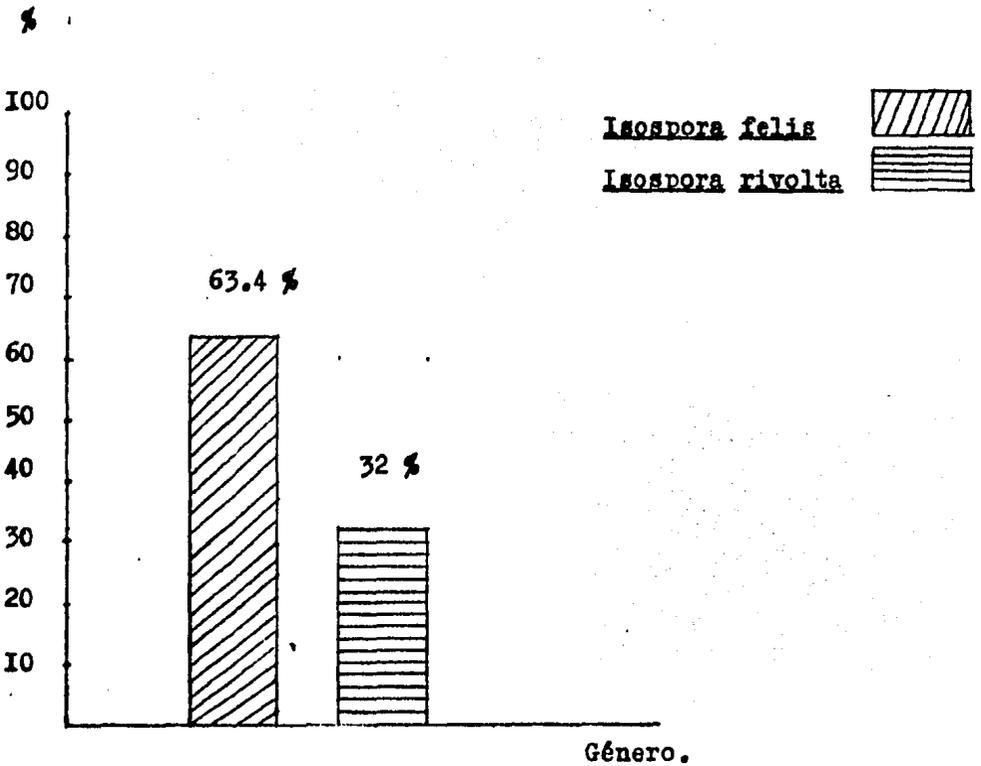
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PROCEDENCIA, DEL TOTAL DE LAS MUESTRAS DE HECES DE GATOS DOMESTICOS EN LA ZONA NORTE DEL- ESTADO DE MEXICO, ENTRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 1983 A - JUNIO DE 1984.

| PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS | no. DE MUESTRAS | PORCENTAJE<br>( % ) |
|-----------------------------|-----------------|---------------------|
| GUAUTITLAN IZCALLI          | 2               | 1                   |
| NAUCALPAN                   | 155             | 77.5                |
| TLALNEPANTLA                | 43              | 21.5                |
| TOTAL.-                     | 200             | 100                 |

