

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

TIPIFICACION PRELIMINAR
DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES,
HEMOPARASITOS Y ECTOPARASITOS,
EN IGUANAS VERDES (*Iguana iguana*)
DE UN AÑO DE EDAD
NACIDAS EN CAUTIVERIO EN GUATEMALA
TESIS
PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
POR
DENNIS SIGFRIED GUERRA CENTENO

AL CONFERIRSELE EL TITULO ACADEMICO DE

MEDICO VETERINARIO

GUATEMALA, MAYO DE 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
10
† (462)

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	DR. JOSE GUILLERMO PEREZCANTO
SECRETARIO:	DR. HUMBERTO MALDONADO CACERES
VOCAL PRIMERO:	DR. OSCAR FRANCISCO HERNANDEZ
VOCAL SEGUNDO:	DR. OTTO LIMA LUCERO
VOCAL TERCERO:	DR. MARIO MOTTA GONZALEZ
VOCAL CUARTO:	BR. VICTOR MANUEL LEMUS
VOCAL QUINTO:	BR. RONALD VALDEZ

ASESORES

**DR. RAMIRO MELGAR ACETTUNO
DR. JAIME MENDEZ SOSA
LICDA. GERDA M. HUERTAS C.**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

CUMPLIENDO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,
PRESENTO A CONSIDERACION DE USTEDES
EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:

TIPIFICACION PRELIMINAR
DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES,
HEMOPARASITOS Y ECTOPARASITOS,
EN IGUANAS VERDES (*Iguana iguana*)
DE UN AÑO DE EDAD
NACIDAS EN CAUTIVERIO EN GUATEMALA

QUE ME FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA,
PREVIO A OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE:

MEDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A LA VIRGEN MARÍA

A MIS PADRES:

Ruth Centeno de De León

Felix Enrique Guerra Villar

A MI ABUELITA:

Maria del Rosario Catalán

A MIS HERMANOS:

Franz y Vanessa

A MIS SOBRINOS:

Franz y Melanie

A MI NOVIA:

Eva Susanna

A MIS CUÑADOS

A LA FAMILIA DE MI NOVIA

En especial a doña Eva Castellanos

AL ESPOSO DE MI MADRE

Carlos De León A.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE TRABAJO

En especial al Dr. Luiz Morales

A MIS ASESORES

Dr. Ramiro Melgar A.

Dr. Jaime Mendez

Licda. Gerda Huertas

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A MI MADRE Y HERMANOS: por haber hecho posible este logro

A MI NOVIA: por su apoyo y su valiosa ayuda en la realización de este estudio.

A MIS ASESORES DE TESIS: Dr. Ramiro Melgar A, Dr. Jaime Méndez S. y Lioda Guerda María Huertas C., por haberme prestado su colaboración en todo momento, en especial al Profesor Melgar.

AL DR. LUIS MORALES: por su ayuda en todo momento.

AL SEÑOR EMILIO CRESPO: Por su valiosa ayuda.

A LOS DEPARTAMENTOS DE PARASITOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA.

A LOS PROPIETARIOS DE LAS GRANJAS DE IGUANA: Guatemaltex, Pet S.A. y Dinossarios.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE PROMOCION

A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA MANERA CONTRIBUYERON A LA CULMINACION DE ESTA INVESTIGACION.

INDICE

	<u>Página</u>
I Introducción	1
II Objetivos	2
III Revisión de Literatura	3
IV Materiales y métodos	12
materiales	12
métodos	14
tipificación	17
V Resultados y Discusión	19
VI Conclusiones	30
VII Recomendaciones	31
VIII Resumen	32
IX Anexo	33
X Apéndice	35
descripción de parásitos observados	36
fotografías	40
XI Referencias bibliográficas	44

INTRODUCCION

Durante las 2 últimas décadas, la población de iguanas verdes ha sido diezmada significativamente, debido a la destrucción de su habitat y a su explotación irracional como carne para el consumo humano, cuero para peletería y más recientemente como mascota.

Se han propuesto desde el año 1968 posibles soluciones al problema de la conservación de la iguana verde, entre ellas, criar la especie. Se sugirió además, que un sistema eficiente de manejo probablemente necesitaría incluir alimentación suplementaria y medidas para controlar enfermedades y enemigos naturales.

En Centro América (principalmente Costa Rica y Panamá), se han aportado ciertos conocimientos sobre la herpetocultura de la iguana verde, cuya aplicación se hace cada vez más necesaria en el resto de países latinoamericanos, para mejorar la producción de esta especie animal, logrando así, un manejo sin deterioro ecológico y económicamente lucrativo.

El presente estudio pretende contribuir a la identificación o tipificación de algunas de las especies parasitarias que afectan a las iguanas verdes, criadas en cautiverio con fines comerciales en Guatemala.

OBJETIVOS

General:

Contribuir al conocimiento de las especies de parásitos que afectan a las iguanas verdes de un año de edad, nacidas en cautiverio en Guatemala.

Específicos:

1. Tipificar, de acuerdo a las claves taxonómicas y la literatura de sistemática existentes en nuestro medio, los especímenes de ectoparásitos, hemoparásitos y nemátodos gastrointestinales encontrados en los sujetos a estudiar.
2. Determinar la magnitud de la infestación por nemátodos gastrointestinales a través del conteo estimado de los mismos.

REVISION DE LITERATURA

Muy pocos reptiles han sido reproducidos en forma sistemática con fines comerciales, de investigación o de conservación y solamente la iguana ha sido reproducida con fines de alimentación humana. En los últimos años, este reptil ha sido objeto de numerosas investigaciones habiéndose logrado una tecnología para su manejo y explotación racional (35, 38). Se ha conseguido mejorar aspectos como la tasa de crecimiento, el porcentaje de eclosión de huevos, la supervivencia de los neonatos y otros (37). Sin embargo, poco se ha investigado sobre los parásitos de esta especie, a pesar de que Villa, citado por Fitch y Henderson, desde 1968 declaró que un sistema eficiente de crianza de la especie probablemente necesitaría de medidas para controlar los helmintos, sobre todo, tomando en cuenta que en un sistema de crianza en cautiverio se dan muchos factores que favorecen la presencia y diseminación de enfermedades parasitarias dentro de la población cautiva (14).

Se hace necesario profundizar en la investigación sobre parasitosis de la iguana verde, en todos los países donde ésta especie se explota con fines de conservación, investigación o comercialización (13).

En Guatemala, funcionan en la actualidad siete granjas comerciales de iguana verde. En el año 1992, tres de estas granjas exportaron 38,890 iguanas (11).

Existen además en Guatemala, programas de crianza de iguanas con fines de investigación. Uno de estos, se encuentra a cargo del Centro de Estudios Conservacionistas (CECON). Otro, es coordinado por el Centro Agronómico Tropical de Enseñanza e Investigación (CATIE). Se cuenta también con un proyecto de "Granjas Familiares de Iguana", de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS), cuyo objetivo es beneficiar a las comunidades rurales, proporcionándoles una fuente de alimento y materia prima para la industria de la peletería, fomentando además la conservación de la especie (4).

En algunos zocriaderos comerciales de iguana verde en Guatemala, las garrapatas han representado un verdadero problema ya que con frecuencia se observan infestaciones masivas, haciendo difícil su control (19).

Al practicar exámenes coproparasitológicos se ha encontrado gran cantidad de huevos de nematodos y al realizar la necropsia de estos reptiles se ha observado una alta infestación por estos helmintos, principalmente a nivel del colon (25).

Varios nematodos gastrointestinales han sido reportados en *Iguana iguana*, perteneciendo todos a la familia Oxyuridae (40).

Dentro de la subfamilia Oxyurinae, han sido reportadas las especies *Macracis prolixa*, *M. monhystera* y *Ozolatmus megatyphon*, en México, Haití y Brasil respectivamente (40).

Dentro de la subfamilia Oxystomatiinae, se han reportado las especies *Alaeuris iguanae* en Londres; *Pseudalaeuris caudata*, *P. hirsuta* y *P. vogelsagi* en Venezuela; y *Tachygonetria vivipara* y *T. longisthmus* en México (40).

En otros lacertilios iguánidos, se han reportado nemátodos gastrointestinales de las familias Atractidae y Oxyuridae, principalmente en México (40).

Iverson, menciona haber encontrado una altísima densidad de nemátodos oxiúridos en el colon de iguanas "saludables", sugiriendo que estos no son parásitos, sino comensales, o aún mutualistas, favoreciendo la digestión de la celulosa en el colon, al fraccionar la materia vegetal ingerida (20). Sin embargo, Hansen y Sylber, citados por el mismo investigador, desparasitaron lacertilios herbívoros y aún, asumiendo que ningún parásito estaba presente, observaron altos coeficientes de digestibilidad en dietas fibrosas (20). Esto parece indicar una reducida importancia de los nemátodos colónicos en lo que a mutualismo se refiere (20). Por otro lado, Boyer, opina que los nemátodos oxiúridos son patogénicos para iguanas en cautiverio, produciendo impactación del colon y estasis fecal (6).

