

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

SUBDIRECCION DE POSTGRADO



**ANALISIS DE LAS COMUNIDADES PARASITARIAS Y SU
RELACION CON LA CONDICION FISICA DEL GUAJOLOTE
SILVESTRE (*Meleagris gallopavo*) DE LA SIERRA DEL BURRO,
COAH., MEXICO.**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
PARASITOLOGIA.**

PRESENTA

AMORITA IVONNE SALAS WESTPHAL

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

FEBRERO DEL 2000

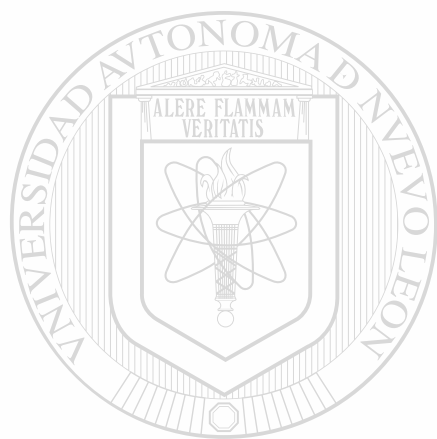
TM

SF507

.S25

2000

c.1



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



**ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES PARASITARIAS Y SU
RELACIÓN CON LA CONDICIÓN FÍSICA DEL GUAJOLOTE
SILVESTRE (*Meleagris gallopavo*) DE LA SIERRA DEL BURRO,
COAH. MÉXICO.**

TESIS

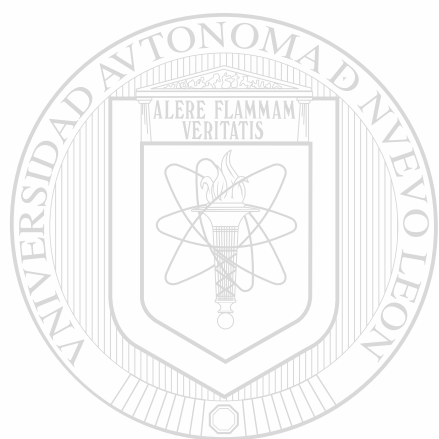
**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
PARASITOLOGÍA**

PRESENTA

AMORITA IVONNE SALAS WESTPHAL

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L.

FEBRERO DEL 2000



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



**ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES PARASITARIAS Y SU
RELACIÓN CON LA CONDICIÓN FÍSICA DEL GUAJOLOTE
SILVESTRE (*Meleagris gallopavo*) DE LA SIERRA DEL BURRO,
COAH. MÉXICO.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
TESIS

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
PARASITOLOGÍA**

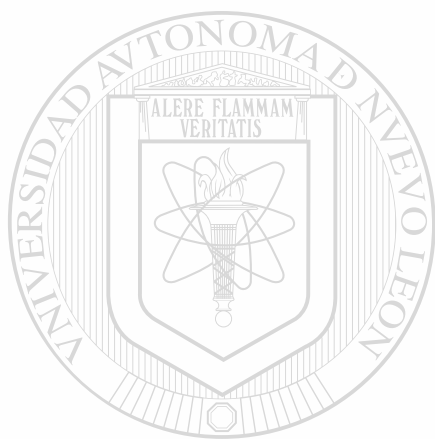
PRESENTA

AMORITA IVONNE SALAS WESTPHAL

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N. L.

FEBRERO DEL 2000

TM
SF507
· S'25
2000



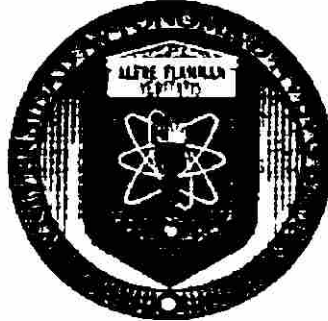
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
SUBDIRECCION DE POSTGRADO**



**ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES PARASITARIAS Y SU RELACIÓN CON LA
CONDICIÓN FÍSICA DEL GUAJOLOTE SILVESTRE (*Meleagris gallopavo*) DE
LA SIERRA DEL BURRO, COAH. MÉXICO**

TESIS

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN PARASITOLOGIA**

PRESENTA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

AMORITA IVONNE SALAS WESTPHAL

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

COMISIÓN DE TESIS

**DR. FELIPE CHÁVEZ RAMÍREZ
DIRECTOR EXTERNO**

**DR. FRANCISCO JAVIER IRUEGAS BUENTELLO
DIRECTOR**

**DR. MOHAMMAD BADI ZABEH
SECRETARIO**

**DR. ROBERTO MERCADO HERNÁNDEZ
VOCAL**

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L.

FEBRERO DEL 2000.

ESTE TRABAJO SE REALIZÓ EN:

**RANCHO “LA ESCONDIDA” Y RANCHO “EL GRANIZO” DEL MUNICIPIO DE
ZARAGOZA, COAH.**

**LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS (UNIDAD B) DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
LABORATORIO DE MORFOLOGÍA DE LA ESCUELA SUPERIOR DE BIOLOGÍA ®
DE LA UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO.

**ESTE TRABAJO SE REALIZÓ GRACIAS A LA COLABORACIÓN
ESPECIAL DE:**

**CHARLES SELLERS T. Y ELIZABETH SPENCE F.
SABINAS, COAH.**

**ING. HERNÁN ROCHA Y FAMILIA.
MONTERREY, N.L.**



**ANGADI
ASOCIACIÓN NACIONAL DE GANADEROS DIVERSIFICADOS
A TRAVÉS DE SU DEPARTAMENTO TÉCNICO EN NUEVO LAREDO, TAMPS.
CON LA AMABLE ATENCIÓN DEL ING. VÍCTOR MOLINA; Y EN SALTILLO,
COAH. CON LA AMABLE ATENCIÓN DE EL LIC. FERNANDO DÁVILA.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