U.C.M.A. 1984

GRAFICA - I

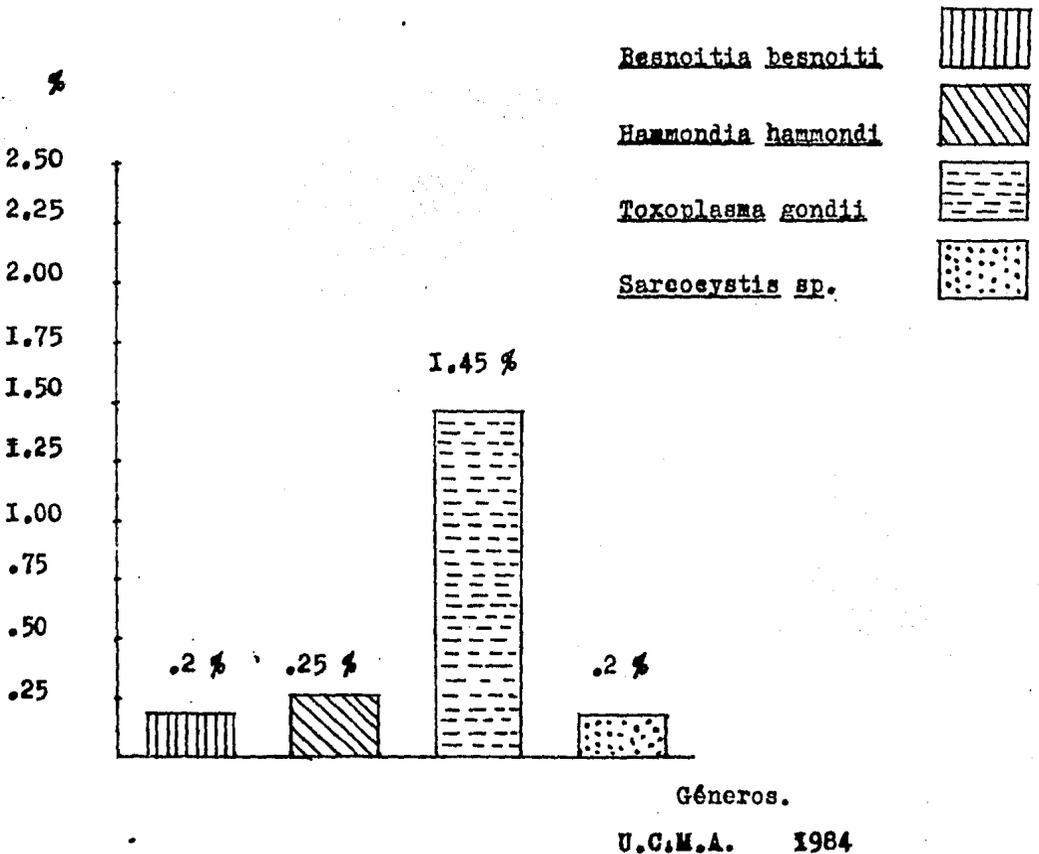
DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL GENERO Isospora ENCONTRADO EN EL TOTAL DE LAS MUESTRAS POSITIVAS, EN HECEES DE GATOS DOMESTICOS EN LA ZONA NORTE DEL ESTADO DE MEXICO, ENTRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 1983 A JUNIO DE 1984.



U.C.M.A. 1984

GRAFICA - 2

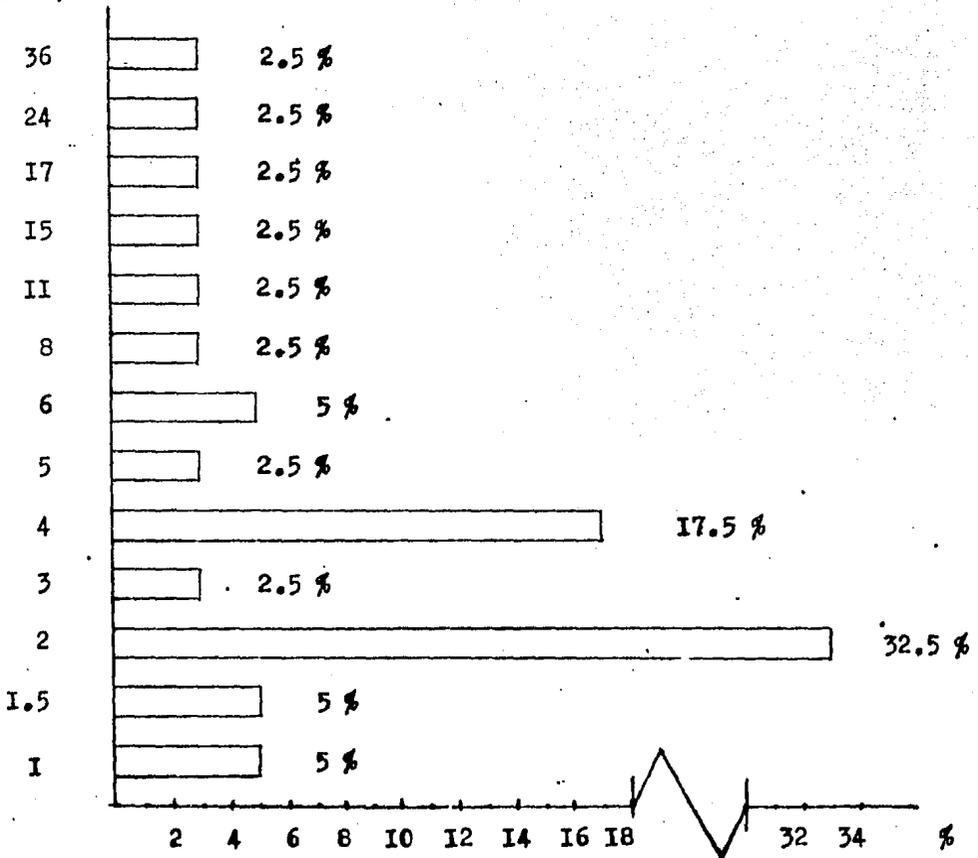
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE GENEROS DE ESPOROZOARIOS ENCON-  
TRADOS EN EL TOTAL DE LAS MUESTRAS POSITIVAS, EN HECEs DE-  
GATOS DOMESTICOS EN LA ZONA NORTE DEL ESTADO DE MEXICO EN-  
TRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 1983 A JUNIO DE 1984.