Con respecto a nemátodos sanguíneos, *Oswaldofilaria brevicaudata* (subfamilia Oswaldofilarinae, familia Dipetalonematidae), es la única filaria que ha sido observada en *Iguana iguana*, habiendo sido reportado en Brasil y México (40). Las microfilarias se han observado en la sangre y los individuos adultos en la cavidad abdominal (40).

En otros lacertilios se han reportado también microfilarias de la familia Dipetalonematidae (40).

Los hemoparásitos protozoos que afectan a los reptiles en la naturaleza incluyen hemoflagelados (género *Trypanosoma*), Hemosporidios intracelulares, (géneros *Haemogregarina*, *Hepatozoon*, *Karyolysus*, *Schellackia* y *Lainsonia*), y el género *Plasmodium* (3, 5, 10, 22, 26). La transmisión ocurre a través de picaduras de garrapatas y otros invertebrados hematófagos, y por ingestión de mosquitos infectados (3, 15, 22, 30).

En infestaciones por *Haemogregarina* y *Hepatozoon* pueden observarse de uno a dos organismos con forma de banano dentro de un solo glóbulo rojo, el que a menudo se encuentra distorcionado en su forma y tamaño (5, 10, 22).

Existen más de 60 especies de parásitos del género *Plasmodium*, descritos en reptiles; la mayoría de las cuales han sido reportadas en lacertilios (1, 2, 22, 29, 30, 31).

Aproximadamente 13 especies de *Haemoproteus* han sido reportadas en lacertilios, tortugas y culebras (22).

Los hemococcidios, principalmente el género *Schellackia* son esporozoarios parásitos de lacertilios que son transmitidos aparentemente por pequeños ácaros del género *Geckobia* y probablemente otros géneros (29). Estos ácaros son comúnmente encontrados en saurios en cautiverio en otros países (29).

El hemogregarino *Hepatozoon rarefaciens* puede desarrollarse normalmente en garrapatas ixódidas y en mosquitos (29).

Lara, determinó en Guatemala, en 1983, la presencia de hemoparásitos del género *Trypanosoma*, y microfilarias (no tipificadas), en lacertilios iguánidos de los géneros *Anolis* y *Sceloporus* (23).

Otras formas parasitarias encontradas en sangre de reptiles pueden ser estadios infectivos de ciertos nemátodos que habitan las vísceras cuando adultos, y que utilizan el sistema sanguíneo como medio de transporte (29).

Entre los ectoparásitos, las garrapatas, particularmente de los géneros *Ornithodoros* y *Amblyomma*, se encuentran a menudo en reptiles (15, 39).

En *Iguana iguana*, se han reportado las especies *Amblyomma dissimile* y *A. sabanerae* (17). En Guatemala, Cajas, reportó en 1988 la especie *A. dissimile* en reptiles, batracios y otros animales poiquilotermos (7).

Las garrapatas son potencialmente patógenas, causando anemia, produciendo lesiones ulcerativas focales en la piel, o actuando como vectores para filarias, protozoos y rickettsias (15, 22, 30).

El ácaro más comunmente reportado en reptiles es el *Ophionyssus natricis* (3, 15, 22). Este ácaro tiene distribución mundial. El ciclo vital requiere aproximadamente 10 a 32 días, y una sola hembra puede ovipositar hasta 80 huevos en su vida, los cuales son puestos fuera del hospedero (22).

Aunque en infestaciones leves los ácaros pueden pasar fácilmente desapercibidos, en casos severos, pueden resultar en la emaciación y muerte del hospedero (22).

Acaros del género *Trombicula* parasitan reptiles solo en estado larvario, mientras que las ninfas y adultos son de vida libre. Pueden localizarse en los miembros anteriores y posteriores de los reptiles (22). Otro trombicúlido que ha sido reportado como uno de los más frecuentes en otros países es el *Eutrombicula belkini* (22).

Quizá la principal consideración relativa a la infestación de los reptiles con ácaros y garrapatas, es el potencial de estos parásitos, como vectores de varias enfermedades. Aún cuando las infestaciones por ácaros sean no complicadas, éstos pueden exfoliar cantidades significativas de sangre de sus hospederos (3, 15). La irritación de la piel, resultante de sus numerosas picaduras, obliga a tomar medidas para controlar estos parásitos en colecciones de reptiles (15).

ASPECTOS MORFOLOGICOS Y BIOLOGICOS DE LA IGUANA VERDE:

Características morfológicas y fenotípicas:

La iguana verde, posee aspecto robusto y piel áspera, la cabeza es triangular, con una mandíbula provista de agudos y pequeños dientes. La parte ventral del cuello posee una membrana gular plegable (pliegue gular), sostenida por un cartilago interno móvil (8). Los ojos presentan pupilas redondas y párpados bien desarrollados. El cuerpo es más o menos cilíndrico provisto de extremidades con cinco dedos y potentes garras, no retráctiles, siendo los cuartos posteriores más fuertes y desarrollados. La cola es vigorosa y larga con anillos oscuros en disminución hacia el ápice distal (8). Tanto los machos como las hembras, poseen una fila de poros femorales en la parte interna de los muslos, siendo los de los machos más prominentes (34). Al nacer, su color es verde brillante y se va oscureciendo cuando llega a adulta, aunque algunas pueden conservar el color claro, teniendo incluso capacidad mimética. Durante la época de cortejo, algunos machos toman una coloración brillante anaranjada (36).

Clasificación taxonómica:

Clase:	Reptilia
Orden:	Squamata
Suborden:	Lacertilia (Sauria)
Familia:	Iguanidae
Subfamilia:	Iguaninae
Genero:	<i>Iguana</i>
Especie:	<i>Iguana iguana</i> (36).

Distribución geográfica:

La iguana verde se distribuye desde México hasta el sur de Brasil, Paraguay y las islas del Caribe (18, 36). Ha sido introducida en Hawaii y el sur de la Florida (34).

En Guatemala, la iguana verde se encuentra en varios departamentos, en alturas que van de los 0 a los 875 metros sobre el nivel del mar (9).

Habitat:

La iguana verde se encuentra solamente en áreas boscosas, en las cuales es primariamente arborea, pero puede encontrarse también sobre el suelo (28, 36). Es una excelente nadadora y se lanza fácilmente al agua para escapar de sus enemigos (36).

Hábitos alimenticios:

Las iguanas se alimentan principalmente de hojas, tal como se ha podido comprobar al evaluar su contenido estomacal (18, 28, 33). También consumen flores, frutas, y ocasionalmente insectos (18).

Digestión:

Debido a su diminuta dentición, la iguana verde no mastica su alimento. Esta perfora y rasga las hojas para ingerirlas (24). La iguana verde se alimenta principalmente de hojas que son fibrosas y presumiblemente difíciles de digerir (18). Este material vegetal, pasa casi intacto a lo largo del tracto digestivo anterior, hasta llegar a un colon agrandado y dividido en partes, en donde ocurre la digestión del mismo (18).

Temperatura y termorregulación:

La iguana verde regula su temperatura asoleándose, retirándose a la sombra y jadeando (27). Solamente cuando las iguanas han alcanzado una temperatura corporal de 30° C, empiezan a alimentarse (27). A una temperatura de 27° C, ya se produce fermentación de

la fibra en el colon de la iguana, originándose los ácidos grasos volátiles que son la fuente de energía para la mayoría de animales herbívoros (24). La movilidad de la iguana también depende de la temperatura corporal, y es así como en los días fríos o lluviosos permanece inactiva (36).

Ciclo biológico:

La iguana verde se reproduce una vez por año (8, 36). Durante los meses de octubre y diciembre, el macho establece territorio y forma grupos en relación de hasta 5 hembras por macho (36). En el mes de diciembre se lleva a cabo el apareamiento y en los meses de febrero y marzo ocurre la ovipostura, depositando cada hembra un promedio de 30 huevos. La hembra realiza durante su vida 10 oviposturas, para un total de 300 huevos (36). El período de incubación es de 75 a 90 días (8, 36).

Los recién nacidos pesan un promedio de 12 gramos y su longitud media es de 7.32 cm de la nariz a la cloaca (N-C) (8, 36). La tasa de crecimiento que varía mucho entre individuos, es de 0.273 mm/día promedio al estado natural en Costa Rica (33). Después de un año miden 15 a 16 cm N-C y pesan 120 a 130 gramos promedio (8, 36). Al segundo año llegan a medir 24 cm N-C y a pesar 480 gramos. Al tercer año pueden reproducirse por primera vez, pero parece que algunas iguanas no lo hacen sino hasta el cuarto año, existiendo otras que lo hacen ya en el segundo año de vida (8, 36). En la actualidad se desconoce la longevidad, pero se estima que puede llegar a los 10 años de vida (8, 34, 36).

Sobrevivencia:

Durante el proceso de incubación en la naturaleza, se pierde más o menos el 50% del total de los huevos puestos, debido a depredadores y a condiciones climatológicas adversas (8, 36).

Por otro lado, observaciones de campo indican que sólo del 3 al 5% de todos los recién nacidos sobreviven el primer año (33, 36). En una población natural estable, solo dos de los 300 huevos que pone una hembra en su vida llegan a producir animales adultos (36).