**BIOL. EUGENIA VARELA GÓMEZ, BIOL. VÍCTOR DE LA BARRERA Y
BIOL. MA. ELENA TORRES OLAVE.**

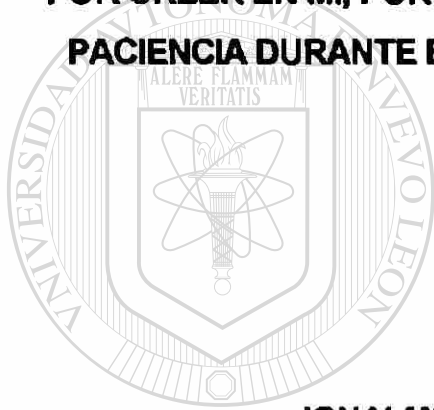
**MEDIANTE EL FINANCIAMIENTO DE LA FUNDACIÓN
MORA SALAS**

AGRADEZCO ESPECIALMENTE A MIS DIRECTORES,

DR. FRANCISCO JAVIER IRUEGAS BUENTELLO

DR. FELIPE CHÁVEZ RAMÍREZ

**POR CREER EN MÍ, POR GUIARME Y HABERME TENIDO TANTA
PACIENCIA DURANTE EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.**



UANL

IGUALMENTE A MIS ASESORES,

**DR. ROBERTO MERCADO HERNÁNDEZ Y DR. MOHAMMAD BADI ZABEH,
POR SU COLABORACIÓN, ATINADAS OBSERVACIONES Y CONSEJOS.**

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Gracias Señor por dame tanto, una familia para compartir la vida, padres y hermanos como ejemplo de superación, amigos y compañeros que creyeron en mí, y determinación para seguir adelante.

**Dedico este trabajo especialmente a Jorge, Tanya María y Amorita Ivonne, las tres personas que llenan mi vida y han compartido este esfuerzo durante mis ausencias apoyándome en mi realización profesional.
Gracias Jorge, con tu ayuda he logrado todo lo que soy.**

A quienes me recibieron en su hogar, compartieron su mesa conmigo y comprendieron lo difícil que resulta llegar a una ciudad extraña sin conocer a nadie. Gracias por hacerme sentir como en casa, Dios se los pague.

**Familia Castro Robles
Familia Celis y Laura Treviño
David Lazcano y familia**

A los amigos de la Escuela Superior de Biología, sin su colaboración no hubiera sido posible trabajar tanto material. En campo Víctor, Ma. Elena y Eugenia; en el laboratorio Ana, Sandra, Cristina, Nelly, Yadira, César, Arturo, Gama y especialmente a Eugenia. Sin olvidar a mi gurú espiritual en ecología y bioestadística Biol. Marco Antonio Baca V.

A los amigos de la Facultad de Ciencias Biológicas. En postgrado Ma. Luisa Rodríguez Tovar, Ma. del Carmen Vázquez Peña y Ricardo Camarena. A todos en el Laboratorio de Parasitología, maestra Hilda, maestro Chano, Dr. Lucio, maestro Chicho, Mónica Ramos, Margarita González, Saúl, doña Leo y doña Marina. En el Laboratorio de Acarología Gustavo "El Dátil" Ponce, el Dr. Badii, la Dra. Adriana y Eugenia Cisneros.

A quienes me auxiliaron directa o indirectamente para realizar este trabajo, quizá por facilitarme literatura especializada, quizá por conseguirme material de colecta, por sus consejos, enseñanzas, atenciones y amistad.

Don Davis y su esposa (Texas); Ing. Alberto Flores (Cd. Acuña); Sr. Ríos Blanco (UJED); Dr. Carrillo (UAAAN); Dra. Irene Cruz Mendoza (UNAM); Dr. Alejandro Cruz Reyes (UNAM); Dr. Leonel Lozano Domínguez (SEMARNAP); Biol. Enrique Guadarrama (Museo de la Fauna); Alejandra González (WWF); y muy especialmente al Ing. Oscar Infante Mercado y M.C. José Francisco Martínez Plasencia (CEMEX).

A las amas de casa, madres de familia... mujeres, sobre todo a las que la vida no les ha permitido alcanzar el sueño de seguir estudiando, va por ustedes.

INDICE DE CONTENIDO

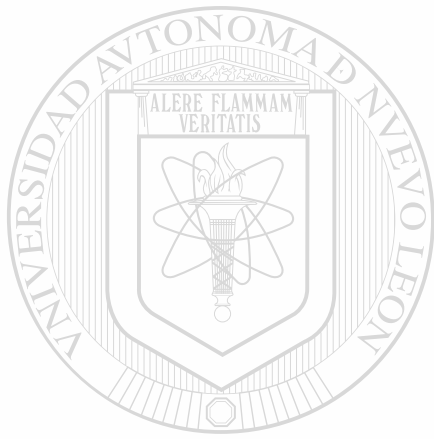
Tema	Página
INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE FIGURAS	iii
RESUMEN	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
2.1 Descripción de <i>Meleagris gallopavo</i>	5
2.2 Distribución de <i>Meleagris gallopavo</i>	6
2.3 Grupos taxonómicos de los parásitos	7
2.3.1 Helmintos	7
2.3.1.1 Tremátodos	8
2.3.1.2 Céstodos	10
2.3.1.3 Nemátodos	13
2.3.2 Artrópodos	17
2.3.2.1 Ácaros	17
2.3.2.2 Piojos	19
2.3.2.3 Pulgas	21
2.4 Relación hospedador-parásito	24
2.5 Distribución y abundancia de los parásitos	26

INDICE DE CONTENIDO (Continuación)

Tema	Página
3. ÁREA DE ESTUDIO	33
4. MATERIAL Y MÉTODOS	36
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
5.1 Determinación taxonómica	45
5.1.1 Helmintos	45
5.1.1.1 Tremátodos	45
5.1.1.2 Céstodos	47
5.1.1.3 Nemátodos	49
5.1.2 Artrópodos	54
5.1.2.1 Ácaros	54
5.1.2.2 Piojos	56
5.1.2.3 Pulgas	58
5.2 Relación hospedador-parásito	60 ®
5.2.1 Condición física de <i>Meleagris gallopavo</i>	60
5.2.2 Grado de parasitosis	63
5.2.3 Asociación entre condición física y grado de parasitosis	66
5.3 Distribución y abundancia de los parásitos	68
5.3.1 Dispersión	69
5.3.2 Abundancia	70
5.3.4 Riqueza específica por regiones y diversidad de especies	74