GRAFICA - 3

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LAS EDADES EN EL TOTAL DE LAS -  
 MUESTRAS POSITIVAS A ESPOROZOARIOS ENCONTRADOS EN HECES DE-  
 GATOS DOMESTICOS EN LA ZONA NORTE DEL ESTADO DE MEXICO, EN-  
 TRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 1983 A JUNIO DE 1984.

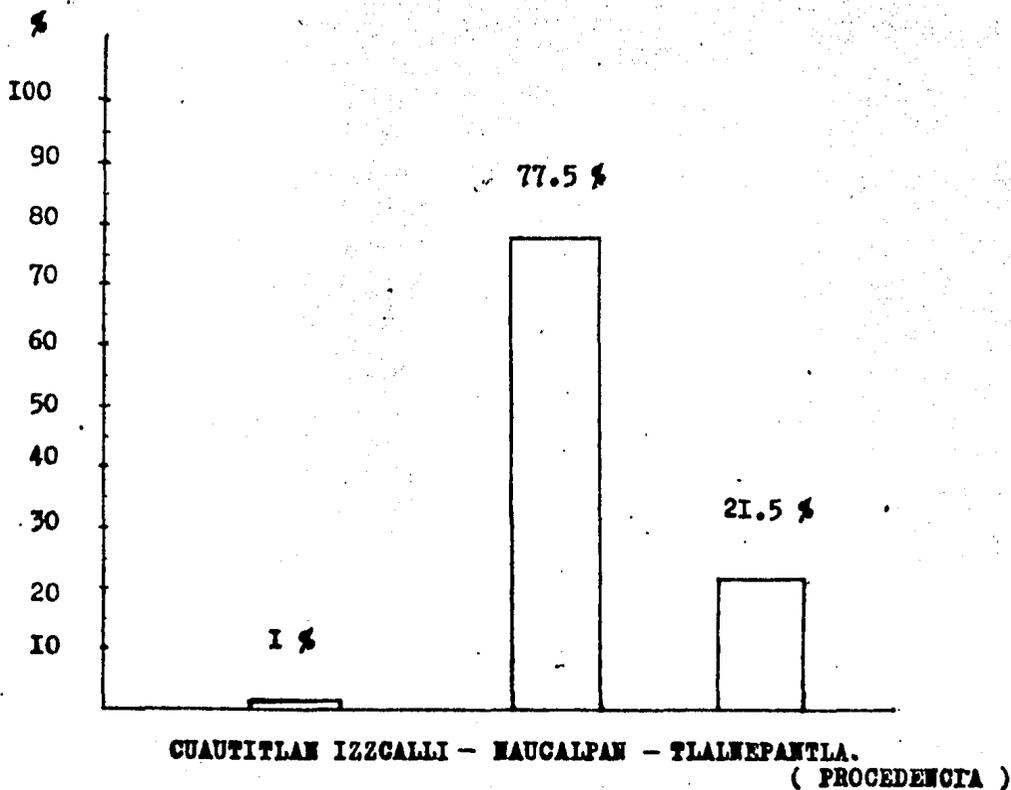
EDAD  
 meses )



U.C.N.A. 1984

GRAFICA - 4

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA PROCEDENCIA, DEL TOTAL DE LAS MUESTRAS DE HECES DE GATOS DOMESTICOS EN LA ZONA NORTE DEL- ESTADO DE MEXICO, ENTRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 1983 A JUNIO DE 1984.