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES:

Recursos humanos:

- Estudiante que realizó la investigación.
- Profesores asesores.
- Personal de granjas comerciales de iguana verde.
- Técnico de Laboratorio Clínico, FMVZ, USAC.

Materiales de laboratorio:

- Aguja calibre 21, de 1.5".
- Tubos capilares para hematocrito.
- Láminas portaobjetos y cubreobjetos.
- Centrífuga para hematocrito.
- Bandejas y soportes para tefir láminas con frotis.
- Colorante de Giemsa.
- Pizeta.
- Agua destilada.
- Microscopio con objetivo de inmersión, dotado con cámara fotográfica.
- Balanza "Nexus", con capacidad de 610 gr.
- Lente de aumento de campo, con capacidad 30X.
- 10 rollos de película para slides, de 24 exposiciones.
- 1 rollo para fotografías b/n de 36 exposiciones
- Aceite de inmersión.
- Estereoscopio.
- Pentobarbital de sodio al 6.4%
- 5 jeringas de 5 ml de capacidad.
- Equipo de disección.
- Masking tape.
- Formol al 10%
- Hidróxido de potasio al 10%
- Alcohol glicerinado
- Frascos de vidrio de boca ancha.

- Placas de petri cuadrículadas y corrientes.
- Solución clarificadora (lactofenol).
- Azul de metileno 1:1000
- Cámara fotográfica 35mm.

Recursos y materiales de campo:

- Redes de malla plástica.
- Vehículo automotor.

Recursos de tipo biológico:

- Iguanas vivas, de 1 año de edad de 3 granjas comerciales de Guatemala.

Centros de referencia:

- Departamento de Parasitología, FMVZ, USAC.
- Zoológico Nacional La Aurora.
- Biblioteca FMVZ, USAC.
- Centro de Estudios Conservacionistas (CECON).
- BIODOC, Universidad de Heredia, Costa Rica.
- Dr. M. R. Baker, Department of Zoology, University of Guelph, Ontario, Canada.
- SUSAN BARNARD, Lead Keeper, Department of Herpetology, Atlanta Zoo, Atlanta Georgia, U.S.A.

METODOS:

Area de estudio:

Estuvo constituida por las 3 granjas comerciales de iguana verde, que cuentan con individuos de 1 año de edad. No se utilizaron animales recién nacidos, ya que estos pueden no encontrarse parasitados por formas maduras debido a su corta edad. Las granjas mencionadas y su localización, corresponde a las siguientes:

- Granja Guatemaltex: Nueva Concepción, Escuintla.
- Granja Dinosaurios: Tecojate, Escuintla.
- Granja Pet S.A.: La Gomera, Escuintla.

Tamaño de la muestra:

Se utilizaron 30 iguanas de aproximadamente un año de edad, a razón de 10 por cada una de las 3 granjas.

Metodología:

Se tomaron al azar, 10 iguanas de aproximadamente 1 año de edad de cada granja comercial sujeta a estudio (total 30 iguanas).

Estas fueron depositadas en sacos de brin y transportadas al laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC, donde se llevó a cabo el examen de las mismas y la tipificación de los parásitos encontrados.

Las iguanas recolectadas en las diferentes granjas, fueron plenamente identificadas, colocándoles una cinta adhesiva masking en uno de los miembros anteriores, en la que figuraba la primera letra del nombre de la granja, y un número de uno a diez.

Se determinó el peso corporal de cada iguana, utilizando para el efecto, una balanza marca "Nexus", con capacidad para 610 gr.

Se realizó una inspección visual preliminar, a fin de determinar la presencia de ectoparásitos en los individuos en estudio.

Se obtuvo una muestra de sangre de cada iguana por punción de la vena ventral caudal, modificando la técnica que describe Frye (16). La cantidad extraída fue de 0.5 ml por iguana aproximadamente.

Todos los datos del estudio fueron anotados en las hojas de protocolo (anexo).

Procesamiento de la muestra de sangre:

Con una parte de la muestra de sangre, se llenaron tubos capilares, los cuales, fueron centrifugados por 5 minutos e inmediatamente observados bajo el microscopio a 100X en busca de microfilarias. Una porción de plasma de las muestras positivas, fue colocada en láminas porta y cubreobjetos y observada en el microscopio a 400X, para la tipificación de microfilarias.

Las iguanas que presentaron microfilarias circulantes, fueron examinadas detenidamente en busca de los especímenes adultos en la cavidad celómica.

Con la sangre restante, se prepararon frotis, los cuales fueron coloreados con Giemsa, de acuerdo a lo indicado por Frye (16). Estos fueron identificados y observados al microscopio (1000X) en busca de hemoparásitos, tipificándose los especímenes encontrados.

Eutanasia:

Esta se practicó por inyección intracardíaca con pentobarbital de sodio al 6.4% (aproximadamente 1 ml.), según lo recomienda Dolensek (12).

Examen de la piel:

Una vez eutanasiadas, las iguanas fueron examinadas a nivel cutáneo, en busca de ectoparásitos. En el caso particular de los ácaros, se utilizó una lente de aumento 30X.

Las garrapatas encontradas fueron fijadas en alcohol glicerinado, y guardadas hasta el momento de su identificación.

Necropsia:

Se necropsiaron las 30 iguanas, siguiendo la técnica descrita para reptiles por Dolensek (12).

Examen del tracto intestinal:

Se aisló y examinó el tracto intestinal en busca de nemátodos. Aquellos especímenes encontrados superficialmente fueron colocados en formol al 10%.

El contenido intestinal, fue sumergido en formol al 10% y se colectaron los nemátodos que de éste se desprendieron.

Censo de nemátodos:

Los nemátodos encontrados en el intestino de cada iguana, fueron colocados en formol al 10% y posteriormente vertidos en una placa de petri cuadrículada, previa agitación. Con la ayuda de un estereoscopio, se contaron los helmintos en 5 cuadrantes escogidos al azar. La cantidad resultante fue promediada y multiplicada por el número total de cuadrantes en la placa.

En infestaciones masivas en las que no era suficiente una placa de petri para distribuir los nemátodos encontrados, y poderlos observar claramente, se utilizaron dos o tres, obteniéndose el número de nemátodos por suma de las cantidades determinadas en cada una de las mismas.

Medición de nematodos:

Utilizando 200 nematodos de cada especie (100 hembras y 100 machos), se determinaron las medidas de largo y ancho del cuerpo y largo y ancho de la espícula del macho. Se utilizó para el efecto un ocular para microscopio, con escala micrométrica.

TIPIFICACION:

Los especímenes de parásitos encontrados fueron tipificados, utilizando para el efecto las claves taxonómicas y literatura de referencia existente en nuestro medio. Para hemoparásitos protozoos, se utilizó Ayala (2), Barnard (3) y Telford (29, 30, 31). Para ectoparásitos, se utilizó Graham (17), y para nemátodos gastrointestinales y filarias Yamaguti (40).

Para el efecto, las garrapatas fueron observadas al estereoscopio y tipificadas. Posteriormente, algunas fueron sometidas a digestión química (por sumersión en KOH al 10% por 15 días) para observarlas al microscopio y fotografiarlas.

Los frotis de sangre fueron examinados microscópicamente con aumento 1000X y los hemoparásitos encontrados, fueron tipificados.

Las microfilarias encontradas en sangre fueron coloreadas con azul de metileno y observadas.

Las filarias adultas y los nemátodos intestinales fueron clarificados con lactofenol, montados en láminas portaobjetos y observados al microscopio para tipificarlos.

Análisis estadístico:

1. Prevalencia de parasitosis en los sujetos estudiados.
2. Media aritmética para el *número estimado* de nemátodos en el colon.
3. Media aritmética para longitud y ancho de machos y hembras de nemátodos del colon.
4. Media aritmética para longitud y ancho de espícula de nemátodos machos.
5. Intervalos de confianza para el número estimado de nemátodos en el colon.
6. Cuadros y gráficas estadísticas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Después de haber realizado todos los procedimientos de búsqueda y tipificación de parásitos, según se describe en la sección de métodos del presente estudio, se obtuvieron los siguientes resultados:

NEMATODOS GASTROINTESTINALES

El 100% de las iguanas estudiadas se encontraban parasitadas por nemátodos de la familia Oxiuridae, localizados todos a nivel del colon (cuadro 1).

46.7% de las iguanas se hallaron afectadas por la especie *Ozolaimus megatyphlon*, 23.3% por la especie *Macracts prolixa*, y 30% por ambas especies (cuadro 2).

Ninguna de estas especies de nemátodos habían sido reportadas previamente en Guatemala, afectando a *Iguana iguana*. Sin embargo, se esperaba encontrarlas en el país, ya que han sido reportadas en otros países de la región mesoamericana, los cuales comparten ecosistemas similares al nuestro (40).

El promedio del número estimado de nemátodos del colon (incluyendo fases maduras e inmaduras) fue de 2,171, con un intervalo de 95% de confianza de 1,638 - 2,704. La cantidad menor encontrada fue de 353 nemátodos y la mayor fue de 5,000 (cuadro 3 y gráficas 1-3).