INDICE DE CONTENIDO (Continuación)

Tema	Página
5.3.5 Diversidad de hábitat; amplitud y traslape de nicho; competencia (α) y repelencia	77
6. CONCLUSIONES	87
7. LITERATURA CITADA	91



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

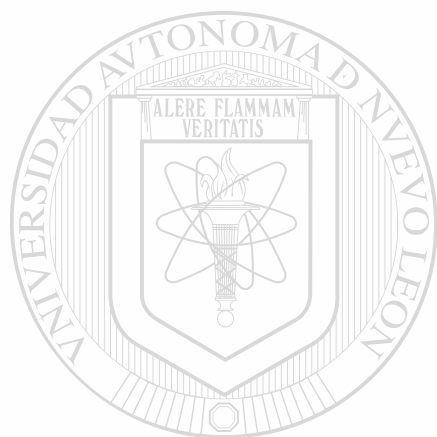


ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Pesos y medidas de machos adultos <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	61
2	Pesos y medidas de machos juveniles <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	62
3	Pesos y medidas de hembras adultas <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	63
4	Promedio de parásitos de los diferentes Órdenes encontrados en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	65
5	Índice de Dispersión o Distribución espacial de los diferentes Órdenes de parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	69
6	Índice de riqueza específica (Modelos de Margalef y Menhinick) por región corporal de los parásitos de <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	75
7	Parámetros muestrales de diversidad por región corporal de los helmintos parásitos de <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	76

ÍNDICE DE CUADROS (continuación)

8	Parámetros muestrales de diversidad por región corporal de los artrópodos parásitos de <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	76
9	Competencia (alfa) o repelencia entre los parásitos de <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	81



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Guajolote silvestre (<i>Meleagris gallopavo</i>) macho adulto.	5
2	Distribución del guajolote silvestre (<i>Meleagris gallopavo</i>). Según Stevens, 1967.	7
3	Localización del área de estudio.	34
4	Diferentes aspectos de la vegetación de La Sierra del Burro, Coah. México.	35
5	Diferentes regiones corporales de <i>Meleagris gallopavo</i> en las que se buscaron helmintos.	37
6	Diferentes regiones corporales de <i>Meleagris gallopavo</i> en las que se buscaron artrópodos.	39
7	Familia Echinostomatidae Poche, 1926 (Tremátoda: Echinostomida) X 3.2	53
8	Orden Cyclophyllidea Rudolphi, 1808 (Cestoidea) X3.2	53
9	<i>Ascaridia dissimilis</i> Pérez Viguera, 1931 (Secernentea: Ascaridae) X40	53
10	<i>Cyrnea colini</i> Cram, 1927 (Secernentea: Spiruridae) X40	53
11	<i>Oxyspirura</i> sp. Drasche in Toss, 1897 (Secernentea: Thelaziidae) X40	53
12	Orden Ixódida Leach, 1815 (Acarida: Metastigmata) X10	59

ÍNDICE DE FIGURAS (Continuación)

Figura		Página
13	Familia Dermoglyphidae Megnin y Trouessart, 1883 (Acarida: Sarcoptiformes) 10X	59
14	<i>Megninia sp.</i> Megnin, 1916 (Acarida: Sarcoptiformes) 10X	59
15	<i>Menacanthus stramineus</i> Nitzcsh, 1818 (Hexápoda: Menoponidae) 3.2X	59
16	<i>Chelopistes meleagridis</i> Linnaeus, 1758 (Hexápoda: Phlopteridae) 3.2X	59
17	<i>Cuclotogaster heterograhus</i> Nitzcsh, 1886 (Hexápoda: Phlopteridae) 3.2X	59
18	<i>Lipeurus caponis</i> Linnaeus, 1758 (Hexápoda: Phlopteridae) 3.2X	59
19	Orden Siphonaptera Latreille, 1825 (Hexápoda) 3.2X	59
20	Abundancia relativa de los ectoparásitos y endoparásitos <i>en Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. Mex.	82
21	Abundancia relativa de los Órdenes de parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	82
22	Abundancia relativa de los Órdenes de helmintos parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	83
23	Abundancia relativa de los Órdenes de artrópodos parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	83

ÍNDICE DE FIGURAS (Continuación)

Figura		Página
24	Traslape de nicho (región corporal) entre Clases de helmintos parásitos de <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	84
25	Traslape de nicho (región corporal) entre Órdenes de nemátodos parásitos de <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	84
26	Traslape de nicho (región corporal) entre Órdenes de artrópodos parásitos de <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	84
27	Traslape de nicho (región corporal) entre especies del Orden Phthiraptera parásitos de <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	84
28	Amplitud de nicho (beta) en Clases de helmintos parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	85
29	Amplitud de nicho (beta) en Órdenes de nemátodos parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	85
30	Amplitud de nicho (beta) en Órdenes de artrópodos parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	85

ÍNDICE DE FIGURAS (Continuación)

Figura		Página
31	Amplitud de nicho (beta) en especies del Orden Phthiráptera parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. Méx.	85
32	Amplitud de nicho (beta) en los diferentes Órdenes de parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	86
33	Diversidad de hábitat de los diferentes Órdenes de parásitos en <i>Meleagris gallopavo</i> de La Sierra del Burro, Coah. México.	86



