

9  
203



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

REPORTE DE *Giardia* sp y *Cryptosporidium* sp EN  
PERICO VERDE *Aratinga holochlora*  
(AVES: PSITTACIFORMES) EN EL ZOOLOGICO  
DE SAN JUAN DE ARAGON

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :  
NOEMI CABRERA FLORES

ASESORES: M.V.Z. GERARDO LOPEZ ISLAS.  
M.V.Z. KOCHITL ELIZABETH SANCHEZ ORTIZ.

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

1999.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

275060



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA 14  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
ASUNTO: VOTO APROBATORIO



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen Garcia Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Reporte de Giardia sp y Cryptosporidium sp en perico verde Aratinga holochlora (Aves: Psittaciformes) en el Zoológico de San Juan de Aragón".

que presenta la pasante: Noemi Cabrera Flores  
con número de cuenta: 8906359-0 para obtener el TITULO de:  
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 17 de Marzo de 199 9

- PRESIDENTE MVZ. Rafael Carbajal Aguilera
- VOCAL MVZ. Raúl Avila Morales
- SECRETARIO MVZ. Gerardo López Islas
- PRIMER SUPLENTE MVZ. Rodolfo Ibarrola Uribe
- SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Enrique Flores Gasca

**DEDICATORIA:**

**Ami madre Oliva Flores Roldán, cuyo valor a sido una inspiración para mi: mis logros son tuyos también.**

**Agradecimientos:**

**A mis hermanos, por acompañarme en todo momento: mi gratitud por siempre.**

**A mi familia, por su apoyo en los tiempos difíciles.**

**A mis amigas de siempre: Magdalena, Maricela, Mónica, que nuestra amistad perdure.**

**A mis amigas y amigos de generación, su entusiasmo me ayuda a tener esperanza.**

**Al MVZ. Gerardo López Islas por las facilidades para que se realizara éste trabajo.**

**A la MVZ. Xóchitl Elizabeth Sánchez Ortiz, que sin su valiosa ayuda no se hubiera terminado ésta tesis...y gracias por su amistad.**

**Al MVZ. Enrique Flores Gasca por su ayuda incondicional.**

**INDICE**

<b>RESUMEN</b>	1
<b>INTRODUCCIÓN</b>	2
1.1.Criptosporidiosis	2
1.2.Giardiasis	9
1.3.Características de las aves	13
1.4.Características de <i>Aratinga holochlora</i>	15
<b>OBJETIVOS</b>	17
<b>METODOLOGIA</b>	18
<b>RESULTADOS</b>	19
<b>DISCUSIÓN</b>	19
<b>CONCLUSIONES</b>	23
<b>LITERATURA CITADA</b>	25

## RESUMEN

Las parasitosis son problemas comunes a controlar en la medicina veterinaria por lo que es necesario conocer las causas para aplicar las medidas preventivas y propiciar mejores condiciones de vida para los animales, en éste caso del Zoológico de San Juan de Aragón. El objetivo del trabajo fue conocer la especie ó especies de parásitos importantes en los pericos verdes (*Aratinga holochlora*) por tratarse de una especie protegida y endémica. Se tomaron muestras al azar del alojamiento tres días en la semana durante los meses de abril a junio de 1998. Y de un total de 26 muestras que se procesaron por medio de la flotación por concentración (con sulfato de zinc), en el 73% de las muestras se detectó *Cryptosporidium* sp y en el 57.6% se observó *Giardia* sp. Con el fin de corroborar la identificación de *Cryptosporidium* sp se tiñeron muestras con Ziehl-Neelsen. Durante todo el tiempo que duró la recolección de muestras los animales no presentaron signología, por lo que se piensa que debieron desarrollar inmunidad; pero su importancia radica tanto en la posibilidad de que en algún momento pudieran desarrollar la enfermedad, como en el hecho de que son zoonóticas.

## INTRODUCCIÓN

En México se cuenta con una gran variedad tanto de flora como de fauna silvestre (64). La mayoría de la fauna está en peligro de extinción ya sea por cambios en su ecosistema, o como en el caso de las aves, muchas veces se les caza como un medio de subsistencia y en menor grado se les atrapa para que sirvan como aves de ornato y compañía. En el caso de las aves migratorias (la mayoría de la familia Anatidae) se les caza como deporte en el transcurso de su viaje en otoño (E.U.A. y Canadá) aunado al drenado o secado de lagos y pantanos en donde descansan durante el viaje, han reducido su número y las pone en peligro de extinción (64).

Una forma de preservar las especies es mediante la formación de reservas o parques naturales, así como los zoológicos. En éstos, además de exhibir a distintas especies animales, tratan de que se logre la reproducción en cautiverio (pues muchas especies no pueden proliferar ya en su hábitat natural) (35, 64). Otra función es la sensibilización de los visitantes con respecto a la preservación de las especies (35).

Para lograr que las aves se reproduzcan, deben además, de estar clínicamente sanos, estar adaptados a su medio ambiente artificial y con niveles tolerables de stress (34).

En el caso de agentes parasitarios, además de causar stress, pueden causar enfermedades específicas y muerte, aunque a veces no generen signos clínicos (46,60, 63). A pesar de que la mayoría de parásitos se eliminan por las medidas de higiene existentes, otros persisten debido a que sus ciclos biológicos son directos y de fácil transmisión (34).

La importancia de los parásitos radica en los efectos que provocan sobre el hospedador. En el caso de *Cryptosporidium* sp. y *Giardia* sp. son protozoarios parásitos que afectan tracto gastrointestinal, presentan ciclo biológico monoxeno ( en el caso de *Cryptosporidium* sp en algunas especies de aves también produce signos respiratorios ) (43, 60).

### 1.1.CRIPTOSPORIDIOSIS

**AGENTE ETIOLÓGICO:** *Cryptosporidium* sp. es un protozoario parásito que mide 2 a 6 micrómetros que pertenece al Phylum Apicomplexa (figura 1). En 1907 Ernest Edward Tyzzer, claramente describió un



parásito protozoario que él frecuentemente hallaba en la glándula gástrica de ratones de laboratorio. Reconoció modos sexuales y asexuales de reproducción, seguidos de la formación de esporas (ooquistes), notando la presencia de una unión de organelos en todos sus estados. Además describió la transmisión de esporas por medio de materia fecal, la cual contamina los alimentos. No obstante que la posición taxonómica era incierta, Tyzzer le asignó el nombre de *Cryptosporidium muris*. En 1910 describió el mismo organismo con grandes detalles, poniendo *Cryptosporidium* como un nuevo género y *C. muris* como una nueva especie. En 1912, Tyzzer identificó y nombró una nueva especie *Cryptosporidium parvum*. Distinguió una nueva especie de *Cryptosporidium muris* por la infección experimental del ratón, y demostró que *C. parvum* no era estrictamente extracelular pero puede no ser considerado intracelular, porque aparece en la superficie de la célula hospedera. Tyzzer fue el primero en informar sobre la criptosporidiosis en aves, él descubrió todo el desarrollo en el epitelio cecal de pollo. *Cryptosporidium* no era económicamente o médicamente importante y por lo tanto no era de interés más que para los taxonomistas. Un total de 21 especies de *Cryptosporidium* se encontraron en peces, reptiles, aves y mamíferos y fueron nombrados de acuerdo a la especie donde se hallaron. En 1955 se da a conocer el informe que vincula *Cryptosporidium* con la morbilidad y mortalidad, y se describen nuevas especies. Sin embargo no es hasta 1971 cuando se encuentra que *Cryptosporidium* está asociado a diarrea bovina, lo cual estimula el interés veterinario. Su ciclo vital es semejante al de los coccidios, con una etapa asexual y multiplicación por esquizogonia o segmentación y otra sexual. Cuando los oocistos que se encuentran en el agua, alimentos o medio ambiente en general son ingeridos por un hospedero adecuado, los esporozoitos esporulan y parasitan las células epiteliales gastrointestinales o de las vías respiratorias. Los esporozoitos y merozoitos de *Cryptosporidium* son estructuralmente similares a los de otras coccidios y poseen la mayoría de los organelos típicos del phylum Apicomplexa tal como el pellicle (plasmalema más un complejo doble de membrana interior), micronemes, núcleo, ribosomas, complejo apical y microtúbulos subpelliculares. Los esquizontes experimentan de 2 a 4 divisiones nucleares, que preceden a la formación de merozoitos. Los macrogametos no experimentan una división nuclear. En ésta la multiplicación es mediante fertilización de la célula hembra (macrogametocito) por el macho