No es de extrañar el hallazgo de estas altas cantidades de nemátodos, lo cual se debe a que en la naturaleza las iguanas generalmente no entran en contacto con sus heces fecales, mientras que en cautiverio lo hacen frecuentemente, favoreciéndose la ingestión de fases infectivas de estos parásitos, que como todos los oxiúridos, poseen ciclo evolutivo directo.

CUADRO 1
Número y proporción de iguanas
parasitadas por nemátodos gastrointestinales,
hemoprotozoos, microfilarias y garrapatas, por granja.
Guatemala, 1994.

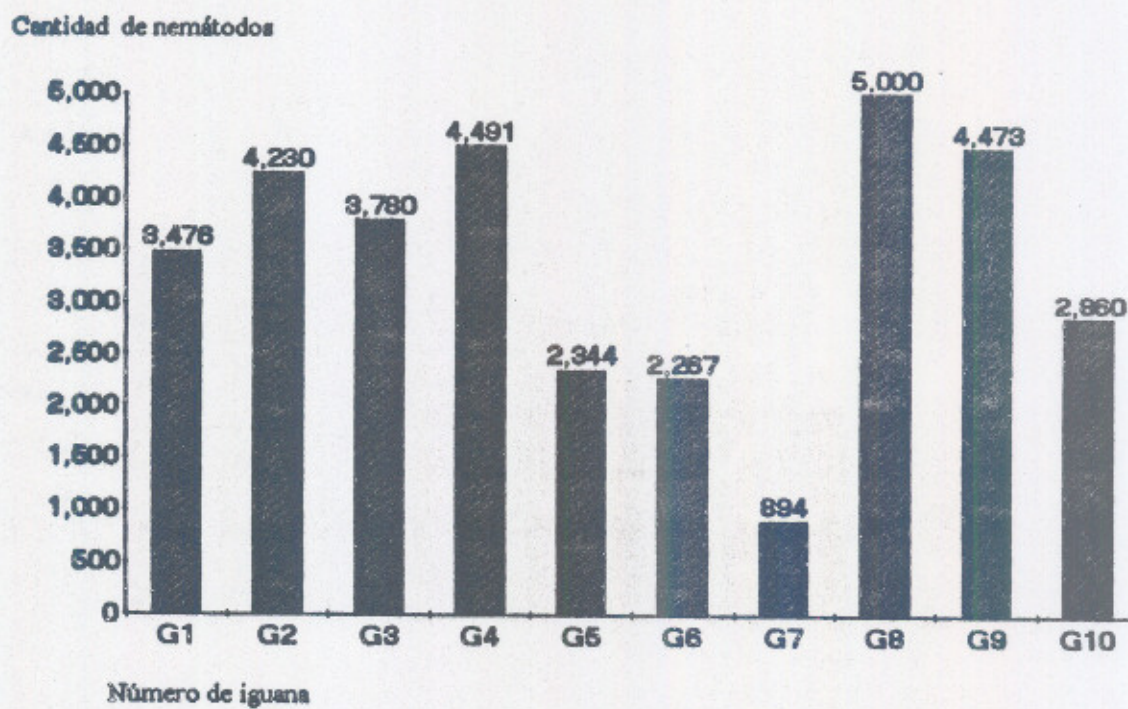
GRANJA	Número de iguanas parasitadas por:			
	Nemátodos gastrointest.	Hemopro- tozoos.	Microfila- rias.	Garrapa- tas.
Guatemaltex	10	4	3	5
Pet S.A.	10	5	0	7
Dinosaurios	10	9	2	8
TOTAL	30	18	5	20
<i>Porcentaje (prevalencia)</i>	<i>100%</i>	<i>60%</i>	<i>17%</i>	<i>67%</i>

El número de iguanas muestreadas por granja fue de 10, para un total (n) de 30.

CUADRO 2
Número y proporción de iguanas
parasitadas por nemátodos gastrointestinales,
de las especies *O. megatyphlon* y *M. prolixa*, por granja.
Guatemala, 1994.

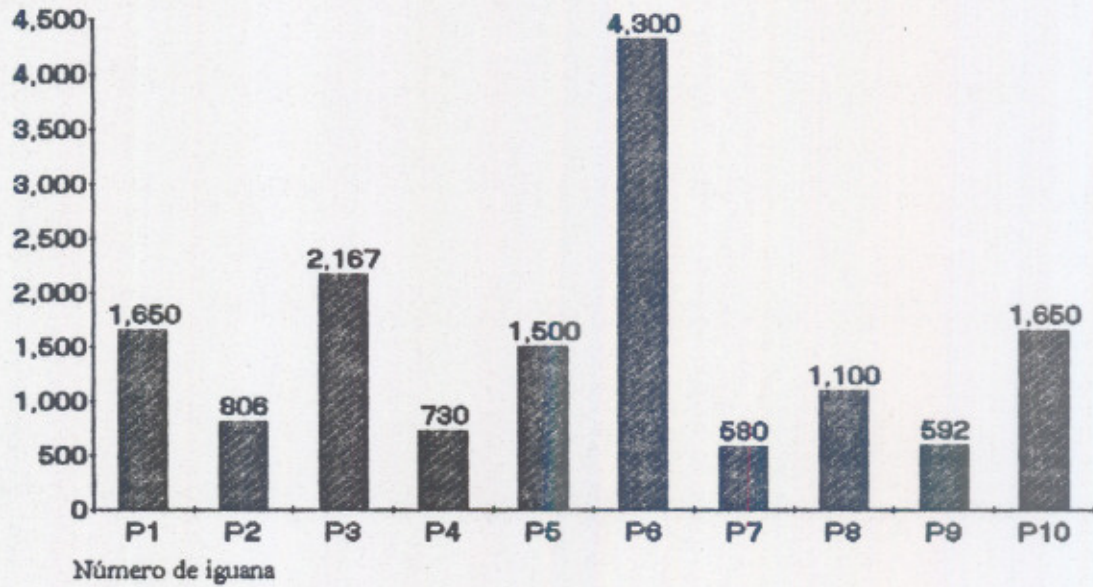
GRANJA:	NÚMERO DE IGUANAS AFECTADAS POR:			
	<i>Ozolaimus megatyphlon</i>	<i>Macracis prolixa</i>	Ambas especies	TOTAL
Guatemaltex	1	4	5	10
Pet S.A.	3	3	4	10
Dinosaurios	10	0	0	10
TOTAL	14	7	9	30
<i>Porcentaje</i>	<i>46.70%</i>	<i>23.30%</i>	<i>30%</i>	<i>100%</i>

GRAFICA 1
Número estimado de nemátodos
en el colon de iguanas de la granja Guatemaltex
Guatemala, 1994.



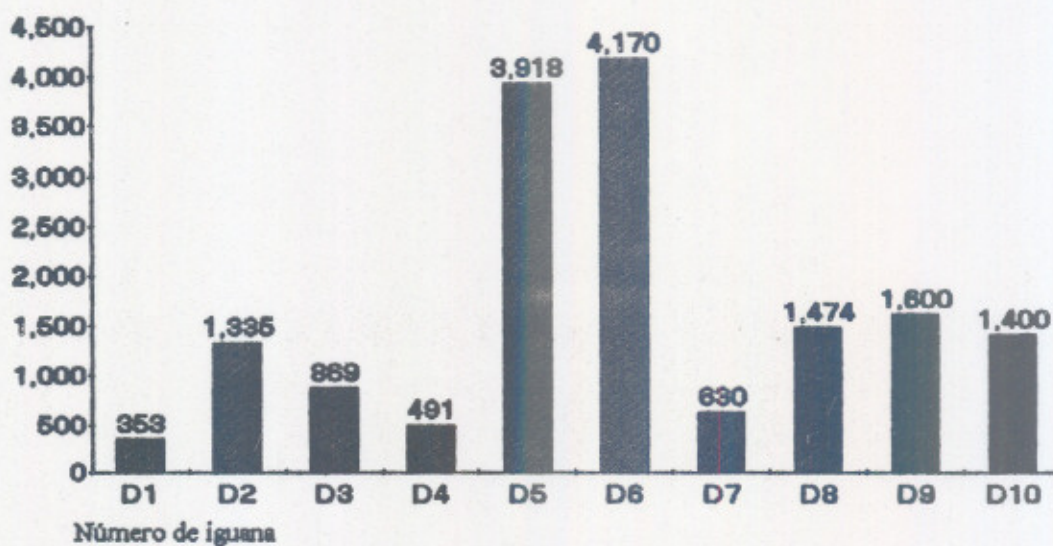
GRAFICA 2
Número estimado de nemátodos
en el colon de iguanas de la granja Pet S.A.
Guatemala, 1994.

Cantidad de nemátodos



GRAFICA 3
Número estimado de nemátodos
en el colon de iguanas de la granja Dinosaurios
Guatemala, 1994.

Cantidad de nemátodos



CUADRO 3
Número estimado de nemátodos del colon,
en las iguanas muestreadas, por granja.
Guatemala, 1994.