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



RESUMEN

El guajolote silvestre tiene importancia económica y alimenticia. En México se han llevado a cabo estudios ecológicos, pero no hay antecedentes sobre los parásitos que los afectan, ni del papel que estos juegan en el estado de salud del hospedador. Los objetivos de esta investigación fueron determinar las especies de parásitos, evaluar el estado físico de los hospederos y determinar su grado de asociación con la distribución, abundancia y patogenicidad de los parásitos. Se obtuvieron trece ejemplares donados por cazadores durante la temporada cinegética 1998, en el Mpio. de Zaragoza, Coah. En campo se registraron peso y medidas, se colectaron y fijaron los ectoparásitos, se evaluó el estado de carnes y la grasa corporal. En el laboratorio se colectaron y fijaron los endoparásitos, se colorearon y montaron con las técnicas de rutina. Se reporta la determinación de los siguientes grupos parasitarios: Orden Echinostomida (Clase Tremátoda), Orden Cyclophillydea (Clase Céstoda), Órdenes Ascarididea y Spiruridea (Clase Nemátoda), Órdenes Ptiraptera y Siphonaptera (Clase Insecta), Órdenes Sarcoptiformes y Parasitiformes (Clase Arachnida). Ningún guajolote presentó lesiones macroscópicas. Al analizar la dependencia entre la condición física con el grado de parasitosis mediante tablas de contingencia de χ^2 sólo se encontró una dependencia significativa ($\alpha < .05$) entre el Orden Ascarididea y el largo del testículo izquierdo ($r = 0.29$), y una dependencia altamente significativa ($\alpha < .01$) entre el Orden Phthiraptera y el largo del tarso ($r = 0.5$). Los reportes taxonómicos de los parásitos de nuevo registro en *Meleagris gallopavo* para México, son: Familia Echinostomatidae Poche, 1926

(Tremátoda); *Ascaridia dissimilis* Pérez Viguera, 1931 (Secernentea: Ascaridae); *Cyrtocaria colini* Cram, 1927 (Secernentea: Spiruridae); *Oxyspirura* sp. Drasche in Stoss, 1897 (Secernentea: Thelaziidae); *Megninia* sp. Megnin, 1916 (Acarida: Analgidae); Fam. Dermoglyphidae Megnin y Trouessart, 1983 (Acarida); *Chelopistes meleagridis* Linnaeus, 1758 (Hexápoda: Philopteridae); *Cuclotogaster heterograhus* Nitzsch, 1886 (Hexápoda: Philopteridae); *Lipeurus caponis* Linnaeus, 1758 (Hexápoda: Philopteridae); *Menacanthus stramineus* Nitzsch, 1818 (Hexápoda: Menoponidae). Se pudo deducir algunos componentes de su dieta en la zona de estudio a partir del ciclo biológico del parásito. Todos los guajolotes fueron considerados clínicamente sanos. La parasitosis no se relacionó con mala nutrición del hospedador. La distribución espacial de todos los Ordenes de parásitos fue de tipo agregada; con excepción de los Ordenes Ixódida y Siphonáptera que fue distribución al azar. El Orden Phthiráptera fue el más abundante de todos los grupos parasitarios. El Orden Ascarida fue el más abundante de los helmintos. Se citan las regiones corporales del hospedador más recomendadas para estudios en campo de presencia, riqueza específica y diversidad parasitaria. Derivado del análisis de amplitud y traslape de nicho entre las comunidades de helmintos se observó “segregación” y entre las de artrópodos se apreció una relación tipo “coexistencia”.

1. INTRODUCCIÓN

El norte de México es rico en especies cinegéticas, pero es un recurso mal explotado, y en muchos casos la carencia de información acerca de ellas resulta notoria. Los esfuerzos se han concentrado sólo en algunas especies que son de interés para los cazadores foráneos, descuidando otras que son potencialmente útiles como alimento para la población campesina, y para la caza deportiva nacional. Tal es el caso del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), que ha sido estudiado ampliamente en los Estados Unidos, pero en nuestro país falta todavía mucha información acerca de su biología, del grado de perturbación que puede soportar y de sus requerimientos básicos de hábitat (Scott y Müller-Using, 1992).

Los guajolotes silvestres son portadores de gran variedad de parásitos (más de 100 especies) que viven sobre su cuerpo (garrapatas, piojos, moscas), o dentro de sus órganos (nematodos, céstodos y tremátodos). Aparentemente toleran las parasitosis sin que representen un verdadero problema de salud, excepto cuando adquieren infestaciones masivas, o cuando otros factores de estrés intervienen (Hurst y Couvillion, 1997).

En el sudeste de Estados Unidos las investigaciones relacionadas con los parásitos y enfermedades del guajolote silvestre se han centrado en la distribución geográfica y la prevalencia, la detección de variaciones en la carga parasitaria debida tanto a la edad del hospedador, como a la densidad de la población del hospedador, a factores ambientales como el hábitat, temperatura y precipitación (Prestwood *et al.*, 1973).

Aunque no se han reportado brotes de enfermedades en aves domésticas asociadas a los esfuerzos de repoblación en guajolote silvestre de Merriam de los E.U., no se niega la importancia de realizar estudios específicos, particularmente en parvadas que van a ser reubicadas. Aunque la normatividad puede variar de un Estado a otro, las autoridades sanitarias correspondientes deben estar asesoradas por especialistas en sanidad de poblaciones silvestres (Colorado Division of Wildlife, 1993).

El parasitismo es una de las formas de vida más común en el reino animal, que no debe ser visto solamente desde el punto de vista económico o de salud. Se le entiende como un fenómeno de vida fundamental dentro de todos los ecosistemas donde juega un papel importante en el desarrollo evolutivo del componente biológico. El éxito de esta forma de vida se debe entre otras cosas a su ubicuidad en los respectivos hospedadores de cada uno de los Phyla de plantas y animales. La relación hospedador-parásito en términos filogenéticos y geológicos, representa una gran estabilidad en constante evolución adaptativa, tanto en el medio interno del hospedador como en el externo (Cruz-Reyes, 1993; Thomas *et al.*, 1996).

Los parásitos son excelentes indicadores ecológicos, especialmente aquellos que tienen ciclos de vida complejos. Las relaciones filogenéticas con sus hospedadores, ofrecen una orientación acerca de la evolución ecológica de esos hospedadores. Es necesario encuadrar el término parasitismo dentro de un amplio rango de asociaciones biológicas, cuyo espectro va desde un comensal facultativo, hasta un patógeno obligado, con características que se manifiestan como baja virulencia, alta especificidad hospedatoria mantenida a través del tiempo, colonización extensiva en un grupo de hospedadores y ciclo de vida asociado estrechamente con el hospedador. La

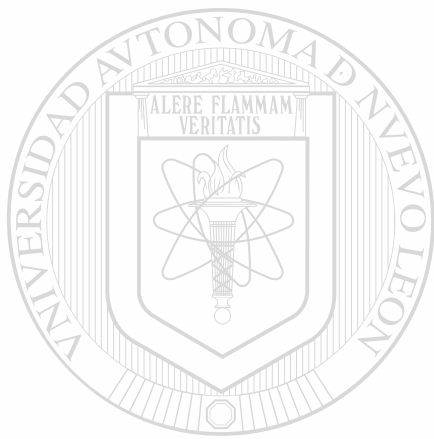
identificación de subpoblaciones de parásitos podría indicar la presencia de subpoblaciones de hospedadores. Toda la estructura poblacional del hospedador depende obviamente de la estructura de su propia comunidad, por lo tanto los parásitos responden a los cambios o diferencias en ella (Cruz-Reyes, 1993; Thomas *et al.*, 1996).