CUAUTITLAN IZZCALLI - NAUCALPAN - TLALNEPANTLA.

( PROCEDENCIA )

U.C.M.A. 1984

## RESULTADOS OBTENIDOS CON LOS ANIMALES EXPERIMENTALES.

Los resultados obtenidos con la inoculación oral de una cantidad desconocida de oocystos, esporulados previamente, encontrados en las heces de un gato en la examinación coproparasitoscópica ( sospechosos de ser Eimeria de ave por haberse encontrado un huevo de ascárido de ave ) a un pollo previamente inmunodeprimido con dexametazona y libre de coccidios, así comprobado por examen coproparasitoscópico, nos confirmó tal sospecha al empezar a eliminar dicho pollo oocystos sin esporular a los 5 días post-inoculación, así comprobado por la examinación coproparasitoscópica.

La histopatología de los órganos obtenidos del ratón al que se le inoculó oralmente una cantidad desconocida de oocystos, previamente esporulados, encontrados en las heces de un gato ( sospechosos de ser oocystos del esporozoario Toxoplasma gondii ) demostró que el cerebro, hígado, riñón, bazo, y pulmón contenían bradizoítos de éste esporozoario.

Por otra parte no se realizó una confirmación de los oocystos encontrados en las heces de gatos, sospechosos de ser de los esporozoarios Besnoitia besnoiti, Hammondia hammondi, Sarcocystis sp., por resultar ya impráctico ésto, por las cantidades escasas encontradas en las muestras, y el bajo porcentaje de oocystos encontrados de dichos esporozoarios. Además de lo incosteable de tal confirmación lo cual, no resultaba práctico para éste trabajo. Solo se reportan aquí dichos parásitos como sospechosos, ya que solo se utilizó para su identificación las características morfológicas de los oocystos dadas en la bibliografía revisada.

## VI.- DISCUSION

La infestación debida a esporozoarios intestinales en gatos domésticos es frecuente ya que éstos animales no son sometidos a un manejo sanitario adecuado por parte de sus dueños, los cuales en algunos casos unicamente se preocupan por vacunarlos contra la rabia y no son desparasitados. Además no son sometidos a análisis coproparasitológicos rutinarios y en una gran mayoría son tenidos en casa para librarse de los roedores, de lo cual en gran parte depende su alimentación.

Los resultados obtenidos en el examen de 508 muestras fecales de gatos domésticos de Nueva Zelanda, de las cuales 30.5 % contenían esporozoarios y cuyos porcentajes de los géneros Isospora, Toxoplasma, y Sarcocystis ( 33 ), coinciden con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

De entre los géneros ya descritos en el presente trabajo destaca en forma principal Toxoplasma gondii debido a su importancia en Salud pública. Aunque su frecuencia en el presente trabajo ( 1.45 % ) es baja, cabe señalar que un solo oocysto esporulado de dicho esporozoario puede ser suficiente para provocar infestación en humanos ( 18 ).

Es de hacer notar que en éste trabajo los gatos jóvenes fueron los más afectados en porcentaje que los gatos adultos, pero también cabe señalar que no fueron muestreados en cantidades iguales y por lo tanto no sirva como un elemento comparativo de porcentaje de gatos jóvenes afectados y porcentaje de gatos adultos afectados con dichos esporozoarios.

Por otro lado se debe considerar que en éste trabajo se realizó un muestreo único al azar.

Las variaciones de los distintos géneros de esporozoarios, ya descritos, encontrados en las muestras positivas puede deberse a que se recolectaron en lugares diferentes los cuales pudieron estar contaminados con una sola especie o varias especies de esporozoarios y por consiguiente los gatos fueron afectados con los mismos.