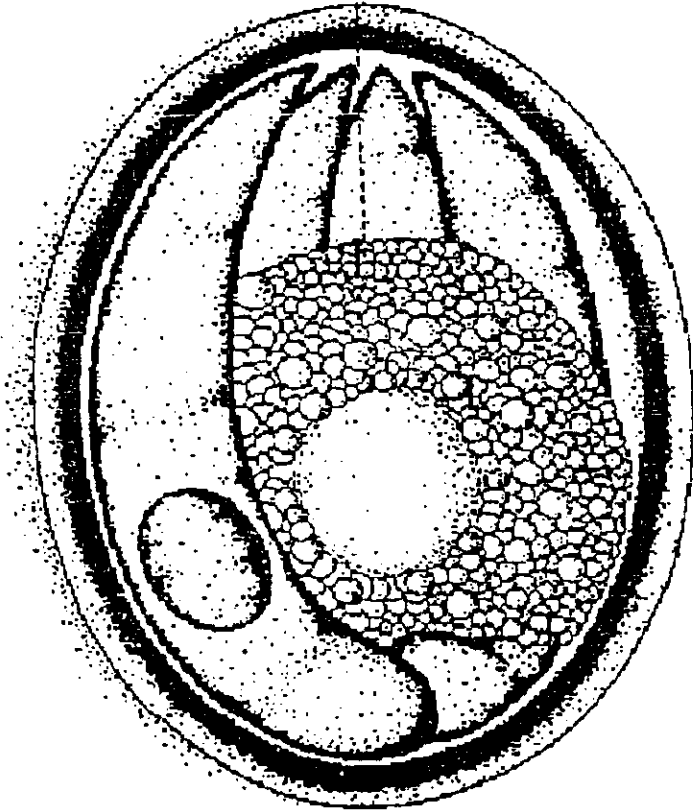


Figura 1. Quiste de *Cryptosporidium sp.* Note los cuatro esporozoitos que rodean el residuo quístico, y el cierre en la pared de dos capas del quiste (9).

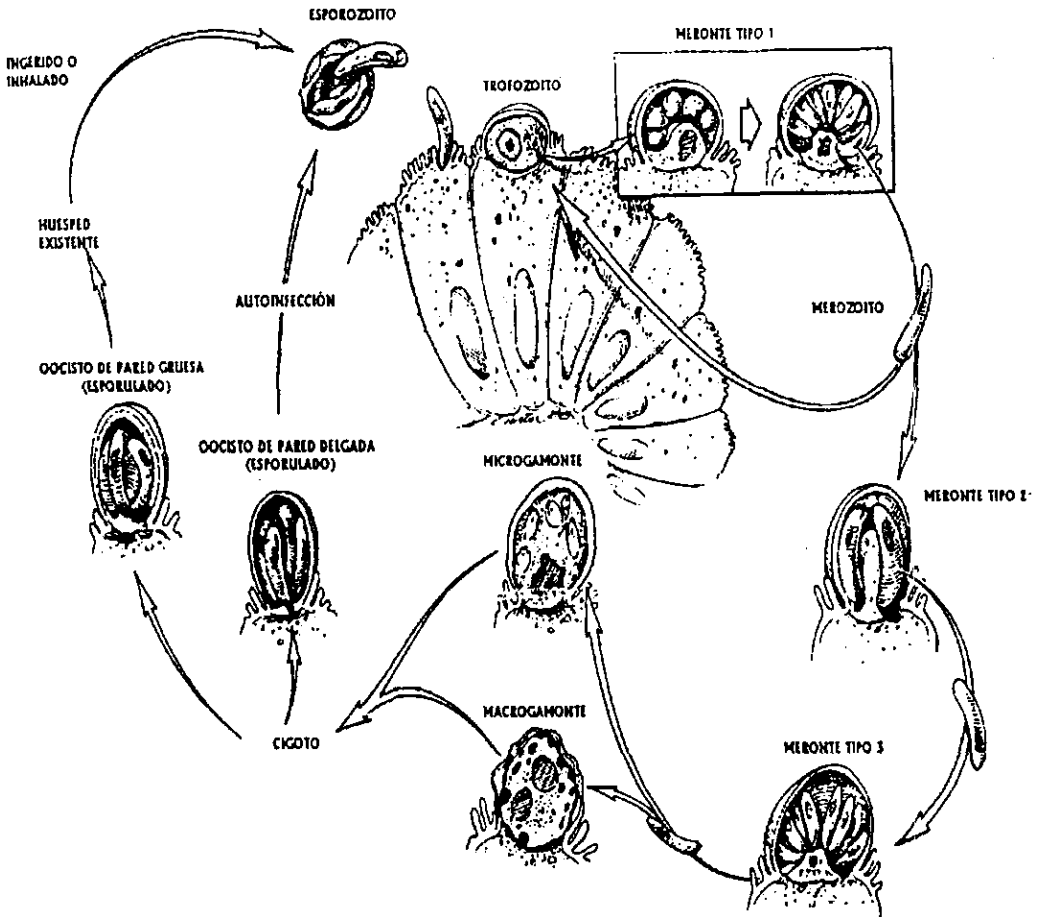


Figura 2. Ciclo biológico de *Cryptosporidium* sp (9).

Espece de ave	Tracto respiratorio	Tracto gastrointestinal	Tracto urinario
Pollos	x	x	x
Patos	x		
Pavos	x	x	
Faisanes	x		
Codornices	x	x	
Gansos		x	
Psittaciformes		x	
Pinzones			x

Tabla 1. Localización de las lesiones de criptosporidiasis en diferentes especies de aves (18).

(microgametocito). Ambas etapas de desarrollo se realizan en un solo hospedero y sobre la superficie epitelial del intestino. A diferencia de otros coccidios que se desarrollan y multiplican dentro del citoplasma de la célula, *Cryptosporidium* sp lo hace dentro o sobre las microvelocidades intestinales. Los macrogametocitos fertilizados se desarrollan para formar ooquistes que contienen cuatro esporozoítos sin membrana quística, o sea sin formar esporoquistes. Los esporozoítos se forman dentro del intestino y cuando son eliminados con las heces ya son infectantes. Incluso puede haber autoinfección. Aunque debido a su tamaño son de difícil identificación (figura 2). La enfermedad se ha descrito en 16 diferentes especies de animales, mamíferos domésticos y silvestres, aves, peces y reptiles. La especie más afectada es la bovina, misma que es común en Canadá, Estados Unidos de América, Europa y Australia. En terneros ocurre muchas veces en asociación con otros enteropatógenos, y se le ha asociado a diarreas neonatales o en infecciones mixtas con otros agentes, tales como rotavirus y *E. coli*. El cuadro clínico varía de una diarrea leve a grave. La morbilidad es alta, pero la letalidad es baja. En los corderos y cabritos se observa diarrea de la cual se pueden recuperar o morir. En potrillos inmunodeficientes se ha encontrado una infección generalizada. En primates produce una gastroenteritis que provoca una diarrea importante tanto en jóvenes como en adultos. En serpientes se ha visto baja continua de peso con adelgazamiento, presencia del abultamiento característico en la parte media del cuerpo, regurgitación y renuencia al alimento, sin signología respiratoria (1, 10, 13, 20, 21, 26, 38, 44, 45, 48, 63, 69).

**EPIZOOTIOLOGÍA:** En psittácidos solamente se ve afectado tracto gastrointestinal la vía de infección es oral por ingestión de agua o alimento contaminados con ooquistes, incluso por aspiración, en otras aves afecta otros aparatos (tabla 1). Las aves más afectadas son los pinzones. Generalmente las aves se encuentran asintomáticas, por lo que la enfermedad se presenta en animales inmunodeprimidos, jóvenes o asociado a virus (como reovirus o virus PBFD). Se cree que la presencia de *Cryptosporidium* pudiera favorecer la presentación de septicemias, peritonitis, clamidiosis y ventriculitis micótica (21, 40, 44).

**PATOGENIA:** Debido a la acción traumática hay atrofia de vellosidades intestinales. Por lo general éste invade las microvellosidades del intestino delgado, cloaca y bolsa de Fabricio. Las infecciones respiratorias de los pollos de engorda resultan de la inhalación o aspiración de los ooquistes del ambiente. La enfermedad intestinal por lo general es leve. Causa atrofia del epitelio intestinal y provoca infecciones bacterianas (la más común es *E. coli* provocando diarrea abundante (1, 10, 21).

**SIGNOS:** Son comunes las diarreas fuertes por la enteritis que van de catarrales a hemorrágicas, éstos signos se presentan en animales jóvenes, ya que los adultos se presentan asintomáticos, esto se debe a que las primeras infecciones al agente protegen a los animales (21, 25, 44, 70).

**LESIONES:** A la necropsia se encuentran los intestinos dilatados, fusionados con contenido amarillento y atrofia de las vellosidades intestinales (21, 44, 70).

**DIAGNÓSTICO:** Se hace por identificación de los ooquistes existentes en las heces, que en éste caso fue por la técnica de flotación por concentración con sulfato de zinc y tinción de Ziehl-Neelsen, donde se tiñen de color rosa. Otros métodos son tinción negativa, tinción con auramina-0 para el examen con microscopía fluorescente. También con cortes histológicos teñidos con hematoxilina y eosina y entonces aparecen como cuerpos basófilos de 2 a 6 micrómetros en el borde de cepillo de las células epiteliales. El diagnóstico se puede confirmar en microscopía electrónica, ya que éste procedimiento muestra la distinta morfología de los estadios en desarrollo de *Cryptosporidium* sp en el epitelio de la mucosa. También se incluye la serología (1, 2, 9, 11, 41, 43).