Granja y No. de Iguana	Número estimado de nemátodos en el colon (adultos y larvas).
GUATEMALTEK	
1	3,476
2	4,230
3	3,780
4	4,491
5	2,344
6	2,267
7	894
8	5,000
9	4,473
10	2,860
PET S.A.	
1	1,650
2	806
3	2,167
4	730
5	1,500
6	4,300
7	580
8	1,100
9	592
10	1,650
DINOSAURIOS	
1	353
2	1,335
3	869
4	491
5	3,918
6	4,170
7	630
8	1,474
9	1,600
10	1,400
Media aritmética	2,171
Desviación estándar	1,490
Intervalo de confianza (95%)	1,638 - 2,704

Por otro lado, cabe mencionar que en Guatemala, se ha observado con anterioridad grandes cantidad de huevos de oxiúridos en heces fecales de iguanas de granja comercial y en contraste, en heces de iguanas silvestres se han encontrado muy pocos de estos huevos (25).

HEMOPARASITOS

Protozoos:

60% de las iguanas estudiadas se encontraban parasitadas por hemoprotozoos de la especie *Plasmodium carinii* (= *P. hircinurum*), observándose las fases evolutivas de trofozoito, esquizonte, esquizonte segmentado y gametocitos (todas en localización intraeritrocítica) (cuadros 1 y 4).

P. carinii, es la única especie de *Plasmodium* que ha sido descrita afectando a *Iguana iguana*. Este protozoo, ha sido reportado en México, Belice y Panamá por lo que era de esperarse su hallazgo en Guatemala, dadas las condiciones climáticas silimares de estos países.

Se esperaba encontrar las fases evolutivas observadas, ya que todos los plasmodia de reptiles realizan la esquizogonia y la gametogonia en el hospedero vertebrado mientras que la esporogonia se lleva a cabo a nivel del vector. Al respecto, se desconocen los vectores naturales de este protozoo en nuestro país.

Microfilarias:

17% de las iguanas estudiadas fueron positivas a la presencia de microfilarias de la especie *Oswaldofilaria brevicaudata* (= *Bretnlia brevicaudata*) (cuadros 1 y 4). En estas iguanas, se observaron también, especímenes adultos de la misma especie, localizados en la cavidad celómica.

CUADRO 4
Especies de hemoprotozoos, microfilarias y garrapatas,
y prevalencia de parasitosis, en las iguanas muestreadas, por granja
Guatemala, 1994.

Granja y No. de iguana	Especie de Hemoprotozoo	Especie de Microfilaria	Especie de Garrapata
GUATEMALTEX			
1	-----	<i>O. brevicaudata</i>	-----
2	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
3	<i>P. carinii</i>	<i>O. brevicaudata</i>	<i>A. dissimile</i>
4	-----	-----	-----
5	<i>P. carinii</i>	-----	-----
6	<i>P. carinii</i>	-----	-----
7	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
8	<i>P. carinii</i>	<i>O. brevicaudata</i>	<i>A. dissimile</i>
9	-----	-----	-----
10	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
PET S.A.			
1	<i>P. carinii</i>	-----	-----
2	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
3	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
4	<i>P. carinii</i>	-----	<i>A. dissimile</i>
5	<i>P. carinii</i>	-----	-----
6	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
7	<i>P. carinii</i>	-----	-----
8	<i>P. carinii</i>	-----	<i>A. dissimile</i>
9	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
10	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
DINOSAURIOS			
1	-----	-----	<i>A. dissimile</i>
2	<i>P. carinii</i>	<i>O. brevicaudata</i>	<i>A. dissimile</i>
3	<i>P. carinii</i>	-----	<i>A. dissimile</i>
4	<i>P. carinii</i>	<i>O. brevicaudata</i>	<i>A. dissimile</i>
5	<i>P. carinii</i>	-----	<i>A. dissimile</i>
6	<i>P. carinii</i>	-----	-----
7	<i>P. carinii</i>	-----	<i>A. dissimile</i>
8	<i>P. carinii</i>	-----	-----
9	<i>P. carinii</i>	-----	<i>A. dissimile</i>
10	<i>P. carinii</i>	-----	<i>A. dissimile</i>
TOTAL de iguanas parasitadas	18	5	20
Porcentaje	60%	17%	67%
n = 30 iguanas			

O. brevicaudata, no había sido reportada previamente en Guatemala, afectando a iguanas verdes.

Amblyomma dissimile, es el vector más común de algunas de las filarias y protozoos de los reptiles (29). Esto llama la atención, ya que en iguanas de las 3 granjas estudiadas se determinó la presencia de garrapatas de esta especie, sin embargo, es necesario realizar estudios del ciclo evolutivo de *P. carinii* y *O. brevicaudata* en Guatemala, a fin de determinar con certeza el papel de este artrópodo en el mismo.

ECTOPARASITOS

67% de las iguanas estudiadas se encontraron parasitadas por garrapatas de la especie *Amblyomma dissimile* (cuadros 1 y 4). Se observaron de una a ocho garrapatas adultas por iguana, con una proporción machos:hembras de 4-5:1.

Los sitios de localización de estos artrópodos en el cuerpo de la iguana, correspondían, en orden descendente de importancia a los siguientes:

1. Pliegue gular
2. Región pericloacal
3. Muslos
4. Resto del cuerpo

Esta especie no había sido reportada previamente afectando a *Iguana iguana* en Guatemala.

La cantidad de individuos machos parasitando a las iguanas examinadas era mucho mayor que la de hembras, debido a que el gonandro permanece adherido al hospedero por más tiempo.

Características morfológicas de los parásitos observados:

La descripción morfológica completa de los parásitos observados, incluyendo las medidas determinadas en este estudio, se presentan en el apéndice.

Comentario final

Es importante mencionar que las iguanas estudiadas fueron nacidas y crías en granjas comerciales de Guatemala. Estas granjas, cuyo objetivo es la producción de mascotas, iniciaron sus operaciones colectando como pie de cría, iguanas adultas silvestres en varios departamentos del país, entre ellos Izabal, Escuintla y Suchitepéquez. Estos reptiles, fueron confinados en recintos colectivos relativamente pequeños, sin haber sido sometidos a procedimientos cuarentenarios. Esto hizo posible que los parásitos que estas presentaban, fueran transmitidos a la descendencia nacida en cautiverio. Es muy probable por lo tanto, que los parásitos tipificados en el presente estudio, sean representantes de las áreas geográficas donde fue colectado el pie de cría.

CONCLUSIONES

1. Las iguanas de un año de edad, nacidas y crías en granjas comerciales en Guatemala se pueden encontrar parasitadas por nemátodos colónicos de las especies *Ozolatmus megatyphlon* y *Macracis proluxa*, hemoparásitos protozoos de la especie *Plasmodium carinii*, garrapatas de la especie *Amblyomma dissimile* y por microfilarias y filarias adultas de la especie *Oswaldofilaria brevicaudata*.
2. El hallazgo de microfilarias de *Oswaldofilaria brevicaudata* en sangre, sugiere la presencia de individuos adultos a nivel de tejido conectivo de cavidad celómica.
3. Todas las iguanas estudiadas presentaron infestación por altas cantidades de nemátodos a nivel de colon. En muchos casos, estos parásitos constituían incluso dos terceras partes del contenido del colon.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con los estudios de tipificación de los parásitos de las iguanas verdes en Guatemala, ya que el conocimiento sobre este aspecto es aún pobre en nuestro medio, a pesar de que este reptil se ha convertido ya en una especie económicamente importante.
2. Investigar los ciclos evolutivos de los parásitos tipificados.
3. Determinar la prevalencia de los parásitos tipificados en iguanas silvestres y de granjas comerciales de Guatemala.
4. Realizar estudios acerca del efecto de estos parásitos sobre el organismo del hospedero y la utilización de agentes desparasitantes sobre los mismos.
5. Incluir los conocimientos generados en este estudio, en los programas de los cursos de parasitología impartidos en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC, ya que es importante que todas las personas relacionadas con la medicina veterinaria y la producción animal conozcan las especies de parásitos que afectan a las iguanas verdes en cautiverio en Guatemala.

RESUMEN

Se examinaron 30 iguanas de un año de edad, nacidas en cautiverio, en busca de hemoparásitos, ectoparásitos y nemátodos gastrointestinales. Para determinar la presencia de hemoparásitos se efectuaron frotis sanguíneos coloreados con Giemsa. Para ectoparásitos se examinó la piel. Para nemátodos gastrointestinales se necropsiaron las iguanas y se guardaron los parásitos en formol al 10%.

Todas las iguanas (100%) presentaron altas cantidades de nemátodos a nivel del colon (hasta 5,000 nemátodos, promedio 2,171). 14 iguanas (46.7%) se encontraban infestadas por *Ozolaimus megatyphlon*, 7 (23.3%) por *Macracis monhystera* y 9 (30%) por ambas especies.

18 iguanas (60%) se encontraban parasitadas por un hemoprotoso de la especie *Plasmodium carinii*. Se observaron las fases de trofozoíto, esquizonte, esquizonte segmentado y gametocitos.

5 iguanas (17%) presentaron microfilarias de la especie *Oswaldofilaria brevicaudata*, circulando en sangre, y adultos de la misma especie en cavidad celómica.