Los parásitos como agentes de selección también pueden influir directamente sobre la estructura de la comunidad, ejerciendo un efecto sobre la competencia interespecífica de las relaciones depredador-presa, ya sea por su capacidad de determinar la estructura de la comunidad de un hospedador, o por el hecho de que se pueden predecir que los efectos de perturbaciones específicas en la comunidad de un hospedador pueden provocar cambios en la dinámica de poblaciones de parásitos. Es por ello que los aspectos de la comunidad en ecología de parásitos requiere de mayor atención en México (Cruz-Reyes, 1993; Thomas *et al.*, 1996).

La evaluación de la situación parasitaria de las especies silvestres requiere el conocimiento de las especies de parásitos presentes, sus abundancias, prevalencia y asociaciones, así como de la disposición espacial de cada especie parásita en el seno de la población hospedadora, en vista del notable efecto que tienen esos aspectos sobre el equilibrio hospedador-parásito (Carbaret y Morales, 1983; citado por González *et al.*, 1996).

Con base en lo anteriormente expuesto se planteó que la condición física del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) está asociada a la presencia y abundancia de parásitos; que los parásitos se encuentran distribuidos de manera uniforme en los tejidos infestados; y por último que existe una asociación negativa (repelencia) entre los parásitos que refleja la competencia para el uso de tejidos. Para lo que fue necesario

determinar los grupos de parásitos encontrados en guajolotes silvestres (*Meleagris gallopavo*) de la Sierra del Burro, Mpio. Zaragoza, Coah., así como identificar su patogenicidad, evaluar la condición física de los hospedadores, determinar el grado de asociación de la distribución, abundancia y patogenicidad de los parásitos con la condición física del hospedador y finalmente analizar la distribución y abundancia de las comunidades parasitarias.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2. ANTECEDENTES

2.1 Descripción de *Meleagris gallopavo*

Meleagris gallopavo pertenece al Orden Galliformes, Familia Phasianidae. Es un ave de cuerpo grande (101-112 cm de longitud) y cabeza pequeña, la cual, junto con el cuello están cubiertos de piel azul con verrugas rojas, el pico es amarillo; en la frente y en la garganta presenta protuberancias rojas conocidas como carúncula y barbillas. El cuerpo es oscuro, de color bronce iridiscente marcado con un patrón



Figura 1. Guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) macho adulto.

de escamas en negro y en la rabadilla tiene tonos azul negro metálico. Una barba de plumas negras, comúnmente llamada peine, cuelga del pecho. Presenta la cola de un color negro y óxido. Al desplegarla en forma de abanico se aprecia una amplia banda subterminal negra y otra banda terminal blanca en los guajolotes domésticos y café claro en los silvestres.

La hembra y los inmaduros son más pequeños y con un brillo menos iridiscente. La hembra carece de protuberancia en la frente, y en ocasiones presenta la barba después de los tres años. La voz del macho es un gorgorito parecido al del guajolote doméstico,

goro-goro-goro-goro, partiendo de tonos agudos y terminando en graves. En la primavera el llamado del macho se puede escuchar a gran distancia. La hembra cloquea cuando está empollando (Sada y Sada, 1996).

Habita en bosques semihúmedos a semiáridos de pino-encino, zacatales y matorrales (Sada y Sada, 1996). Dentro de la vegetación preferida por esta especie en el norte del país están los bosques de pino-encino, matorrales submontanos y bosque de galería (Scott y Müller-Using, 1992).

Es común encontrarlo en parvadas, se asusta con facilidad y corre a la menor señal de peligro, ocasionalmente vuela. Esta ave por lo general no se acerca a lugares habitados. Por las noches descansan posando en los árboles. Se alimenta en el suelo de semillas, bellotas, zacates e insectos. Anida en el suelo bajo los matorrales y coloca de ocho a quince huevos de color crema con pequeñas manchas en tonos café (Sada y Sada, 1996).

2.2 Distribución de *Meleagris gallopavo*

La distribución actual del guajolote silvestre en México se desconoce, según Leopold (1977), cuyos estudios fueron realizados en la década de los 50's, se distribuía desde el este y sudoeste de Estados Unidos hasta el centro de México. Donde es residente en Sonora, Durango y Chihuahua hacia el sur hasta Michoacán, también en Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí (figura 2). Anteriormente su rango de distribución era más amplio, y se calcula que éste pudo haber sufrido una reducción hasta del 50 % (Scott y Müller-Using, 1992; Sada y Sada, 1996).



★ Área de estudio

Figura 2. Distribución del guajolote silvestre *Meleagris gallopavo*. Según Stevens, 1967.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Su rango de distribución en los E.U. fue de más de 2'099,000 Km² en el año 1994, a diferencia de los 1'436,400 Km² en 1989. Se encuentran actualmente en 49 estados de la Unión Americana, comparados con los 37 estados en 1959. Se calcula que en 1994 se cazaron 492,000 guajolotes en la temporada de primavera, y cerca de 162,000 en el otoño (Kennamer y Kennamer, 1994).