**TRATAMIENTO:** No hay fármaco anticriptosporidia eficaz para prevención o tratamiento en el caso de las aves ó reptiles; se han hecho experimentos usando ivermectina, pero, sólo se ha probado en ratones (1, 10).

**CONTROL Y PROFILAXIS:** Los métodos de control son todavía experimentales. La sanidad y la inmunización pueden dar cierta ayuda pero no hay programas probados que se puedan recomendar (10). Los desinfectantes que se han mostrado eficaces son amonía al 50% e hipoclorito de sodio comercial al 50%, así como la exposición a temperaturas arriba de los 65 °C durante 30 minutos destruye los ooquistes (5,

6, 10, 21, 65, 71).

**PROBLEMAS DE SALUD PÚBLICA** : Se sabe que el género *Cryptosporidium* sp tiene gran inespecificidad parasitaria en lo que se refiere al hospedador, por lo que hay transmisión entre aves, reptiles y mamíferos que están en relación estrecha, por lo que se le considera como potencialmente zoonótica. Es una enfermedad emergente que se desconocía en el hombre hasta 1976 cuando se comunicaron los dos primeros casos en pacientes inmunocomprometidos. Hasta hace poco se le consideraba una enfermedad rara que ocurría solamente en personas con deficiencia inmune. Sin embargo, resulta cada vez más evidente que es un agente que afecta a personas inmunocompetentes y como un patógeno que causa diarrea a la población en general, en especial niños (1, 41, 45, 65, 71)

## 1.2. GIARDIASIS

**SINONIMIA:** Giardiasis, lambliasis (en el caso de que sea *Giardia lamblia*) (1, 8, 13, 15, 56).

**AGENTE ETIOLÓGICO:** *Giardia* sp, los trofozoitos son piriformes (10 a 20 micrómetros) tienen cuatro pares de flagelos, dos núcleos y se prenden de la mucosa del intestino delgado del huésped por una especie de disco. El trofozoito, es redondeado en su parte anterior y afilado en su parte posterior. Es convexo dorsalmente y en su porción ventral esta provisto de una concavidad superficial y ligeramente ranurado. Los dos núcleos, situados a cada lado de la línea media son ovoides y contienen un cariosoma central formado por un número moderado de granos finos de cromatina. Los cuatro pares de flagelos se originan de organelos superficiales en la cara ventral del cuerpo. Los quistes ovoides tienen un citoplasma granular fino claramente separado de la delgada pared quística. Los quistes recién formados tienen dos núcleos, y los maduros cuatro. Los trofozoitos se multiplican por fisión binaria, y pueden alcanzar un número considerable. El enquistamiento se produce cuando el contenido intestinal comienza a deshidratarse al abandonar el yeyuno. El trofozoito encerrado sufre otra división, de manera que el quiste maduro tiene cuatro núcleos. El quiste, de forma ovoide y de 7 a 10 micras de largo es eliminado al medio ambiente con las heces. Es el elemento infectante y resiste a los factores ambientales, así como a los desinfectantes clorados. De las

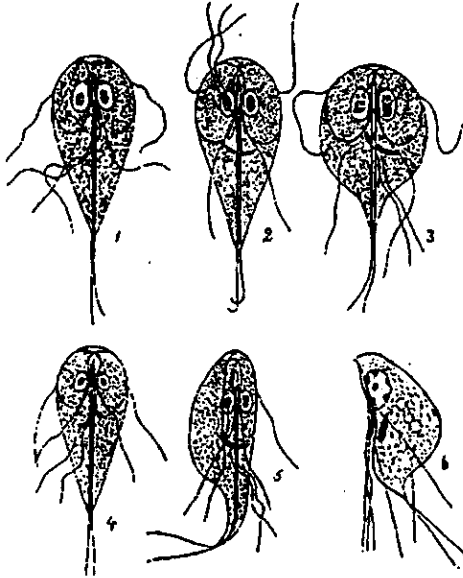


Figura 3 (A). Trofozoítos de *Giardia sp* (10 a 20 micrómetros ) (56).



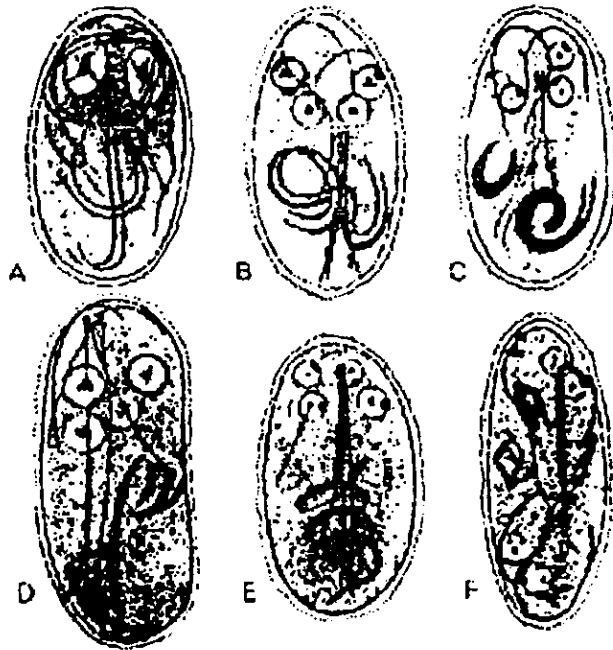


Figura 3 (B). Quistes de *Giardia sp* (7 a 10 micrómetros) (56).

especies de aves, la más afectada son los periquitos australianos (*Melopsittacus undulatus*) (figura 3) (1, 8, 15, 21, 48, 71).

**EPIZOOTIOLOGÍA:** Los animales pueden estar asintomáticos, pero cuando se presenta la enfermedad es en animales jóvenes causando una alta mortalidad (de hasta el 50%). La vía de infección es oral, por ingestión de quistes en el agua de bebida o en la comida, puede haber reinfección. Hay reportes de giardiasis asociadas a salmonelosis y psittacosis tanto en aves silvestres en cautiverio como mascotas (8, 13, 21, 36, 44, 57).

**PATOGENIA:** Acción expoliatriz quimófaga, siendo duodeno el sitio de infección; (y que puede producir mortalidad de hasta el 90% cuando la especie afectada es el perico australiano (*Melopsittacus undulatus*) produciendo una alta mortalidad en polluelos, pero en adultos es raro que se presenten signos; es común de aviarios (8, 13, 15, 21, 57).

**SIGNOS:** Apatía, debido a la mala absorción hay adelgazamiento, plumas erizadas, apetito constante con escaso consumo de agua. En un caso agudo las heces son blanquecinas, líquidas, mal olientes, a veces mucoides, hay anorexia, depresión, infecciones recurrentes, eosinofilia, hipoproteïnemia, piel seca, picoteo de plumas (3, 8, 13, 15, 21, 56).

**DIAGNÓSTICO:** Se realiza por identificación microscópica de quistes, la técnica de elección fue flotación por concentración con sulfato de zinc o técnica de Faust. En algunos casos se recurre al examen del líquido duodenal, por aspiración o por biopsia para poder revelar la presencia de trofozoitos (1, 2, 29, 43, 51).

**TRATAMIENTO:** Metronidazol 1 mg/ml de agua de bebida por cinco a diez días para aves en producción intensiva; para aves silvestres en cautiverio se recomienda dimetridazole o furazolidona en tres dosis de 1.5 mg por cada 30 kg de peso diluido en agua (se ha visto que en humanos ha sido efectiva la nitazoxanida) (7, 11, 13, 16, 21, 59, 66).

**CONTROL Y PROFILAXIS :** Desinfección del alojamiento, eliminación periódica de heces. El abastecimiento de agua debe ser protegido contra la contaminación por materia fecal humana y animal. Se ha demostrado que con un adecuado sistema de sedimentación, floculación, y filtración se pueden remover

del agua partículas del tamaño de *Giardia* ( 1, 32, 39, 44, 66, 71).

**PROBLEMAS DE SALUD PÚBLICA:** Se sabe que hay transmisión de aves a mamíferos a partir de un ave (psittácida) enferma a ratones en los que se demostró la enfermedad y que al analizar los trofozoitos eran similares a los trofozoitos aislados a partir de niños enfermos, por lo que se le considera como potencialmente zoonótica (1, 22, 50, 68).

## ORIGEN DE LAS AVES

Los restos fósiles de las aves son escasos debido a que necesitan de condiciones muy favorables para que se preserven sus características. El más antiguo fósil que se conoce (de un ave como tal) es el que se encontró en Baviera, Alemania: del tamaño de un cuervo, con plumas, con la diferencia de que en las mandíbulas en forma de pico tenía dientes óseos dentro de los alveolos como pasaba con ciertos reptiles, así como el esqueleto con ciertas características de reptil (*Archaeopteryx*) (27, 35).