Los factores que pueden haber influido en lo ya mencionado en forma importante serían:

a).- Edad de los animales afectados.- algunos de los géneros de esporozoarios, ya descritos en éste trabajo, solo infestan al gato a través de las etapas quísticas tisulares en los hospedadores intermediarios vía carnivorismo y por lo tanto sería raro que se llegasen a encontrar en gatos lactantes o jóvenes que todavía no tengan capacidad para cazar roedores o pájaros, al menos que sus propietarios los llegasen a alimentar con carne cruda o mal cocida conteniendo etapas quísticas tisulares de dichos parásitos. Se ha comprobado que Toxoplasma gondii es más eficientemente transmitido a gatos por el carnivorismo que por la ingestión de oocistos ( 5 ).

b).- Alimentación.- Los gatos alimentados con carne cruda o mal cocida están expuestos a infestarse con los esporozoarios ya descritos si es que dicha carne está infestada con etapas quísticas de los mismos. Por otro lado si sus alimentos están contaminados con heces fecales de -

otros gatos conteniendo oocystos de algunos de los esporozoarios ya descritos también llegan a infestarse con los mismos.

c).- Desarrollo de resistencia por el gato.- Los gatos parecen adquirir buena inmunidad a Toxoplasma gondii en tres semanas después de ingerir quistes tisulares en los hospedadores intermediarios y raramente reeliminan oocystos, por lo tanto sería difícil encontrar oocystos de dicho parásito en heces de gatos que han sufrido más de una infestación con el mismo ( 7 ).

La inmunidad al esporozoario Hammondia hammondi es menos estable que la inmunidad a Toxoplasma gondii en gatos, y por lo tanto es posible que se presenten infestaciones repetidas de dicho parásito, y dado que solo se infestan los gatos con Hammondia hammondi vía carnivorismo ésto pudiera explicar su baja frecuencia en el presente trabajo ( .25 % ) ( 3, 40 ).

La inmunidad a Isospora felis tampoco es estable y dado que los gatos se pueden infestar con oocystos esporulados y etapas quísticas tisulares en los hospedadores intermediarios las infestaciones repetidas pueden ocurrir y ésto podría explicar su elevada frecuencia en el presente trabajo en las muestras positivas ( 63.4 % ), y tal vez suceda lo mismo con Isospora rivolta con la que se obtuvo una frecuencia de 32 % ( 4 ).

También no hay inmunidad a Sarcocystis en el gato, pero dado que solo se pueden infestar vía carnivorismo, es por lo

tanto explicable la baja frecuencia encontrada en el trabajo presente ( .2 % ), y las reinfestaciones pueden ocurrir también con el mismo ( 4 ).

Por otro lado encontramos que algunas de las cepas de los esporozoarios ya descritos son más inmunógenas e infectivas que otras lo cual repercute en la presentación de los mismos en los gatos que están expuestos a ellos - ( 13, 15 ).

d).- Competencia entre las especies de los géneros de esporozoarios.- algunas de las especies de los esporozoarios ya descritas pueden tener mayor poder de invasividad de las células intestinales de los gatos y por lo tanto presentarse con mayor frecuencia en los mismos.

e).- El hacinamiento de los gatos.- el que se mantengan juntos demasiados gatos y que alguno de ellos esté infestado con algunas especies de los esporozoarios ya descritos y contamine con sus heces fecales los alimentos o el alojamiento es factor predisponente a la infestación con dichos parásitos.

f).- El que los gatos estén libres.- ésto da oportunidad a los gatos de cazar roedores o pájaros y que adquieran infestaciones mixtas con los esporozoarios ya descritos a través del carnivorismo.

Es importante recordar que un solo gato puede eliminar varios millones de oocystos de Toxoplasma gondii durante el período de patencia, y que éstos pueden permanecer infectivos por lo menos un año en climas cálidos-húmedos y más tiempo bajo con-

diciones frías ( 32 ).

Levine ha sugerido que el esporozoario Hammondia hammondi es una especie del género Toxoplasma y lo denominó Toxoplasma hammondi ( 46 ), pero el comportamiento de dichos esporozoarios ya descritos en el presente trabajo y según la literatura revisada, difieren marcadamente. Hammondia hammondi es un esporozoario bastante discutido con el cual puede haber confusión, y es de esperarse que en nuevos estudios llegue a haber un cambio futuro considerable con respecto a éste parásito.