2.3 Grupos taxonómicos de los parásitos

2.3.1 Helmintos

2.3.1.1 Tremátodos

Once especies de fasciolas se han encontrado en aparato digestivo (hígado, intestino, ciego), urinario (riñones), en oviducto o en bursa de guajolote silvestre del sudeste de los E.U. que pertenecen a las familias Strigeidae, Echinostomatidae, Brachylaemidae y Prostogonimidae entre otras. La incidencia es baja, pero puede aparecer frecuencia alta en aves de un área en particular. No se les ha atribuido ninguna patogenicidad en los guajolotes silvestres, sin embargo Annereaux (1940, citado por Prestwood et al., 1973) ha atribuido la muerte de polluelos de pavos domésticos a infecciones severas de *Echinoparyphium recurvatum*, y el efecto dañino que en oviducto provoca la fasciola *Prosthogonimus macrorchis* también en pavos domésticos ha sido descrito por Price (1965, citado por Prestwood et al., 1973). Con excepción de casos aislados, el número de parásitos es evidentemente muy bajo para causar mortalidad en hospedadores silvestres (Prestwood et al., 1973).

Los guajolotes silvestres portan por lo menos 19 especies de tremátodos parásitos, los cuales no son considerados altamente patógenos y no han sido asociados con ninguna manifestación clínica. Pueden infestar diversos órganos incluyendo el intestino, hígado, ciego, cloaca, bursa, oviducto y riñones. Los más fáciles de localizar, por su tamaño, son *Athesmia heterolecithodes*, que infestan los ductos biliares del hígado, y si son muy numerosos pueden obstruir el flujo de la bilis, lo cual puede resultar en aumento de tamaño y fibrosis de los ductos biliares (Hewitt, 1992).

Todos los tremátodos del guajolote silvestre requieren un caracol como primer hospedador intermediario. Un segundo hospedador intermediario, generalmente un

invertebrado, es comúnmente requerido, que variará de acuerdo a la especie de tremátodo de que se trate. Los guajolotes que habitan áreas de alta precipitación pluvial o con cuerpos de agua presentaran mayor diversidad de especies (Hewitt, 1992).

Ciertas especies pueden estar distribuidas ampliamente. En un estudio realizado por Maxfield *et al.* (1963, citado en Davidson y Wentworth, 1992) en diez estados del sudeste de E.U. los más comunes fueron *Brachylaema virginiana*, *Cotylurus flabelliformis*, y *Echinoparyphium recurvatum* en vísceras. Los efectos de estos tremátodos no se conocen, pero algunos pueden tener la capacidad potencial de causar serias pérdidas (Davidson, 1992).

Los huevos salen por las heces y necesitan de un medio hídrico para continuar su desarrollo, como charcos, potreros inundables, canales de curso lento, etc. El tiempo de desarrollo y el nacimiento del miracidio dependen en gran parte de la temperatura; pueden permanecer viables durante un largo periodo y continuar su desarrollo cuando las condiciones vuelven a ser favorables. La eclosión de los miracidios es favorecida por las lluvias o bien cuando las heces han sido depositadas en agua. Para su ulterior desarrollo es necesario un hospedador intermediario ya que no sobreviven más de 24 horas en vida libre o pocos días a bajas temperaturas. La acción fototrópica atrae al miracidio hacia la superficie del agua, nada activamente hasta que penetra en un caracol, en cuya cavidad respiratoria o a través del tegumento del pie penetra. La evolución cuantitativa y cualitativa de la descendencia del tremátodo (formación de redias, humedad, temperatura) también tiene relación con el estado de nutrición y edad del caracol, que es mejor cuando se encuentra en depósitos acuáticos ricos en algas que en medios secos, fríos y en arroyos claros. Dentro del caracol, el miracidio se convierte en

redias. Unas semanas después abandonan al caracol en forma de cercarias, las cuales nadan activamente de un lado a otro y después de poco tiempo se adhiere a la superficie de plantas u objetos que se encuentran en los lugares donde vive. La infestación se realiza por medio de la ingestión de alimentos (forraje verde) contaminado con cercarias o agua (Quiroz, 1994).

Los tremátodos pueden tener alimentación quimófaga, histófaga o hematófaga dependiendo del estado de madurez en el hospedador definitivo y de su localización (Quiroz, 1994).

Al igual que sucede con otros endoparásitos, el grado de daño producido es directamente proporcional a la cantidad de parásitos que porta el hospedador (Davidson, 1992). Los que habitan regiones más áridas generalmente tienen menos cantidad y menos especies. Se considera que los tremátodos no ocasionan ningún detrimento a los guajolotes, y su presencia parece no tener particular importancia para el tamaño de la población (Hewitt, 1992).

2.3.1.2 Céstodos

Las tenias son comunes en los guajolotes del sudeste de E.U. en los que frecuentemente se encuentran infestaciones con una o más especies. De las diez especies reportadas en esta región, *Metroliasthes lucida* y *Raillietina williamsi* son las más comunes (Prestwood *et al*, 1973).

Los guajolotes silvestres son hospedadores de por lo menos trece especies de céstodos, de los cuales todas sus formas adultas habitan en el intestino. Es común que

cuando los cazadores evisceran la pieza de caza, observen dentro de ella gran cantidad de tenias (Hewitt, 1992).

Algunas especies del Orden Cyclophyllidea son *Amoebotaenia cuneata*, *Davainea meleagridis*, *D. Proglotina*, *Drepanidotaenia watsoni*, *Hymenolepis contaniana*, *H. Carioca*, *Liga braziliensis*, *Metroliasthes lucida*, *Raillietina cesticillus*, *R. georgiensis*, *R. ransomi*, *R. williamsi*, etc. (Hewitt, 1992).

La cestodosis o teniasis de los guajolotes puede ser causada por céstodos de las familias Anoplocephalidae, Davainidae, Dilepididae e Hymenolepididae (Quiroz, 1994).

En los céstodos del Orden Cyclophyllidea parte de la postura de los huevos se queda en el útero y sale por destrucción del propio proglótido. El ciclo evolutivo es indirecto. Los hospedadores intermediarios (transmisores) suelen ser mamíferos y una serie de insectos, crustáceos, lombrices, linacos, ácaros, peces, etc. donde se desarrollan estados larvarios de diferentes tipos. De los huevos embrionados, al ser ingeridos por el hospedador intermediario, se libera la oncósfera y se desarrollan los estados larvarios en diferentes órganos y tejidos, según la especie, la gestión de la fase larvaria por el hospedador definitivo ocasiona el desarrollo del estado adulto. En el Orden Cyclophyllidea el embrión hexacanto u oncósfera no tiene cilios y permanece dentro de la cubierta del huevo hasta que es ingerido por el hospedador vertebrado o invertebrado (Quiroz, 1994).