Después de este descubrimiento le siguieron otros, y así se ha podido seguir la secuencia de su evolución y se sabe que descienden de un grupo de reptiles arcosaurios llamados tecodontes ( se piensa que las aves tienen un origen monofilético) que aparecieron en el triásico, el fósil de *Archaeopteryx* viene del jurásico.

Otras aves *Hesperornis* e *Ichthyornis* son del cretácico y se parecían más a las aves modernas, es a partir de esta era y en la primer parte del terciario donde aparecen los ordenes modernos de aves (27, 35).

## 1.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS AVES

Cuerpo fusiforme, con cuatro regiones: cabeza, cuello, tronco y cola; con un cuello muy largo (13, 35, 55 ).

Dos pares de extremidades con las anteriores normalmente adaptadas para el vuelo. las posteriores adaptadas de varias formas para posarse, andar y nadar, pie con cuatro dedos o menos (27, 47).

Cobertura epidérmica formada por plumas en el cuerpo y escamas en las patas; tegumento fino de epidermis y dermis; sin glándulas sudoríparas ; una glándula sebácea sobre el comienzo de la rabadilla, llamada uropigeal; plumas auditivas rudimentarias (27, 35, 47).

Esqueleto totalmente osificado, con cavidades neumáticas, huesos del cráneo fusionados, especialmente las

vértebras terminales, con cóndilo occipital; mandíbulas cubiertas con picos córneos; costillas pequeñas; el esternón está bien desarrollado con una quilla, o reducido sin quilla, no existen dientes (27, 35). Sistema nervioso bien desarrollado, con un encéfalo y doce pares de nervios craneales (27, 35). Sistema circulatorio con un corazón dividido en cuatro cámaras, con persistencia del cayado aórtico derecho; sistema porta renal reducido; eritrocitos nucleados (27, 35). Son endotérmicos (27, 35, 47).

Respiración mediante pulmones ligeramente expansibles, provistos de delgados sacos aéreos entre los órganos viscerales y el esqueleto; siringe (aparato fonador) próxima al punto de unión entre la tráquea y los bronquios (27, 47).

Sistema de excreción de riñón metanefrítico, los ureteres se abren en la cloaca, no existe vejiga, orina semisólida, principal residuo nitrogenado el ácido úrico (27,47).

Sexo separado, en machos testículos pares, con los vasos deferentes desembocando en la cloaca, órgano copulador en patos, gansos, ratites. En hembras oviducto izquierdo funcional (14,24,42).

Fecundación interna; huevos amnióticos con mucho vitelo y cáscaras duras calcáreas, membranas embrionarias durante el desarrollo, incubación externa; los jóvenes pueden ser activos en el momento de la eclosión (nidífugos), o estar desnudos e indefensos (nidícolas), determinismo sexual con hembras heterogaméticas (17, 27, 47, 55).

## **CARACTERÍSTICAS DE LA FAMILIA PSITTACIDAE**

Se trata de aves muy evolucionadas, cabeza grande y redondeada, mandíbula superior articulada, pico fuerte y ganchudo con cera, lengua carnosas muy movible. Dos dedos enfrente y dos atrás. Plumaje muy vistoso, sin dimorfismo sexual. Es fauna de zonas tropicales y subtropicales (Centro, Sudamérica, África). Son gregarias, escalan con el pico, no imitan en vida libre. Anidan en hoyos de árboles, rocas, en nidos de termitas. Ponen de uno a dos huevos blancos, incubados por ambos sexos. Alimentan a las crías por regurgitación, comen tanto semillas como frutas, además deben ser suplementadas con jibia, vitaminas y minerales (27, 55).

En cuanto a las aves del género *Aratinga* su tamaño varía, desde los 24 cm de *Aratinga canicularis*, hasta los 37 cm de *Aratinga acuticauda*, siendo *Aratinga holochlora holochlora* de 32 cm en promedio. En el caso de este género en América, suelen venderse a un precio elevado en el mercado. Suelen tener el círculo perioftálmico muy amplio, en comparación con las especies mayores que lo tienen cubierto de plumas. La cera puede estar muy oculta en algunas especies, hasta las nostrilas y en otras estar descubierta. Según Tompson (1900) el círculo orbital es incompleto, sin embargo la imperfección es leve extendiéndose desde el proceso frontal hasta casi encontrar el posfrontal. Los sexos son semejantes y los polluelos son parecidos a los adultos. ( 14 ).

#### **1.4.CARACTERÍSTICAS DE *Aratinga holochlora***

**NOMBRE COMÚN:** perico verde o kila (55) (figura 5 ).

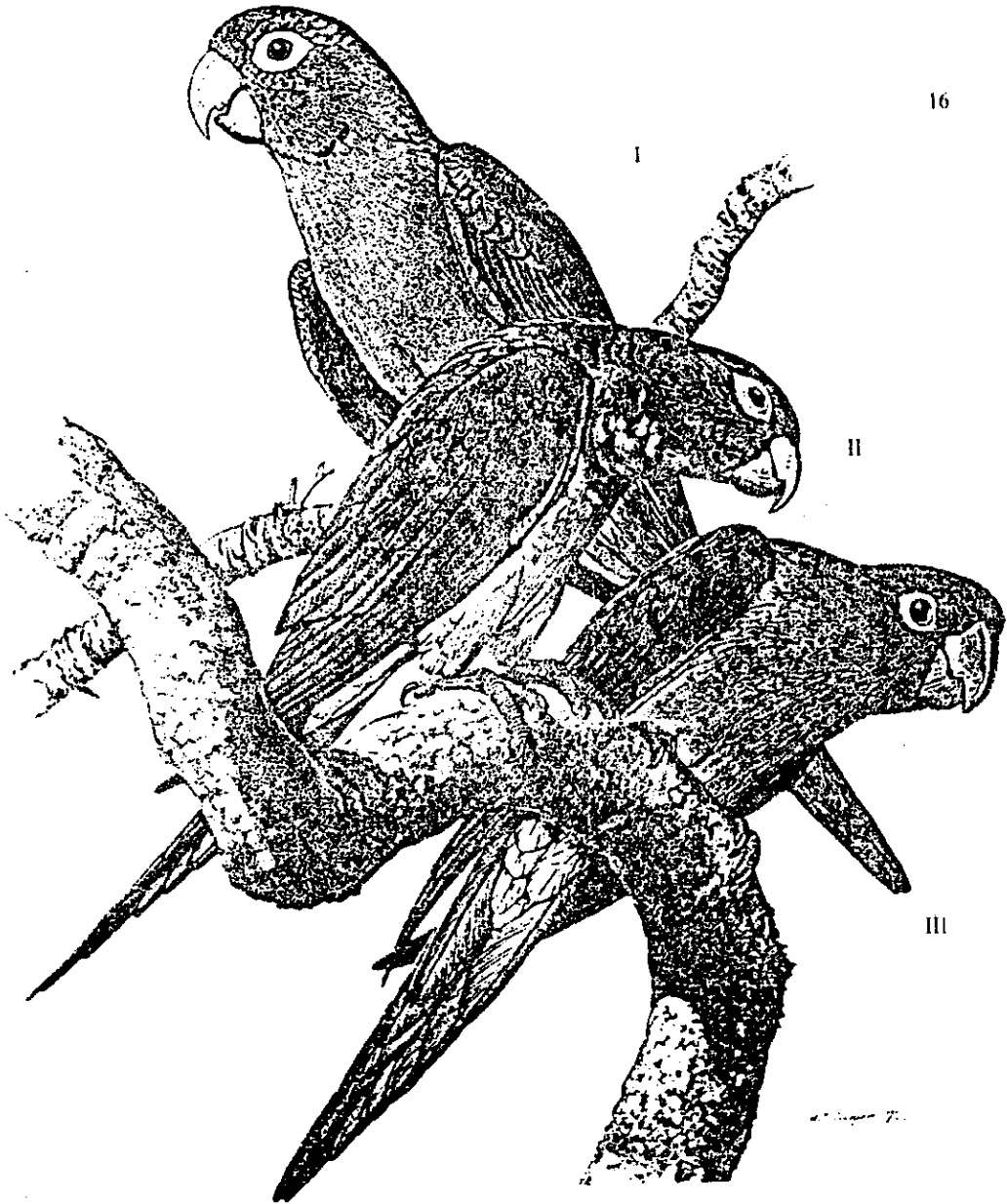
**SINONIMIA:** green parakeet, green conure (55).

**CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN EN CAMPO:** Estos pericos son los únicos que tienen un apéndice caudal largo y puntiagudo, que a diferencia de los demás loros sus apéndices caudales son mas bien cuadrados. Miden aproximadamente 250 a 300 mm. Su plumaje es verde de la parte ventral. En este caso se trabajó con la subespecie *A. .h. holochlora* cuya coloración es totalmente verde incluyendo la garganta. Su vuelo no es tan errático como el de la mayoría de los pericos (55).