Los demás géneros de esporozoarios intestinales de los gatos-domésticos: Isospora, Resnoitia, y Sarcocystis, ya descritos en el presente trabajo, no son menos importantes puesto que ya se mencionó que pueden causar desde alteraciones ligeras con baja repercusión a graves, y aún la muerte en el hospedador respectivo afectado.

## VII.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Se obtuvo una frecuencia de 20 % de muestras positivas a esporozoarios intestinales de un total de 200 muestras examinadas de heces fecales de gatos domésticos en la zona norte del Estado de México, siendo identificadas las especies validas de los géneros de esporozoarios ( Besnoitia, Hammondia, Isospora, Toxoplasma y Sarcocystis ) de acuerdo a las características morfológicas de los oocistos reportadas en la literatura revisada.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo y la información con respecto a los esporozoarios ya descritos pueden servir como una pauta para dar inicio a gran cantidad de investigaciones en éste campo, el cual está muy poco o casi sin investigar en los gatos domésticos en nuestro país, y nuevos estudios son necesarios para determinar:

- a).- La frecuencia de esporozoarios intestinales en gatos adultos.
- b).- La frecuencia de esporozoarios intestinales en gatos jóvenes.
- c).- La distribución geográfica de esporozoarios intestinales en gatos domésticos en nuestro país.
- d).- La frecuencia de esporozoarios intestinales en criaderos de gatos domésticos en nuestro país.
- e).- La aplicación de medidas de control dirigidas a dichos esporozoarios en gatos domésticos en nuestro país.

Está por demás dar sugerencias con respecto a dichos esporozoarios en ésta parte ya que en la sección donde se descri -

ben se han establecido.

Se concluye en éste trabajo que a pesar de haberse obtenido una frecuencia relativamente baja ( 20 % ) como total de las muestras examinadas ( 200 ), que los gatos domésticos afectados con dichos esporozoarios pueden servir como una fuente importante de infestación para otros animales y para el ser humano.

### VIII.-BIBLIOGRAPHIA.

- 1.- Blood, D. C., y Henderson, J. A., Medicina veterinaria., - 4a ed., Nueva editorial interamericana., México. 1976.
- 2.- Cheema, A. H., and Toofanlian, F.: " Besnoitiosis in wild- and domestic goats in Iran. " Cornell Vet., 69 (3): 159 - 168 ( 1979 ).
- 3.- Dubey, J. P.: " Immunity to Hammondia hammondi in cats."- JAVMA., 167 (5): 373-377 ( 1975 ).
- 4.- Dubey, J. P.: " A review of Sarcocystis of domestic ani - mals and of other coccidia of cats and dogs." JAVMA., 169 (10): 1061-1078 ( 1976 ).
- 5.- Dubey, J. P., and Frenkel, J. K.: " Feline toxoplasmosis- from acutely infected mice and the development of Toxo - plasma cysts." J. Protozool., 23 (4): 537-546 ( 1976 ).
- 6.- Dubey, J. P., and H. Streitl R.: " Further studies on - the transmission of Hammondia hammondi in cats." J. Parasitol., 62 (4): 548-551 ( 1976 ).
- 7.- Dubey, J. P., Hoover, E. A., and Walls, K. W.: " Effect - of age and sex on the acquisition of immunity to toxoplag mosis in cats." J. Protozool., 24 (1): 184-186 ( 1977 ).
- 8.- Dubey, J. P.: " Persistence of Toxoplasma gondii in the - tissues of chronically infected cats." J. Parasitol., 63 (1): 156-157 ( 1977 ).
- 9.- Dubeŷ, J. P., and Hoover, E. A.: " Attempted transmission of Toxoplasma gondii infection from pregnant cats to their kittens." JAVMA., 170 (5): 538-540 ( 1977 ).
- 10.- Dubey, J. P.: " Attempted transmission of feline coccidia