Estos helmintos se transmiten mediante la ingestión de hospedadores intermediarios como por ejemplo los citados por Quiroz (1994): linacos o tlaconetes de los géneros *Arion*, *Agriolimax*, *Cepaea*, y *Limax*, escarabajos coprófagos como *Catathus*, *Pterostichus*, *Bradicellus*, *Harpalus*, *Anisotarsus*, *Aphodius*, *Aphocellus*,

Choeridium, Cratecanthus, Stenocellus, Stenolophus, Alphitophagus, Calanthus, Amara, Onthophagus Tribolium, Ataenius, Geotrupes, y Selenophorus, Musca domestica, hormigas del género *Tetramorium* y *Pheidole*; lombrices de los géneros *Eisenia, Pheretina, Ocnerodrilus* y *Allolobophora*; chapulines o saltamontes de los géneros *Melanoplus, Chorthippus, Paroxya,* y *Dicromorpha*.

Se puede presentar ocasionalmente el problema de oclusión intestinal debido a la obstrucción por céstodos grandes (Prestwood *et al*, 1973).

Botero & Reid (1969, citado por Prestwood *et al*, 1973) encontraron que las aves domésticas alimentadas con una ración completa no mostraron disminución de la ganancia de peso, de la producción de huevo o de la conversión alimenticia cuando estaban altamente infestados con *Raillietina cesticillus*.

Aunque se detectan fácilmente, ninguna se considera realmente patógena. En casos muy raros las infestaciones severas interfieren con el paso del contenido intestinal, sin embargo mientras no haya algún factor de complicación, no se considera que esto afecte la salud del animal (Hewitt, 1992).

Puede observarse enteritis catarral y diarrea durante infestaciones severas. Las evidencias indican que son más patógenos en polluelos jóvenes y en hembras en etapa reproductora. Las diferentes especies muestran diferentes grados de patogenicidad, con algunas que inclusive llegan a considerarse como comensales inocuos (Davidson y Wentworth, 1992).

El grado de patogenicidad de cada una de ellas es variable. Clínicamente se caracterizan por síndrome de mala digestión y disminución de la producción, falta de desarrollo, enflaquecimiento, anemia y caquexia. Las lesiones locales varían de acuerdo

a las especies y al número de céstodos que intervienen, pero se pueden diferenciar tres tipos: enteritis crónica catarral, enteritis traumática aguda y la enteritis crónica. Se ha señalado manifestaciones nerviosas en la cestodosis de las aves, tales como incoordinación motriz, movimientos convulsivos, paresia visual, o parálisis de las patas con movimientos anormales (Quiroz, 1994).

2.3.1.3 Nemátodos

Los nemátodos o gusanos redondos son los parásitos más frecuentes en guajolote silvestre, y las infestaciones múltiples son comunes. Se han reportado 17 especies de nemátodos en los guajolotes del sudeste de los E.U., *Heterakis gallinarum* y *Ascaridia dissimilis* son los más comunes, le siguen en importancia *Strongyloides sp.* y *Capillaria spp.* (Prestwood *et al.*, 1973).

De todas las especies reportadas, solo a unas cuantas se les puede llamar como características de la fauna parasitaria del guajolote silvestre, ya que ocurren en cualquier área geográfica y son muy prevalentes. Dentro de este grupo están *Ascaridia dissimilis*, *A. galli*, *Capillaria caudinflata*, *C. obsignata*, y *Strongyloides avium* en el intestino; *Heterakis gallinarum* y *Trichostrongylus tenuis* en el ciego; *Capillaria contorta* en buche y esófago; *Dispharynx nasuta* en el proventrículo; *Cyrnea collini* en proventrículo y molleja; y *Syngamus trachea* en la traquea. Las demás especies se encuentran solo como parásitos incidentales o en áreas geográficas restringidas (Davidson y Wentworth, 1992; Hewitt, 1992).

Los guajolotes silvestres son hospedadores de por lo menos 25 especies de nemátodos, y aunque la mayoría de ellos habitan en el aparato digestivo, se les puede

encontrar en muchos otros órganos, incluyendo la tráquea, los pulmones, corazón, cavidades corporales, tejido subcutáneo y ojos (Davidson y Wentworth, 1992; Hewitt, 1992).

Todas las especies de nemátodos cuyo hábitat esta fuera del tracto digestivo, requieren de algún tipo de intermediario invertebrado, en contraste con los que parasitan el tracto digestivo que presentan ciclo biológico directo (Davidson y Wentworth, 1992; Hewitt, 1992).

Los de ciclo directo presentan más alta prevalencia que los que requieren un hospedador intermediario (Prestwood *et al*, 1973).

En las especies del género *Ascaridia* los huevos insegmentados salen junto con las heces y se dispersan en el suelo. El desarrollo hasta la segunda larva dentro del huevo o infestante depende de la temperatura, humedad y oxígeno. Los huevos son ingeridos por polluelos susceptibles, la larva eclosiona en el proventrículo o en el intestino delgado, días después las larvas se encuentran en la mucosa del intestino, luego regresan al lumen; otras larvas permanecen siempre en el lumen. La larva en el lumen muda y pasa al estado de larva 3, vuelve a mudar y pasa al estado de larva 4. Después crecen rápidamente hasta alcanzar el estado adulto (Lapage, 1983; Quiroz, 1994).

Las hembras de *Heterakis* residen en la parte baja del intestino delgado de los guajolotes y producen miles de huevos que son expulsados por las heces. Los guajolotes ingieren los huevecillos cuando comen cerca de los excrementos, y se infectan completando el ciclo (Hurst y Couvillion, 1997).

Las especies del género *Cyrtus* presentan ciclo indirecto, los huevos embrionados salen junto con las heces, donde son ingeridos por cucarachas de la especie

Blatella germanica, y se desarrollan en su cavidad corporal aparentemente sin enquistarse, donde alcanzan la fase infestante. El hospedador definitivo se infesta cuando ingiere las cucarachas, en el cual ocurren todavía dos mudas más antes de alcanzar el estado adulto. El nemátodo se localiza en la pared del proventrículo, por lo general en su unión con la molleja (Davis et al., 1977; Meyer y Olsen, 1980).