**VOZ:** Notas agudas y chillonas, un constante y agudo chachareo (55).

**LOCALIZACIÓN:** Área tropical desde México hasta Nicaragua. En México el sur de Sonora, noreste de Sinaloa, suroeste de Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Oaxaca, Chiapas, isla de Socorro (55).

**HÁBITAT:** Principalmente en la base de las montañas más elevadas (1000 a 2200 metros) de bosques, matorrales, en las plantaciones, pero no en selvas altas (55).



- I *Aratinga finschi* (14).  
II *Aratinga holochlora rubritorquis* (14).  
III *Aratinga holochlora holochlora* (14).

## **OBJETIVOS**

- 1.- Detectar presencia de *Cryptosporidium* sp y *Giardia* sp en los pericos verdes *Aratinga holochlora* del zoológico de San Juan de Aragón.
- 2.- Observar posibles variaciones en la eliminación de quistes de abril a junio de 1998.
- 3.- Proponer un tratamiento específico.

## **METODOLOGIA**

### **LOCALIZACIÓN**

Los exámenes coproparasitológicos se llevaron a cabo en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicada en el km 2.5 de la carretera Cuautitlán - Teoloyucan, en Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Las muestras se tomaron en el Zoológico San Juan de Aragón localizado en Av. José Loreto Fabela s/n. Unidad Habitacional San Juan de Aragón. Delegación Gustavo A. Madero. México, D.F.

### **ANIMALES**

Clase : Aves, Orden: psittaciformes, perico verde: *Aratinga holochlora*, número de individuos: 16. La instalación de las aves durante la toma de muestras eran de las siguientes dimensiones: 7.20 m de largo x 5.10m de ancho y de una altura de 2.60m, techo de cemento pero con un área descubierta para permitir la luz natural, con una orientación norte-sur. Cada instalación incluyendo la de los pericos tenía su propia fuente de agua con su llave independiente. El piso era de cemento con una pequeña área de tierra cerca del exhibidor. La jaula en su parte frontal es de malla ciclónica y también con éste material separan a las jaulas laterales. También cuenta con perchas, 6 nidos y 2 comederos de madera. La jaula está comunicada a la izquierda con la jaula de los búhos (*Bubo virginianus*) y a la derecha con la jaula de los cuervos (*Corvus corax*). Estos pericos (16) llegaron al zoológico cuando todavía eran polluelos en 1994, resultado de un decomiso de la SARH, y nunca han sido sexados. La alimentación es de fruta picada, granos (semillas de girasol y cacahuates) así como alimento comercial. No reciben ningún manejo.

### **DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se procedió a la recolección de materia fecal en bolsas de plástico, durante tres días a la semana de los alojamientos, se tomó una muestra representativa (4). Durante los meses de abril a junio de 1998, del



Zoológico de San Juan de Aragón. Al cuarto día se corrieron las pruebas coproparasitoscópicas: flotación por concentración con sulfato de zinc (Faust) que sirve para detectar tanto *Cryptosporidium* sp como *Giardia* sp. Y tinción de Ziehl-Neelsen con la que se tiñe el *Cryptosporidium* sp como si fuera bacteria ácido alcohol- resistente (rosa) (2, 4, 21, 26, 29, 43).

## RESULTADOS

Durante las semanas del 26 de abril al 24 de junio de 1998 se tomaron en total 26 muestreos que cuando se sometieron a la técnica de flotación con sulfato de zinc, sólo 19 fueron positivas a *Cryptosporidium* sp (73.0%) , y 15 muestras positivas a *Giardia* sp (57.6 %). De las 17 muestras que se procesaron para tinción de Ziehl-Neelsen, en el 100% se identificaron tanto *Cryptosporidium* sp como *Giardia* sp (tablas 2, 3 y 4 ). Así mismo en sólo 13 de los muestreos existió la relación *Giardia* – *Cryptosporidium*, (esto es un 50 %).

## DISCUSIÓN

*Cryptosporidium* sp y *Giardia* sp tienen una distribución geográfica mundial, y los animales que enferman en ambos casos presentan cuadros entéricos (cuando la criptosporidiosis se presenta en otras aves presentan cuadros respiratorios y/o urinarios) (20). Pero en pericos verdes del Zoológico de San Juan de Aragón, a pesar de que se les habían detectado quistes en las muestras de heces (73% *Cryptosporidium* y 57% *Giardia*) en la técnica de flotación por concentración con sulfato de zinc, nunca presentaron signos de la enfermedad, ni aún estando asociados, siendo que en la literatura se reporta como causantes de enfermedad y de otras complicaciones zoonóticas ( 67 ).

Esto podría deberse a que están adaptados a su medio ambiente, que incluiría la alimentación, la presencia humana, el cautiverio, el clima, el manejo; pero que cuando existiera un cambio en la rutina de limpieza o en su medio ambiente posiblemente se presentaría la enfermedad. Aunque de hecho, durante mucho tiempo, cuando empezaba a estudiarse el agente *Cryptosporidium* sp, se le considero inocuo (20 ).

También podría ser que son una especie resistente para éstos agentes. así como la giardiasis es más frecuente en pericos australianos (*Melopsittacus undulatus* ) y la criptosporidiosis en pinzones (algunos de los Géneros

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Zoológico de San Juan de Aragón. Al cuarto día se corrieron las pruebas coproparasitoscópicas: flotación por concentración con sulfato de zinc (Faust) que sirve para detectar tanto *Cryptosporidium* sp como *Giardia* sp. Y tinción de Ziehl-Neelsen con la que se tiñe el *Cryptosporidium* sp como si fuera bacteria ácido alcohol- resistente (rosa) (2, 4, 21, 26, 29, 43).

## RESULTADOS

Durante las semanas del 26 de abril al 24 de junio de 1998 se tomaron en total 26 muestreos que cuando se sometieron a la técnica de flotación con sulfato de zinc, sólo 19 fueron positivas a *Cryptosporidium* sp (73.0%) , y 15 muestras positivas a *Giardia* sp (57.6 %). De las 17 muestras que se procesaron para tinción de Ziehl-Neelsen, en el 100% se identificaron tanto *Cryptosporidium* sp como *Giardia* sp (tablas 2, 3 y 4 ). Así mismo en sólo 13 de los muestreos existió la relación *Giardia* – *Cryptosporidium*, (esto es un 50 %).

## DISCUSIÓN

*Cryptosporidium* sp y *Giardia* sp tienen una distribución geográfica mundial, y los animales que enferman en ambos casos presentan cuadros entéricos (cuando la criptosporidiosis se presenta en otras aves presentan cuadros respiratorios y/o urinarios) (20). Pero en pericos verdes del Zoológico de San Juan de Aragón, a pesar de que se les habían detectado quistes en las muestras de heces (73% *Cryptosporidium* y 57% *Giardia*) en la técnica de flotación por concentración con sulfato de zinc, nunca presentaron signos de la enfermedad, ni aún estando asociados, siendo que en la literatura se reporta como causantes de enfermedad y de otras complicaciones zoonóticas ( 67 ).

Esto podría deberse a que están adaptados a su medio ambiente, que incluiría la alimentación, la presencia humana, el cautiverio, el clima, el manejo; pero que cuando existiera un cambio en la rutina de limpieza o en su medio ambiente posiblemente se presentaría la enfermedad. Aunque de hecho, durante mucho tiempo, cuando empezaba a estudiarse el agente *Cryptosporidium* sp, se le considero inocuo (20 ).

También podría ser que son una especie resistente para éstos agentes. así como la giardiasis es más frecuente en pericos australianos (*Melopsittacus undulatus* ) y la criptosporidiosis en pínzones (algunos de los Géneros

Zoológico de San Juan de Aragón. Al cuarto día se corrieron las pruebas coproparasitológicas: flotación por concentración con sulfato de zinc (Faust) que sirve para detectar tanto *Cryptosporidium* sp como *Giardia* sp. Y tinción de Ziehl-Neelsen con la que se tiñe el *Cryptosporidium* sp como si fuera bacteria ácido alcohol- resistente (rosa) (2, 4, 21, 26, 29, 43).

## RESULTADOS

Durante las semanas del 26 de abril al 24 de junio de 1998 se tomaron en total 26 muestreos que cuando se sometieron a la técnica de flotación con sulfato de zinc, sólo 19 fueron positivas a *Cryptosporidium* sp (73.0%), y 15 muestras positivas a *Giardia* sp (57.6 %). De las 17 muestras que se procesaron para tinción de Ziehl-Neelsen, en el 100% se identificaron tanto *Cryptosporidium* sp como *Giardia* sp (tablas 2, 3 y 4 ). Así mismo en sólo 13 de los muestreos existió la relación *Giardia* – *Cryptosporidium*, (esto es un 50 %).