20 iguanas (67%) presentaron garrapatas de la especie *Amblyomma dissimile*, localizadas principalmente en el pliegue gular y la región pericloacal.

No se encontraron reportes previos en la literatura, de estos parásitos, afectando a la iguana verde en Guatemala.

Si tomamos en cuenta que las iguanas estudiadas nacieron en granjas que han iniciado sus operaciones utilizando iguanas colectadas en los departamentos de Izabal, Escuintla, Suchitepéquez y Santa Rosa, podemos esperar que las crías presenten parásitos representantes de estas áreas geográficas. No se conoce a fondo la patogenicidad de estos parásitos en la iguana verde, ni su prevalencia en iguanas silvestres y de granjas comerciales en Guatemala, por lo que se recomienda investigarlas y continuar los estudios de tipificación de parásitos en esta especie.

ANEXO

HOJA DE PROTOCOLO
para anotación de datos

HOJA DE PROTOCOLO No. _____

No. de iguana _____

Fecha _____

Procedencia: _____

Peso _____

Edad _____

Hemoparásitos:

Presencia de microfilarias _____ Especie _____

Observaciones _____

Presencia de protozoos _____ Especie _____

Observaciones _____

Ectoparásitos:

Presencia de ácaros _____ Especie _____

Observaciones _____

Presencia de garrapatas _____ Especie _____ Número _____

Observaciones _____

Nemátodos gastrointestinales:

Presencia de nemátodos _____ Localización _____ Especie _____

Número estimado _____

Observaciones _____

Otras observaciones:

APENDICE

DESCRIPCIÓN DE LOS PARASITOS OBSERVADOS

Plasmodium carinii

Trofozoítos:

Se presentan en forma de gota o ameboides, a veces con prolongaciones pseudopodales. El citoplasma celeste y el núcleo azul oscuro al colorear con Giemsa. Localizados en varias partes del eritrocito. En infestaciones altas, más de un trofozoito en un solo glóbulo rojo (fotografía 1).

Esquizontes:

Contienen dos a seis merozoítos. Son ameboides en estados jóvenes; posteriormente adoptan forma de mórula. Se localizan en posición polar o lateropolar dentro del eritrocito. Citoplasma basófilo pálido, núcleos fuertemente basófilos.

Esquizontes segmentados:

Poseen forma de roseta o amorfos. Están formados por seis a ocho merozoítos piriformes o elongados, con citoplasma celeste pálido y núcleo azul al colorear con Giemsa. Al centro del esquizonte segmentado se observa pigmento color marrón. Se localizan en posición polar dentro del eritrocito (fotografía 2).

Gametocitos:

Provocan cierto grado de hipertrofia celular, desplazamiento nuclear e hiperchromatosis del glóbulo rojo. Los gametocitos jóvenes son ovales o elongados, diferenciándose posteriormente en microgametocitos y macrogametocitos (gametocitos masculino y femenino respectivamente).

Macrogametocitos: Fuertemente basofílicos; de color corinto con la coloración de Giemsa. La cromatina es dispersa. Presenta gránulos de pigmento color marrón o negro dispersos en el citoplasma. Posición polar, causando en ocasiones desplazamiento del núcleo celular. Tamaño = 8-9 x 6 μ (fotografía 3).

Microgametocitos: Débilmente basofílicos, observándose color rosa o lila con Giemsa. Presentan gránulos de pigmento color marrón o negro, agrupados en círculo en posición polar, dejando un área más pálida al centro. Forma redondeada. Posición polar, causando en ocasiones desplazamiento nuclear. Tamaño de $5 \pm 1\mu$ (fotografía 4).

Oswaldofilaria brevicaudata

Poseen cutícula suave, color blanco lechoso, boca simple, seguida por una cápsula bucal reducida. Esófago muy largo, con su porción anterior diferenciada como faringe. Se localizan en el tejido conectivo de la cavidad celómica (fotografía 5).

Macho: Cola digitiforme, sin alas caudales, dispuesta en espiral; 7 pares de papilas caudales; espículas cortas, robustas, desiguales en tamaño y apariencia, midiendo una 120μ de largo y la otra 270μ (fotografía 6).

Hembra: Cola digitiforme; vulva situada en la mitad anterior del cuerpo; oviyector largo, opistodelfas, vivíparas (fotografía 7).

Microfilarias con doble cubierta, localizadas en sangre (fotografía 8).

Amblyomma dissimile

Base del capítulo subrectangular. Placas espiraculares con forma de coma. Los machos presentan dentición del hipostoma 3/3 (3 columnas de dientes en cada sección del hipostoma) (fotografía 9). Espolones coxales terminados en punta, no aplanados; espolones internos mucho más pequeños que los externos (fotografía 10). Escudo liso; ornamentación no limitada primariamente a los campos anterolaterales; puntuaciones escasas, desiguales en tamaño, más grandes en el área periférica. Las hembras de esta especie presentan dentición del hipostoma 3/3 y el espolón interno de la coxa IV muy pequeño, a veces ausente. La ornamentación del escudo es de color marrón con amarillo dorado y el gnatosoma en las hembras presenta color verde o marrón.

Ozolaimus megatyphlon

Nemátodos de color blanco lechoso, con cuerpo atenuado hacia ambos extremos, lo cual es más notorio en las hembras. En el extremo anterior presentan una abertura oral con dos labios laterales. El esófago es bastante largo y posee una porción anterior robusta y corta con una dilatación por detrás y una porción posterior delgada, que termina en un bulbo definido (fotografía 11). El intestino se encuentra dilatado en su porción anterior.

Machos: 4.5-6.5mm de largo x 400-500 μ de ancho. Extremo posterior puede estar encorvado en forma de espiral. Cola corta, obtusa, con bolsa copulatriz atípica, la cual presenta 2 papilas cerca de su extremo, uno o dos pares de papilas preanales, un par de papilas postanales y un proceso quitinoso triangular en posición media (fotografía 12). Posee una sola espícula larga y delgada que mide 1,000-1,200 μ de largo x 20 μ de ancho.

Hembras: 6-7.5mm de largo x 450-650 μ de ancho. Cola terminada en punta (fotografía 13). Ano situado cerca del extremo posterior, presentando superficialmente un proceso formado por musculatura radiada. Vulva prominente, situada en el cuarto posterior del cuerpo. Vagina larga, úteros paralelos, dirigidos hacia el extremo posterior.

Los huevos son alargados, asimétricos (tipo oxyuris), con la masa protoplasmática redonda, situada al centro. Estos miden 100-120 x 50 μ (fotografía 14).

Macrads proluxa

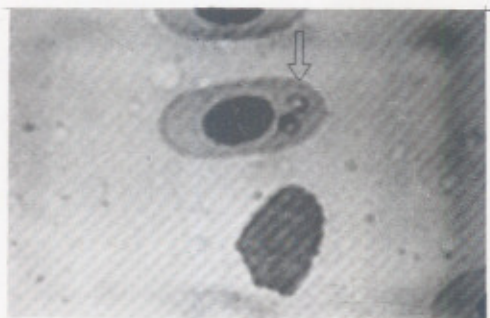
Nemátodos de color blanco cremoso de cuerpo atenuado hacia ambos extremos, sobre todo en las hembras. La cutícula se encuentra provista de finas vellosidades (fotografías 18 y 19).

La boca posee 2 labios laterales (fotografía 15). Esófago pigmentado, a menudo observable a simple vista, bastante largo, ocupando una tercera parte del cuerpo del parásito; delgado, con la parte anterior ligeramente más ancha y terminando en un bulbo bien definido (fotografía 16).

Macho: 4.5-5mm de largo x 350-400 μ . El extremo posterior oblicuamente truncado. Cola corta, aplanada dorsoventralmente, provista de un par de papilas subterminales. Uno o dos pares de papilas preanales, un par de papilas postanales y un proceso quitinoso en forma de "V" cerca de la cloaca, en posición media. Espícula simple, larga y delgada, midiendo 1,300 μ de largo x 20 μ de ancho (fotografías 17 y 18).

Hembra: 6.5-7mm de largo x 750-850 μ de ancho. Cola cónica, vulva prominente de forma arrifonada situada en el tercio posterior del cuerpo. Vagina larga, ramas uterinas paralelas; ovarios reflejados, ano situado cerca del extremo posterior, presentando un proceso radiado de forma semi-cónica.

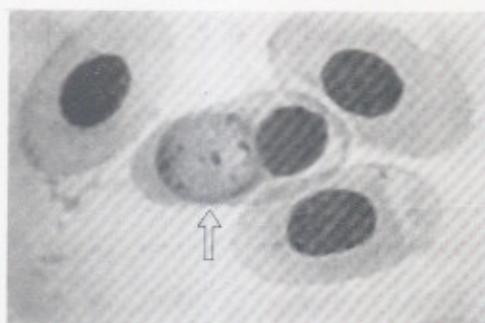
Los huevos son ligeramente asimétricos, de forma alargada, con la masa protoplasmática elongada. Estos miden 120-150 x 50 μ (fotografía 19).