- from chronically infected queens to their kittens." JAVMA-  
170 (5): 541-543 ( 1977 ).
- 11.- Dubey, J. F.: " Taxonomy of Sarcocystis and other cocci -  
 dia of cats and dogs." JAVMA., 170 (8): 778, 782 (1977).
- 12.- Dubey, J. F., and Yeary, R. A.: " Anticoccidial activity-  
 of 2-sulfamoyl-4,4-diaminodiphenylsulfone, sulfadiazine,-  
 pyrimethamine and clindamycin in cats infected with Toxo-  
plasma gondii." Canadian Vet. Jour., 18(3): 51-57 ( 1977 )
- 13.- Dubey, J. P.: " Prevention of abortion and neonatal death  
 due to toxoplasmosis by vaccination of goats with the non  
 pathogenic coccidium Hammondia hammondi." Am. J. Vet. Res  
 ., 42 (12): 2155-2157 ( 1981 ).
- 14.- Fayer, R., and Johnson, A. J.: " Effect of amprolium on -  
 acute sarcocystosis in experimentally infected calves." -  
 J. Parasitol., 61 (5): 932-936 ( 1975 ).
- 15.- Fayer, R.: " Epidemiology of protozoan infections: The -  
 coccidia. " Vet. Parasitol., 6 (1/3): 75-103 ( 1980 ).
- 16.- Ferguson, D. J. P., Hutchison, W. M., and Siim, J. Chr.: -  
 " The effect of endo-enteric of Toxoplasma gondii on the  
 ultrastructure of epithelial cells of the small intesti-  
 ne of infected cats." Acta Path. Microbiol. Scand., 64 B  
 (4): 189-195 ( 1976 ).
- 17.- Frenkel, J. K.: " Besnoitia wallacei of cats and rodents  
 : with a reclassification of other cyst-forming isospo -  
 roid coccidia. " J. Parasitol., 63 (4): 611-628 ( 1977 ).
- 18.- Frenkel, J. K., and Ruiz, A.: " Human toxoplasmosis and-  
 eat contact in Costa Rica." Am. J. Trop. Med. Hyg., 29 -  
 (6): 1167-1180 ( 1980 ).

- 19.- Ganley, J. P., and Cozstook, G. W.: " Association of cats and toxoplasmosis." *Am. J. Epidemiol.*, III (2): 238-246 - ( 1980 ).
- 20.- Gehle, W. D., Smith, K. O., and Fuccillo, D. A., " Radio - immunoassay for toxoplasmosis." *Infect, Immun.*, 14 (4): 1253-1255 ( 1976 ).
- 21.- Ito, S., Tsunoda, K., Taki, T., Nishikawa, H., and Matsui T.: " Destructive effect of heating against Toxoplasma - oocyst." *Nat. Inst. Anim. Hlth, Quart.*, 15 (3): 128-130 - (1975).
- 22.- Ito, S., Tsunoda, K., Nishikawa, H., and Matsui, T., " Pa thogenicity for several laboratory animals of Toxoplasma - oocyst originated from naturally infected cats." *Nat. Inst Anim. Hlth. Quart.*, 15 (3): 122-127 ( 1975 ).
- 23.- Jawetz, E., Melnick, J. L., y Adelberg, E. A.; *Manual de microbiología medica.*, 7a ed., El manual moderno, S.A., - México. 1977.
- 24.- Jubb K. V. P., y Kennedy P. C.; *Patología de los animales domésticos.*, 1a ed., Ediciones UPOME., tomo 2., México. - 1980.
- 25.- Kirk, R. W., y Bistner, S. I.: *Urgencias en veterinaria.*; - Salvat editores, S.A., Barcelona. 1980.
- 26.- Kumi-Diaka, J., Wilson, S., Sanusi, A., Njoku, C. E., and Osorj, D. I. K.; " Bovine besnoitiosis and its effect on - the male reproductive system." *Theriogenology.*, 16 (5): - 523-530 ( 1981 ).
- 27.- Lapage, G.; *Parasitología veterinaria.*, 4a imp. C.E.C.S.A.