## DISCUSIÓN

*Cryptosporidium* sp y *Giardia* sp tienen una distribución geográfica mundial, y los animales que enferman en ambos casos presentan cuadros entéricos (cuando la criptosporidiosis se presenta en otras aves presentan cuadros respiratorios y/o urinarios) (20). Pero en pericos verdes del Zoológico de San Juan de Aragón, a pesar de que se les habían detectado quistes en las muestras de heces (73% *Cryptosporidium* y 57% *Giardia*) en la técnica de flotación por concentración con sulfato de zinc, nunca presentaron signos de la enfermedad, ni aún estando asociados, siendo que en la literatura se reporta como causantes de enfermedad y de otras complicaciones zoonóticas ( 67 ).

Esto podría deberse a que están adaptados a su medio ambiente, que incluiría la alimentación, la presencia humana, el cautiverio, el clima, el manejo; pero que cuando existiera un cambio en la rutina de limpieza o en su medio ambiente posiblemente se presentaría la enfermedad. Aunque de hecho, durante mucho tiempo, cuando empezaba a estudiarse el agente *Cryptosporidium* sp, se le considero inocuo (20 ).

También podría ser que son una especie resistente para éstos agentes. así como la giardiasis es más frecuente en pericos australianos (*Melopsittacus undulatus*) y la criptosporidiosis en pinzones (algunos de los Géneros

Tabla 2. Resultados de los exámenes de flotación por concentración por fechas.

	<i>Cryptosporidium</i> sp	<i>Giardia</i> sp
1. 26-3-1998	--	--
2. 27-3-1998	+	--
3. 13-4-1998	--	--
4. 15-4-1998	+	+
5. 20-4-1998	--	--
6. 21-4-1998	--	--
7.4 5-1998	--	--
8.5 5-1998	+	--
9.6 5-1998	--	--
10.11-5- 1998	+	+
11.12-5-1998	+	+
12.13-5-1998	+	+
13.26-5-1998	+	+
14.27-5-1998	+	+
15.1 - 6-1998	+	+
16.2 - 6-1998	+	+
17.3 -6-1998	+	--
18.8 -6-1998	+	--
19.9 -6-1998	+	--
20.10-6-1998	+	+
21.15-6-1998	+	+
22.16-6-1998	+	+
23.17-6-1998	--	+
24.22-6-1998	+	+
25.23-6-1998	+	+
26.24-6-1998	+	+

Tabla 3. Análisis cualitativo sobre la observación de *Giardia* sp y *Cryptosporidium* sp en perico verde

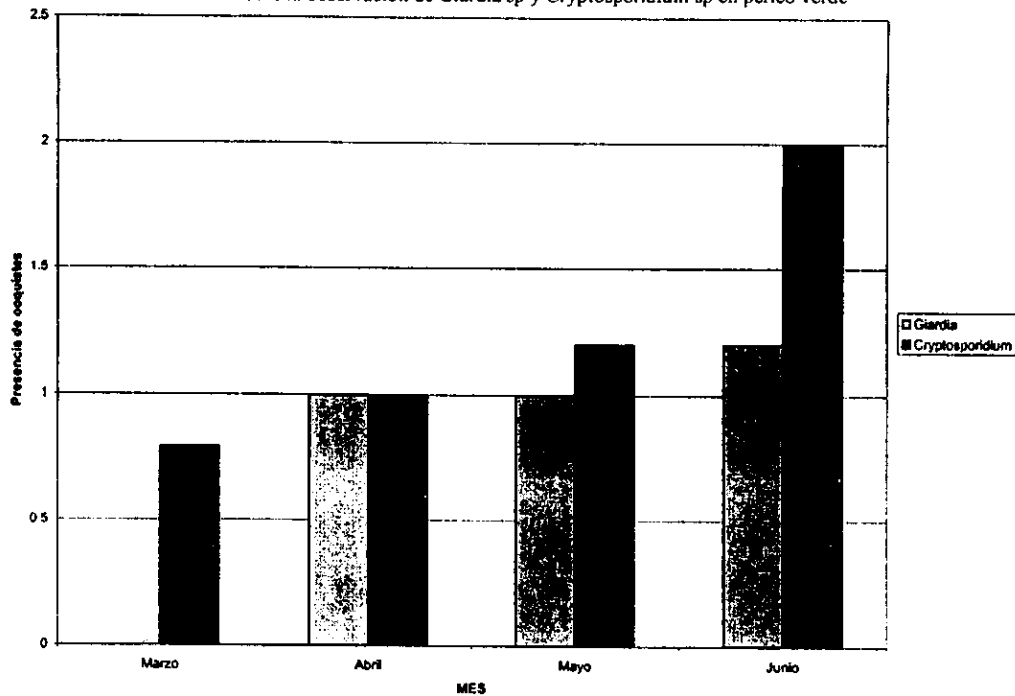
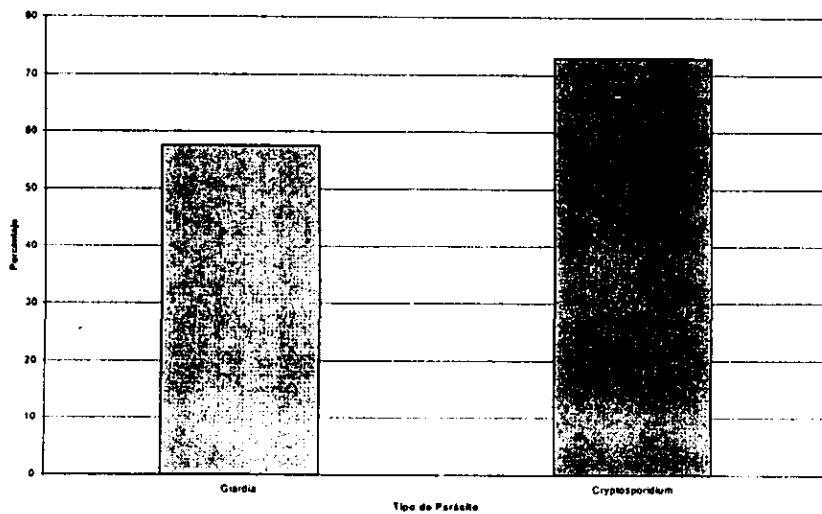


Tabla 4. Porcentaje de muestras positivas a la técnica de flotación por concentración con sulfato de zinc.



son *Lonchura* sp y *Staganopura* sp ) (21, 28, 52, 53, 54 ).

También hubo una desparasitación general del 18 al 22 de mayo (5 días) después de que durante 5 semanas se hubieron tomado las muestras y realizado las técnicas de Faust, en la cual se aplicaron sulfas. A la siguiente semana se restableció la toma de muestras, en las cuales siguieron apareciendo quistes de *Cryptosporidium* sp y *Giardia* sp.

Esto se debió a que *Cryptosporidium* sp no responde al tratamiento contra coccidias y en el caso de *Giardia* sp sólo es sensible a los derivados del nitrotiazol y a la nitozaxina (1, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 44, 45, 59, 61, 66, 70).

Para el tratamiento de la giardiasis se sugiere el uso de metronidazol a dosis de 1 mg por mililitro de agua durante cinco a diez días (44).

Se ha visto que una infección intestinal, respiratoria, o ambas, con *Cryptosporidium* puede estimular una respuesta inmune suficiente para eliminar el parásito de la mucosa intestinal y para romper la resistencia del huésped a subsecuentes desafíos con ooquistes ( 10 ).

Hay reportes de algunos zoológicos donde se observa que *Cryptosporidium* afecta varias especies de psittácidos en diferentes formas como a un grupo de cacatúas *Euphonia cheysopasta*, y pinzones *Lonchura cucullata* y *Staganopura bella* de donde se localizaron lesiones de las glándulas esofágicas, sacos aéreos y proventriculos. Pero sólo en un individuo *Euphonia cheysopasta* se encontraron lesiones en intestino delgado y proventrículo; y aparte en otros pinzones : bronceado *Lonchura cucullata* y un pinzón australiano *Staganopura bella* únicamente lesiones en proventrículo (40 ). Y en otro estudio realizado en psittácidos que murieron se detectó la presencia del parásito, tanto en pericos australianos (*Melopsittacus undulatus*) y en lovebirds (*Agapornis* sp); y sugiere que debe ser considerado como una causa de muerte, especialmente en neonatos ( 7, 36).

En el caso de *Giardia*, se reconoce una nueva especie: *Giardia psittaci*, así también se dan a conocer tratamientos mas específicos de aves silvestres como el dimetridazole ó furazolidona repartida en tres dosis

de 1.5 mg por cada 30 kg de peso vivo diluido en agua, mientras que el metronidazol también diluido en agua no fue efectivo. En humanos se ha experimentado con el fármaco nitazoxanida siendo altamente eficaz tanto para la giardiasis como contra la criptosporidiosis, pero aún no ha sido probado en aves silvestres, ni estandarizado su dosis ( 11, 12, 61). También se observa que además de la criptosporidiosis, *Giardia sp.* también se asocia con clamidiosis, coccidiosis y el síndrome debilitante en pericos australianos ( 30, 48).