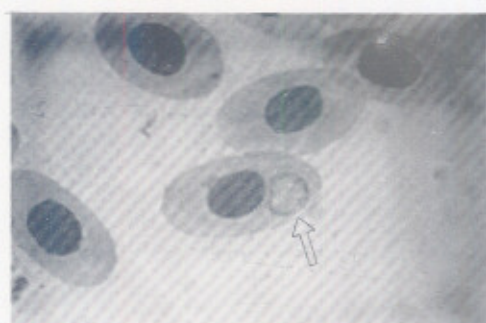
Fotografía 1. *P. carinii*.
se observan 2 trofozoítos en un
glóbulo rojo. 1000 X.



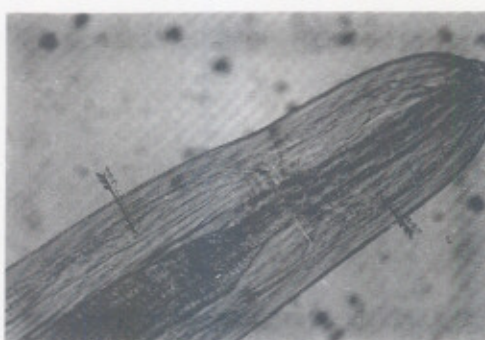
Fotografía 2. *P. carinii*
Esquizonte segmentado, con seis
merozoítos. 1000 X.



Fotografía 3. *P. carinii*.
Macrogametocito. Obsérvese el
desplazamiento del núcleo del eri-
trocito. 1000 X.



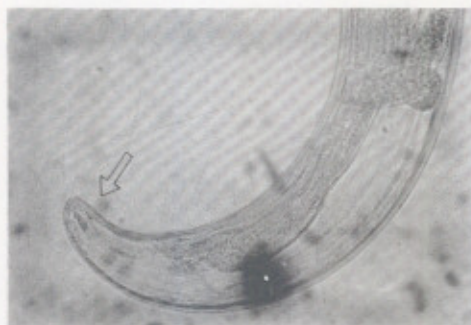
Fotografía 4. *P. carinii*
Microgametocito. Nótese que el
núcleo del eritrocito permanece
en posición normal. 1000 X.



Fotografía 5. *O. brevicaudata*.
Extremo anterior. Obsérvese la
forma y largo del esófago. 100 X.



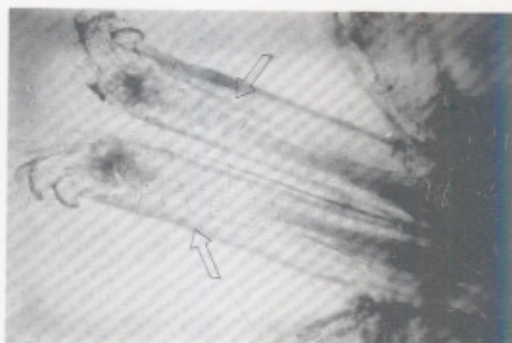
Fotografía 6. *O. brevicaudata*.
Extremo posterior del macho.
Obsérvese las dos espículas
desiguales, señaladas por las
flechas. 100 X.



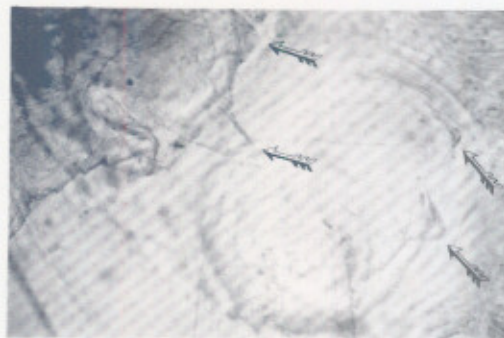
Fotografía 7. *O. brevicaudata*
Extremo posterior de la hembra.
Obsérvese la cola digitiforme. 100 X.



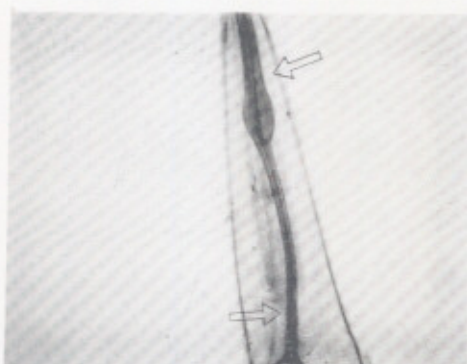
Fotografía 8. *O. brevicaudata*
Microfilaria circulante. Nótese
la doble cubierta. 100 X.



Fotografía 9. *A. dissimile*.
Hipostoma. Obsérvese las tres
columnas de dientes en cada una
de las dos secciones. 450 X.



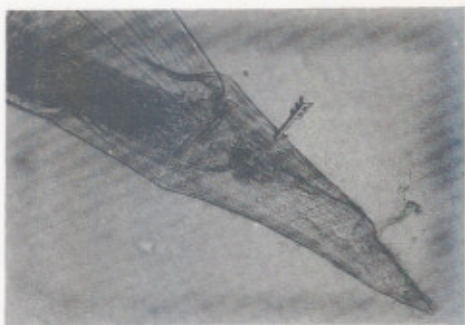
Fotografía 10. *A. dissimile*
Obsérvese la diferencia de tama-
ño entre los espolones interno y
externo de las coxas. 450 X.



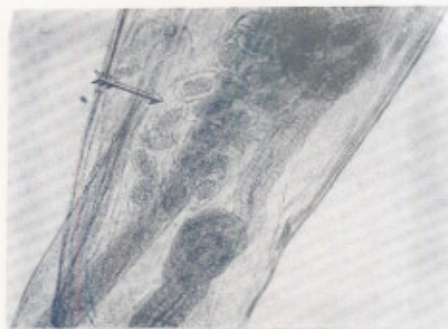
Fotografía 11. *O. megatyphlon*
Extremo anterior. Nótese la forma
y largo del esófago. 40X.



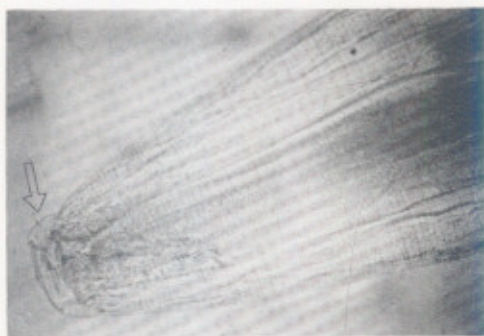
Fotografía 12. *O. megatyphlon*
Extremo posterior del macho,
mostrando las papilas. 450 X.



Fotografía 13. *O. megatyphlon*
Extremo posterior de la hembra,
mostrando el ano subterminal. 100 X.



Fotografía 14. *O. megatyphlon*
Hembra grávida. Obsérvese la can-
tidad y forma de los huevos. 100 X



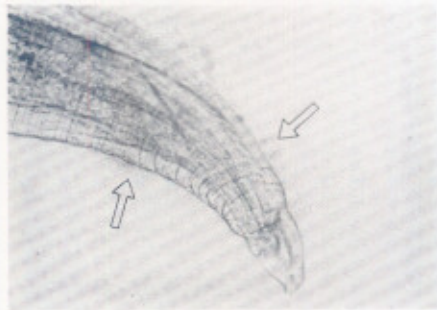
Fotografía 15. *M. prolixa*
Extremo anterior mostrando los
labios laterales. 100 X.



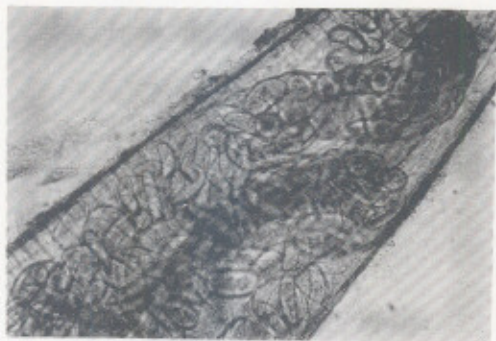
Fotografía 16. *M. prolixa*
Porción anterior. Obsérvese la
forma del esófago. 40 X.



Fotografía 17. *M. prolixa*
Extremo posterior del macho,
vista ventral. Obsérvese el pro-
ceso quitinoso cerca de la cloaca.
100 X.



Fotografía 18. *M. prolixa*
Extremo posterior del macho,
vista lateral. Nótese las vello-
sidades de la cutícula. 100 X.



Fotografía 19. *M. proluxa*
Hembra grávida. Nótese la
cantidad y forma de los huevos
100 X.



Fotografía 20. Nematodos
aislados del colon de una de
las iguanas estudiadas.