- México., 1976.
- 28.- Levine, N. D.: " Nomenclature of Sarcocystis in the ox and sheep and of fecal coccidia of the dog and cat." - J. Parasitol., 63 (1): 36-51 ( 1977 ).
- 29.- Levine, N. D.: " Taxonomy of Toxoplasma." J. Protozool., 24 (1): 36-41 ( 1977 ).
- 30.- Martínez, Labat Pablo., Manual de laboratorio de parasitología., FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN ÷ UNAM., México. 1981.
- 31.- M. Frank., Pipano, E., and Rosemberg, A.: " Prevalence of antibodies against Besnoitia besnoiti in beef and - dairy cattle in Israel." Refuah. Vet., 34 (3): 83-86 - ( 1977 ).
- 32.- McColm, A. A., and Hutchison, W. M.: " The prevalence of Toxoplasma gondii in meat animals and cats in central Scotland." Annals. Trop. Med. Parasitol., 75 (2): 157-164 ( 1981 ).
- 33.- McKenna, P. E., and Charleston, W. A. G.: " Coccidia - ( Protozoa; Sporozoasida ) of cats and dogs. I.- Identity and prevalence in cats. " N. Z. Vet. J., 28 (5):- 86-88 ( 1980 ).
- 34.- McKenna, P. E., and Charleston, W. A. G.: " Coccidia - ( Protozoa; Sporozoasida ) of cats and dogs. II.- Experimental induction of Sarcocystis infections in mice." N. Z. Vet. J. , 28 (5): 117-119 ( 1980 ).
- 35.- McKenna, P. E., and Charleston, W. A. G.: " Coccidia - ( Protozoa; Sporozoasida ) of cats and dogs. III.-"The occurrence of a species of Besnoitia in cats." N. Z. -

Vet. J., 26 (5): 120-122 ( 1980 ).

- 36.- Miller, N. L., Frenkel, J. K., and Dubey, J. P.: " Oral-infections with Toxoplasma cyst and oocysts in felines, other mammals, and in birds." J. Parasitol., 58 (5): 928-937 ( 1972 ).
- 37.- Neumann, L., Nobel, T. A., Klopfer and Perl, S.: " Besnoitia cysts in genital organs of cows." Refuah. Vet., 35 (1): 33 ( 1978 ).
- 38.- Nobel, T. A., Klopfer, U., Perl, S., Nyska., Neumann, M. and Brenner, G.: " Histopathology of genital besnoitiosis of cows in Israel." Vet. Parasitol., 8 (4): 271-276 ( 1981 ).
- 39.- Ocampo, R. D. H.: " Encuesta sobre toxoplasmosis en gatos y su determinación mediante la técnica de inmunofluorescencia indirecta." Vet. Méx., 11 (3): 104-105 ( 1980 )
- 40.- Pappas, P. W.: " Prevalence of Hammondia hammondi in feces of cats in Ohio. " J. Parasitol., 63 (5): 929-931 ( 1977 ).
- 41.- Perl, S., Klopfer, U., Jacobson, B., and Brenner, G.: - " Besnoitia cysts in the adrenal gland of a cow." Vet. Quart., 3 (3): 148-149 ( 1981 ).
- 42.- Ruiz, A., and Frenkel, J. K.: " Toxoplasma gondii in Costa Rican cats." Am. J. Trop. Med. Hyg. 29 (6): 1150-1160 ( 1980 ).
- 43.- Ruiz, A., and Frenkel, J. K.: " Intermediate and transport hosts of Toxoplasma gondii in Costa Rica. " Am. J. Trop. Med. Hyg., 29 (6): 1161-1166 ( 1980 ).

- 44.- Sharna, S. P., and Gautam, O. P.: " Studies on some aspects of pathogenesis of experimental toxoplasmosis in sheep." *Archiva. Vet.*, 13: 117-125 ( 1978 ).
- 45.- Sheffield, H. G., and L. Melton. M.: " Effect of pyrimetamine and sulfadiazine on the fine structure and multiplication of Toxoplasma gondii in cell cultures." *J. Parasitol.*, 61 (4): 704-712. ( 1975 ).
- 46.- Smith, D. D., and Frenkel, J. K.: " Besnoitia darlingi ( PROTOZOA: TOXOPLASMATINAE ); cyclic transmission by cats." *J. Parasitol.*, 63 (6): 1066-1071 ( 1977 ).
- 47.- Soulsby, E. J. L.: *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals.*, 7a ed., Academic Press., 1982.
- 48.- Wilkinson, G. T.: " Coccidial infection in a cat colony." *Vet. Rec.*, 100 (8): 156-157 ( 1977 ).
- 49.- Wobeser, G.: " Besnoitiosis in a woodland caribou." *J. Wild. Dis.*, 12 (4): 566-571 ( 1976 ).