**RECOMENDACIÓN:** No hay fármacos anticriptosporidias eficaces para prevención o tratamiento, y otros intentos de controlar todavía son experimentales. La sanidad y la inmunización pueden dar cierta ayuda, pero no hay programas probados que se puedan recomendar (10) . Se ha visto que éste protozooario es muy resistente a los agentes químicos que matan con rapidez a casi todos los patógenos virales, bacterianos, y fungales. Pero se ha visto que son sensibles al amoníaco al 50% y al hipoclorito de sodio al 50% pues destruyen muchos quistes. El uso de un limpiador de aire puede ser más eficaz y seguro como medio de desinfección a temperatura por arriba de los 65 grados centígrados tiende a destruir a los ooquistes (10, 21).

## CONCLUSIONES

Se detectó *Cryptosporidium sp* y *Giardia sp* en pericos verdes *Aratinga holochlora* del Zoológico de San Juan de Aragón sin que éstos presentaran signos de la enfermedad.

El fármaco sulfá no es efectivo para el tratamiento o prevención de la criptosporidiasis (10).

Se observó que a partir del mes de mayo empezó a aumentar la eliminación de quistes tanto de *Giardia* como de *Cryptosporidium*.

En el caso de la giardiasis se puede tratar con metronidazol a dosis de 1mg por mililitro de agua. En el caso de la criptosporidiosis no hay un tratamiento específico para animales domésticos o silvestres, excepto en ratones donde se ha probado el uso de ivermectina ( 1, 10, 19, 21, 31, 37, 65, 61, 71 ). La criptosporidiosis en el humano (en general) no es una enfermedad grave, puede causar una diarrea que es autolimitante en algunos días. Pero en casos donde el individuo esta inmunocomprometido la enfermedad tiende a la

de 1.5 mg por cada 30 kg de peso vivo diluido en agua, mientras que el metronidazol también diluido en agua no fue efectivo. En humanos se ha experimentado con el fármaco nitazoxanida siendo altamente eficaz tanto para la giardiasis como contra la criptosporidiosis, pero aún no ha sido probado en aves silvestres, ni estandarizado su dosis ( 11, 12, 61). También se observa que además de la criptosporidiosis, *Giardia sp.* también se asocia con clamidiosis, coccidiosis y el síndrome debilitante en pericos australianos ( 30, 48).

**RECOMENDACIÓN:** No hay fármacos anticriptosporidias eficaces para prevención o tratamiento, y otros intentos de controlar todavía son experimentales. La sanidad y la inmunización pueden dar cierta ayuda, pero no hay programas probados que se puedan recomendar (10). Se ha visto que éste protozooario es muy resistente a los agentes químicos que matan con rapidez a casi todos los patógenos virales, bacterianos, y fungales. Pero se ha visto que son sensibles al amoníaco al 50% y al hipoclorito de sodio al 50% pues destruyen muchos quistes. El uso de un limpiador de aire puede ser más eficaz y seguro como medio de desinfección a temperatura por arriba de los 65 grados centígrados tiende a destruir a los ooquistes (10, 21).

## CONCLUSIONES

Se detectó *Cryptosporidium sp* y *Giardia sp* en pericos verdes *Aratinga holochlora* del Zoológico de San Juan de Aragón sin que éstos presentaran signos de la enfermedad.

El fármaco sulfa no es efectivo para el tratamiento o prevención de la criptosporidiasis (10).

Se observó que a partir del mes de mayo empezó a aumentar la eliminación de quistes tanto de *Giardia* como de *Cryptosporidium*.

En el caso de la giardiasis se puede tratar con metronidazol a dosis de 1mg por mililitro de agua. En el caso de la criptosporidiosis no hay un tratamiento específico para animales domésticos o silvestres, excepto en ratones donde se ha probado el uso de ivermectina ( 1, 10, 19, 21, 31, 37, 65, 61, 71 ). La criptosporidiosis en el humano (en general) no es una enfermedad grave, puede causar una diarrea que es autolimitante en algunos días. Pero en casos donde el individuo esta inmunocomprometido la enfermedad tiende a la



cronicidad y puede causar la muerte. En los últimos años ha aumentado el interés por estudiarla, así como su tratamiento eficaz con varios medicamentos, pues se ha visto asociada su incidencia en personas con VIH, en la actualidad se trata tanto la criptosporidiosis como la giardiasis con nitazoxanida ( 11, 59).

Adquiere importancia cuando se piensa en que las personas pueden tener mascotas asintomáticas que les pueden transmitir la enfermedad, por lo que hay que hacer más estudios para ver con que frecuencia se da ésta situación, ya que no se sabe en qué lugar adquirieron los agentes (1, 27).

## LITERATURA CITADA

- 1.- Acha, N. P. Y Szyfres, B.: Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ª ed. OMS.U.S.A. 1986.
- 2.- Alba, F.: Manual de prácticas de parasitología veterinaria. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, México,1994.
- 3.-Arnall, L. And Keymos,I.F.:Bird diseases an introduction to the study of birds in healt and disease. T.F.H.Canada.1975.
- 4.-Autores varios: Taller para veterinarios de zoológico latinoamericano (Asociación Americana de Veterinarios de Zoológico). South Padre Island, Texas,1972.
- 5.-Baez, J.: Patología de las aves. Trillas, México,1994.
- 6.-Barrett,J.T.:Inmunología médica. Interamericana \*Mc Graw- Hill. México 1993.
- 7.-Belton,D.J. y Powell,I.B.:Cryptosporidiosis in lovebirds (Agapornis sp) New. Zea. Vet. J. 35 :1 - 2 (1987).
- 8.-Booth, N.H. y Mc Donald, L: Farmacología y terapéutica veterinaria. Acribia, España, 1981.
- 9.-Borchert, A.: Parasitología veterinaria. Acribia, España, 1981.
- 10.-Calnek, B.: Enfermedades de las aves. El manual moderno. México, 1995.
- 11.-Doumbo, O.; Rossignol,J.F.; Pichard,E.; Traore,H.A.; Dembele,M.; Diakita,M; Traore, F. y Diallo,D.A.:Nitazoxanide in the treatment of cryptosporidial dierrhea and other intestinal parasitic infections associated with adquired immunodeficiency syndrome in tropical Africa. Am. J. Tro. Med. Hvg. 6: 637 -639 (1997).
- 12.-Erlandsen,S.L. y Bemrick,W.J.: SEM evidence for a new species, Giardia Psittaci. J.Par. 3: 623 - 629 (1987).
- 13.-Fowler, M. E.: Zoo and wild animal medicine.2th ed. Morris Animal Fundation . Colorado, 1986.
- 14.-Forshaw,J.M.:Parrots of the wold.T.F.H. N.J., U.S.A.1973
- 15.-Frenkel,J. K. : Protozoan diseases of zoo and captive mammals and birds. Symposium held at the National Zoological Park Smitsonian Institution. Migaki,G. And Montali, R. J. 329-335, Smitsonian Institution. Press. Washington . 1980.
- 16.-Fuentes, H.V.O.: Farmacología y terapéutica veterinaria. Interamericana. México. 1985.
- 17.-García, P. y Gross, R.: Enciclopedia científica Larousse. Larousse. México. 1982.
- 18.-García, R.: Reporte de los casos de diagnóstico en diferentes especies del zoológico de San Juan de Aragón remitidos a la sección de análisis clínicos y patología de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán durante el periodo de julio de 1990 a enero de 1992. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Estado de México, 1993.
- 19.-Gould, I. M.; Shepherd , D. And Curnow, J. :Cryptosporidiosis in Grampian 1988-1993.SCIEH.Week.Rep. 30:260-262 (1996).
- 20.-Grajales,T.L.J., Pérez,R.G. y Verdin,T.S.L.:Reporte del diagnóstico a traves de tres exámenes coproparasitoscópicos y una de tinción en una colección de serpientes clínicamente positivas a Criptosporidium sp propiedad del laboratorio de herpetología de la UNAM Campus Iztacala. Memorias III Simposium de Fauna Silvestre. Aguilar,M.R.M.; Mijangos,L.A; Ramírez,C.A. y Rosas,M.M. 65-69.U.N.A.M.Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.1998.