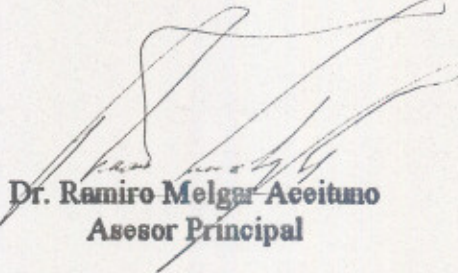
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

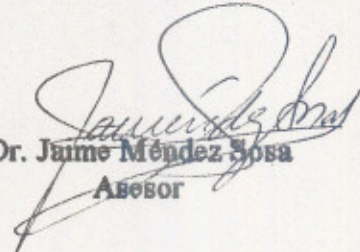
1. AYALA, STEPHEN (1970). Lizard malaria in California; description of a strain of *Plasmodium mexicanum*, and biogeography of lizard malaria in western North America. *The Journal of Parasitology*. 56 (3): 417-425.
2. AYALA, STEPHEN (1977). Plasmodia of Reptiles. en (Kreier, Julius. *Parasitic Protozoa* vol III Academic Press London) p. 267-306.
3. BARNARD, S.M. (1986). *Color Atlas of Reptilian Parasites. Part I. Protozoans. Compendium on continuing education for the practicing veterinarian*. 8 (4).
4. BARRIOS, ANABELA (1992). Sección de Vida Silvestre Dirección General de Bosques y Vida Silvestre (DIGEBOS). Comunicación personal.
5. BOODEN, T., CHAO, J. and BALL, G. (1970). Transfer of *Hepatozoon sp.* from *Boa constrictor* to a Lizard, *Anolis carolinensis*, by Mosquito Vectors. *The Journal of Parasitology*. 56 (4): 832-833.
6. BOYER, THOMAS (1991). Common Problems and Treatment of Green Iguanas (*Iguana iguana*). *Bulletin of the Association of Amphibian and Reptilian Veterinarians*. 1 (1): 8-11.
7. CAJAS, J. V. (1988). Ectoparásitos de interés veterinario reportados en el laboratorio de parasitología. *Publicación Miscelánea A1/GT-88-021 ISSN-0534-5391. Cooperación Técnica IICA-MAGA. Guatemala*. 30 p.
8. CAMACHO, MILTON (1992). Notas de Reptiles en Nicaragua. *Iguana Verde (Iguana iguana). Taller Internacional de Especialistas en manejo y Aprovechamiento Racional de la Iguana Verde. Nicaragua* 16 p.
9. CAMPBELL, L and VANNINI, J. (1989). Distributions of Amphibians and Reptiles in Guatemala and Belize. *Western Foundation of Vertebrate Zoology* 4 (1): 1-22.
10. CHAO, J. and GORDON, H. (1969). Transfer of *Hepatozoon rarefaciens* from the Indigo Snake to a Gopher Snake by a Mosquito Vector. *The Journal of Parasitology*. 55 (3): 681-682.
11. CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (CONAP). (1993). Informe anual CITES correspondiente a 1992.
12. DOLENSEK, EMIL (1971). Necropsy Techniques in Reptiles. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 159 (11): 1616-1617.
13. FAO (1985). *Manejo de Fauna Silvestre y Desarrollo Rural. Basado en los resultados del Taller sobre Manejo de Fauna Silvestre para el Desarrollo Rural. Lima, Perú.* p 47-73.

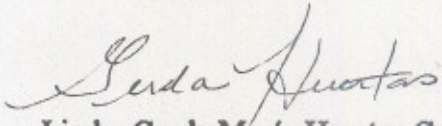
14. FITCH, HENRY and HENDERSON, ROBERT (1977). Age and sex differences, reproduction and conservation of *Iguana iguana*. Milwaukee Public Museum. Contributions in Biology and Geology 13: xx-xx.
15. FRYE, FREDRIC (1981). Biomedical and Surgical Aspects of Captive Reptiles Husbandry. Veterinary Medicine Publishing Co. Edwardsville Kansas, USA. p 195-225.
16. FRYE, FREDRIC (1986). Hematology of Captive Reptiles en: (FOWLER, MURRAY. Zoo & Wild Animal Medicine, W.B. Saunders Company, U.S.A. p. 181-185).
17. GRAHAM, FAIRCHILD, KOHLS, G. and TIPTON, V. (1966). The ticks of Panama (Acarina Ixodoidea). en (Wenzel, R. and Tipon, V. Ectoparasites of Panama). Field Museum of Natural History. Chicago, Illinois. USA. p. 167-219.
18. HIRTH, HAROLD F. (1963). Some Aspects of the Natural History of *Iguana iguana* on a tropical strand. Ecology 4 (15): 613-615.
19. ITURBIDE, ANGEL (1992). Granja de Iguanas PET S.A. Comunicación personal.
20. IVERSON, J.B. (1992). Adaptations to herbivory in Iguanine lizards. en: (G.M. Burghardt and A.S. Rand, eds). Iguanas of the world: Their behavior, ecology and conservation. Noyes Publ., Park Ridge. N.J. p 77-82.
21. JACOBSON, ELLIOTT (1984). Biology and diseases of reptiles. Módulo III, Diplomado en Medicina y Manejo de Fauna Silvestre. UNAM, México 1993. p 134-162.
22. JACOBSON, ELLIOTT (1986). Parasitic Diseases of Reptiles en (FOWLER, MURRAY. Zoo & Wild Medicina W.B. Saunders Company) p. 162-181.
23. LARA L., OSCAR (1983). Estudio Preliminar y Caracterización de Ectoparásitos y Hemoparásitos presentes en saurios de los géneros *Anolis* y *Sceloporus* (Iguanidae) del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera". Guatemala, Tesis Licenciado en Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala. 28 p.
24. MacBEE, R.H. and MacBEE, V. (1982). The hind gut fermentation in the Green Iguana (*Iguana iguana*). en: (G. M. Burghardt and A.S. Rand, eds.) Iguanas of the World: Their behavior, ecology and conservation. Noyes Publ., Park Ridge, N.J. p 77-82.
25. MELGAR, RAMIRO y GUERRA, DENNIS. (1993). Exámenes coproparasitológicos en iguanas silvestres y de granjas comerciales de Guatemala. Investigación no publicada. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

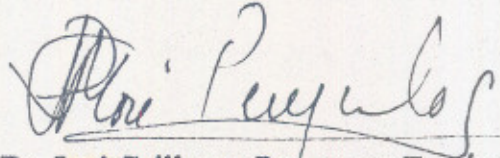
26. MELHORN, H., DÜWEL, D., und RAETHER, W. (1986). Diagnose und Therapie der Parasiten von Haus-Nutz-und Heintieren. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, Germany. p 393-418.
27. MENDELSSOHN, H. (1986). Observations on a captive colony of *Iguana iguana*. Contribution to Herpetology Number 1. Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles. Publication of The Society for the study of amphibians and reptiles. 119-123.
28. SWANSON, P. L. (1950). The Iguana *Iguana iguana*. Herpetologica 6: 187-193.
29. TELFORD, SAM R. (1971). Parasitic Diseases of Reptiles. Journal of the American Veterinary Medical Association 159 (11): 1644-1652.
30. TELFORD, SAM R. (1984). Studies on African Saurian Malarías: Three *Plasmodium* species from Gekkonid host. Journal of Parasitology 70 (3): 343-354.
31. TELFORD, SAM R. (1986). Studies on African Saurian Malarías: *Plasmodium holaspi* from the Flying lacertid *Holaspis guentheri*. Journal of Parasitology 72 (2): 271-275.
32. TROIANO, JUAN C. (1991). Manejo Sanitario de Reptiles en Cautiverio. Prensa Veterinaria Argentina. Argentina. 175 p.
33. VAN DEVENDER, R.W. (1982). Growth and Ecology of Spiny tailed and Green Iguanas in Costa Rica, with comments on the evolution of herbivory and large body size. en (G.M. Burghardt and A.S. Rand, eds.) Iguanas of the World: Their Behavior, Ecology and conservation. Noyes Publ., Park Ridge, N.J. p 77-82.
34. VOSJOLI, PHILIPPE (1990). The General care and maintenance of the Green Iguanas. Advance Vivarium Systems. Lakeside, CA. U.S.A. 33 p.
35. WERNER, D.I. (1987). Manejo de la Iguana Verde en el Bosque Tropical. Interciencia 12 (5): 226-229.
36. WERNER, D.I. (1987). Manejo de la Iguana Verde. Tomo I: La biología de la iguana verde. Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian. Panamá. 42 p.
37. WERNER, D.I. (1988). Benefits of Iguana Management in Latin America. Memoria del Segundo Simposium Internacional de Vida Silvestre. México.
38. WERNER, D.I. (1992). Resumen de la exposición de la Dra. Dagmar Werner. Memoria del Taller Internacional en Manejo y Aprovechamiento Racional de la Iguana verde. Managua Nicaragua 4 p.
39. WOLFF, PEREGRINE. (1991). Medical Management of Reptiles. Minnesota Zoological Garden. Documento ineditado.
40. YAMAGUTI, SATYU. (1961). Systema Helminthum. Volume II. The Nematodes of Vertebrates. Parts I & II. Interscience Publishers Inc. New York, U.S.A. 1261 p.


P. C. Dennis Sigfried Guerra Centeno


Dr. Ramiro Melgar Aceituno
Asesor Principal


Dr. Jaime Méndez Sosa
Asesor


Licda. Gerda María Huertas Castellanos
Asesora


Imprimase: Dr. José Guillermo Perezcanto Fernández
Decano

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central