- 21.- Grenier, e. Y Bransosn, R.: Módulo VII Medicina y manejo de aves canoras y de ornato y acuáticas. Diplomado en medicina y manejo de fauna silvestre. 503-521. UNAM, 1994.
- 22.- Guichon, A.; Inzana, T.J.; Scimeca, J.M. and Zajas, A.: Laboratory diagnosis of zoonotic infections: Chlamydial fungal, viral and parasitic infections obtained from companion and laboratory animals. Cum. Tech. Pro. Cli.Micr. No. 1-23 (1996).
- 23.-Guo,B.P.;Lain,D.R.:Animal model of *Cryptosporidium parvum*. Ann.Bull.Par.Chin.Guan.Prov. No. 42-43 (1996).
- 24.- Gut, P.: Observación de las granjas avícolas para apreciar el control de la coccidiosis. Avi. 3 : 33-41 (1993).
- 25.- Hammond, D.M. and Long, P.L.: The coccidia. University Park Press and Butterworth & Co. USA. 1973.
- 26.- Hernández. F.J. y Reyes, P.: Manual de técnicas y procedimientos aplicados al diagnóstico de las enfermedades de las aves. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. México. 1996.
- 27.- Hickman, C.P. y Col. : Zoología, principios integrales. 2a ed. Interamericana McGraw-Hill. España. 1992.
- 28.-Hirai,K.;Sawa,H.;Yamashita,T.;Shimakura,S. y Hashimoto,A.:Giardia infection in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*) Jap.J.Vet.Sci. 5:615-617 (1980).
- 29.- Holló, E. Y Nemeséri, L.: Diagnóstico parasitológico veterinario. Acribia. España. 1961.
- 30.-Jones,D.M. y Carroll ,C.M.M.:Debilitating syndrome in budgerigars ( *Melopsittacus undulatus*) Vet. Rec. 101: 10,188 (1977).
- 31.- Jordan,W.C.: Clarithromycin prophylaxis against *Cryptosporidium* enteritis in patients with AIDS. J. Mat. Med. Ass. 88: 425-427. (1996).
- 32.- Kalinna, B.H.: DNA vaccines for parasitid infections. Imm. Cell. Biol. 75: 370-375. (1997)
- 33.- Kehl, K.S.C. : Screening stools for *Giardia* and *Cryptosporidium*: are antigen tests enough?. J. Cli. Micr. News. 1 133-135. (1996).
- 34.-Klos, H.G. and Lang, E.: Zoo medicine diseases and tratment of wild animals in zoos, game parks, circuses and private collections. Van Nostrand Rein Hold Company. New York. 1982.
- 35.- Kovac, A. Y Ramos, G.: Zoología, medicina preventiva y clínica de los mamíferos y aves del zoológico. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. México, 1985.
- 36.-Latimer,K.S.;Steffens,W.L.III;Rakich,P.M.;Ritchie,B.W.;Niagro,F.D.;Kircher,I.M. y Lukert,P.D.:Cryptosporidiosis in four cockatoos with psittacine beak and feather disease.J.Ame.Vet.Med.Ass.5 :707-710 (1992).
- 37.- Leventhal, R. Y Cheadle, R.F.: Parasitología médica. 3a ed. Interamericana McGraw-Hill. México. 1992.
- 38.-Levine, N. D. and Ivens, V.: The coccidian parasites (protozoa, apicomplexa) if carnivores. University of Illinois Press. USA. 1981.
- 39.-Lindsay,D.S.; Blagburn,B.L.; Hoerr,F.J. y Smith,P.C.:Cryptosporidiosis in zoo and pet birds. J. Prot. 6:1805 -1815 (1991).
- 40.-Liyanae, L.R.J.; Finch, G.R.; and Belosevic, M.: Effect of aqueous chlorine and oxychlorine compounds on *Cryptosporidium parvum* oocysts. Env. Sci. Tech. 31 : 1992-1994 (1997).
- 41.- Londeño, L.: La biotecnología en el incremento de la producción y el control de las enfermedades. Avi. 7: 15-22. (1990).

- 42.- Lumsden, W.H.R.; Burns, S., McMillan, A.; Colle, J.G.; Fraser, A.G, Marmion, B. P. and Simmons, A.: Clinical microbiology Newsletter. 14th ed. Churchill Livingstone Inc. New York, 1996
- 43.- Martínez, L.P. y Morales, M. A.: Manual de laboratorio de parasitología médica. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. 1994.
- 44.- Mehlhorn, H.; Duwel, D. y Raether, W.: Manual de parasitología veterinaria. Grass-Iatros. Colombia. 1993.
- 45.- Mehlhorn, H. Y Pickarski, G.: Fundamentos de parasitología. Acribia. España. 1993.
- 46.- Menassé, V.: Cría moderna de periquitos, loros y papagayos. De Vecchi. Barcelona. 1984.
- 47.- Milton, H. : Anatomía y embriología de los vertebrados. 3a ed. Limusa. México. 1982.
- 48.-Mora,C.A. y Pelaez,A.J.E.: Análisis de las parasitosis intestinales en primates del Zoológico de San Juan de Aragón.Tesis de Licenciatura.Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM .México 1992
- 49.- Moreno, D.R.: Enfermedades parasitarias de las aves. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México. 1989.
- 50.- Murrel, K.D. ; Croos, J.H. and Chongsuphajaisiddhi, T.: The importance of food-borne parasitic zoonoses. J. Par. Tod. 12 : 171-173. (1996).
- 51.-Nieminiski,E.C.;Schaefer,F.W.III and Ongerth, J E.: Comparison of two methods for detection of *Giardia* cysts and *Cryptosporidium* oocyst in water. App. Env. Micr. 61:1714-1719 (1995).
- 52.-Panigrahy,B.;Grmes,J.E.;Rideout,M.I.;Simpson,R.B. y Grumbles,L.C.: Zoonotic diseases in psittacine birds:apparent increased ocurrence of chlamydiosis (psittacosis), salmonellosis, and giardiasis. J.Ame.Vet.Med.Ass 4 :359-361 (1979).
- 53.-Panigrahy,B;Mathewson,J.J.;Hall,C.F. y Grumbles,L.C.:Unusual disease conditions in pet and aviary birds. J.Ame.Vet.Med.Ass 4 :394-395 (1981).
- 54.-Panigrahy,B.;Grimes,J.E. y Clark,F.D.: Zoonoses in psittacine birds. J.Int.Dis. 1 : 123-124 (1984).
- 55.- Peterson, R. T. and Chalif, E.: Mexican Birds. Houghton Mifflin Company. Boston, U.S.A., 1973.
- 56.- Petrak,M.L.:Diseases of cage and aviary birds.2th ed. Lea and Febiger. Philadelphia, 1982.
- 57.-Quiroz,R.H.: Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Limusa. México.1988
- 58.-Rojo,D.E.:Enfermedades de las aves. Trillas. México.1991.
- 59.-Romero,C.R.; Robert, G.L.; Muñoz,G.M.R. y Geyne,C.A.:Nitazoxamide for the treatment of intestinal protozoan and helmithic infections in Mexico.Tran. Roy. Soc. Tro. Med. Hyg. 6: 701 – 703 (1997).
- 60.-Santos,M.T.:Encuesta de las especies de fauna silvestre más frecuentemente llevados a consultorios de pequeñas especies en la ciudad de México en el año de 1994 (motivo de visita, así como tratamiento recibido).Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. México. 1996.
- 61.-Scholtens,R.G.; New,J.C. and Johnson,S.:The nature and treatment of giardiasis in parakeets J Ame. Vet. Med. Ass. 2: 170- 173 (1982).
- 62.-Shepherd, K.M. and Wyn, J. A. P.: An evaluation of methods for the simultaneous detection on *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts form water. App. Env. Micr. 62 : 1317-1322. (1996).
- 63.- Soulsby, E.J.L.: Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Interamericana. México, 1988.
- 64.- Starker, L.A.: Fauna silvestre de México. Pax. México. 1990.

- 65.- Stefani, H. N. V. ; Levi, G.C.; Amato, N.V., Braz, L.M.A., Azevedo, H.D.; Possa, T.A.L.; Silva, N. F.; Mendoca, J.S. de; Fernandes, A. O. Di P. Y Mendoca, J. S.: Tratamento da cryptosporidiasse en pacientes com AIDS, por meio da paromomicina. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 29: 355-357 (1996).
- 66.- Sumano, L.H. y Ocampo, C.L. : Farmacologia veterinaria. McGraw-Hill, México. 1988.
- 67.-Tsai,S.S.;Hirai,K y Itakura,C.: Hisstopatological survey of protozoa, helminths, and acarids of imported and local psittacine and passerine birds in Japan.Jap.J.Vet.Res. 4 :161-174 (1992).
- 68.-Upcroft, J.A.; McDonell, P. A.; Gallagher, A.N.; Chen, N. and Upcroft, P.: Lethal *Giardia* from a wild-caught sulphurcrested cockatoo (*Cacatua galerita*) established in vitro chronically infects mice. J. Par. 114 : 407-412. (1997).
- 69.- Vickerman,K. and Francis, E.G. : The protozoa. William Clowes Etsons Beccles and Colchester. London. 1972.
- 70.- Wallach, J.D. and Boever, W. J.: Diseases of exotic animals medical and surgical management. W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1983.
- 71.- Youssef, M.Y.M. ; Essa, M.M. ; Sadaka, H.A.H. ,Eissa, M.M. and Rizk, A.M.: Effect of ivermectin on combined intestinal protozoal infection. (Giardiasis and Cryptosporidiosis). J. Egy. Soc. Par. 26 : 543-553. (1996).