En las especies del género *Oxyspirura* los huevos pasan por el conducto lagrimal y salen por las heces del hospedador. Las cucarachas de la especie *Pycnoscelus surinamensis* ingieren la primera larva, la cual se desarrolla en la cavidad general hasta llegar a la tercera larva; las aves se infestan al ingerir estas cucarachas. Las larvas escapan del intermediario luego que han sido ingeridas y aparentemente emigran por esófago, faringe, conducto lagrimal y ojos del hospedador definitivo (Lapage, 1983; Quiroz, 1994).

Desde el punto de vista biológico, *H. gallinarum* es uno de los más importantes ya que es vector del protozooario *Histomonas meleagridis*, agente etiológico de la enterohepatitis o cabeza negra, potencialmente devastadora en poblaciones silvestres de guajolote. Otros nemátodos potencialmente patógenos *Dispharynx nasuta* y *Syngamus trachea* son poco frecuentes, pero cuando aparecen, atacan primeramente individuos jóvenes, cuando son más susceptibles a problemas respiratorios y digestivos (Prestwood et al, 1973).

La mayoría de las especies de nemátodos no tienen asociación con enfermedades en guajolote silvestre, y no parecen representar ningún peligro crítico de salud para la estabilidad de la población. Sin embargo un pequeño número de especies si merecen considerarse como factores patógenos potenciales: *Heterakis gallinarum* como portador

de *Histomonas meleagridis*, donde la prevalencia del protozooario es mucho menor que la observada en el nemátodo vector. Otro nemátodo que merece considerarse es *Dispharynx nasuta* cuya alta prevalencia e intensidad se presenta en polluelos. Se ha asociado alta mortalidad a las cuatro semanas de edad, con la prevalencia del 100% y una intensidad de 5-7 gusanos/ave. El tercer nemátodo peligroso es *Syngamus trachea*, o gusano traqueal, que afecta también a individuos jóvenes. Estos nemátodos largos y rojos, junto con la reacción inflamatoria que producen, pueden provocar la oclusión de la traquea, dificultad respiratoria y asfixia (Hewitt, 1992).

En las infestaciones por *Ascaridia*, el daño causado varía de acuerdo al estado evolutivo en que se encuentra y a la cantidad. Las larvas que penetran en la mucosa ejercen acción traumática y mecánica. Cuando las larvas 3 y 4 se encuentran en la mucosa ejercen acción expoliatriz, histófaga y hematófaga causando desde congestión, enteritis hemorrágica y destrucción de la mucosa hasta hepatomegalia y esplenomegalia. Las mudas, y su líquido tienen efecto antigénico, las secreciones y excreciones tienen además un efecto tóxico. Las larvas que permanecen en el lumen y los adultos ejercen acción irritativa. Los adultos pueden perforar el intestino o provocar una enteritis catarral crónica (The merck Veterinary Manual, 1979; Lapage, 1983; Quiroz, 1994).

No se ha hallado un cuadro de lesiones que pudiera ser atribuido claramente a *Cyrtus spp.* Aunque en ocasiones se observan pequeñas zonas hemorrágicas (Davis et al., 1977; Meyer y Olsen, 1980).

Las lesiones y síntomas producidos por *Oxyspirura spp.* varían de una conjuntivitis media a una severa oftalmía con pérdida de la visión y aún destrucción de globo ocular. La membrana nictitante se inflama y se proyecta fuera de la córnea y de

los párpados, llegando a perforarse junto con el exudado inflamatorio y material caseoso que puede colectarse debajo, debido en parte a la infección bacteriana. En casos más avanzados se desarrolla una severa oftalmía en donde los parásitos por lo general ya no están presentes (The merck Veterinary Manual, 1979; Lapage, 1983; Quiroz, 1994).

El nemátodo fecal (*Heterakis*) es el más potencialmente patógeno (Hurst y Couvillion, 1997).

2.3.2. Artrópodos

2.3.2.1. Ácaros

Entre los ácaros encontrados en guajolotes silvestres de los Estados Unidos se han reportado: *Amblyomma americanum* en piel, *Amblyomma cajennense* en piel, *Argas miniatus* en piel, *Rhipicephalus sanguineus* en piel, *Knemidokoptes mutans* en patas, *Neoschoesgastia americana* en piel, *Megninia cubitalis* en plumas, y *Megninia sp.* en plumas (Prestwood *et al.*, 1973).

Las garrapatas, Orden Ixódida, tienen los cuatro estados evolutivos en su ciclo vital: huevo, larva hexápoda o pinolillo, la ninfa octápoda y los adultos. El desarrollo puede ocurrir en uno, dos o tres hospedadores, no necesariamente de diferentes especies. La cópula puede realizarse sobre el hospedador o fuera de éste, durante o después de la repleción alimenticia. Después de la monta y la repleción alimenticia, las hembras se dejan caer al suelo y buscan un sitio protegido para ovipositar. El período de incubación varía de acuerdo a la temperatura. Al nacer las larvas permanecen cerca del lugar donde eclosionan, luego suben al pasto y pequeños arbustos en espera de un hospedador susceptible. Dependiendo de la especie de garrapata las larvas sobreviven por meses y

aun años. Una vez sobre el hospedador, se fijan rápidamente en partes del cuerpo específicas. Las larvas se alimentan y engordan rápidamente, para mudar las de un solo hospedador permanecen en él solo cambiando de sitio, y las de varios se tiran al suelo (Quiroz, 1994).

Los ácaros, Orden Sarcoptiformes, representan uno de los grupos más extensos y diversos, generalizar sus características es arbitrario pero necesario. Unas especies ponen los huevos en la cama de los nidos, después eclosiona una larva hexápoda que no se alimenta. Luego de unos días muda a protoninfa, la cual sí ataca a las aves para alimentarse de sangre, y después de unos días muda nuevamente para convertirse en deutoninfa. Vuelve a alimentarse y a mudar para llegar finalmente al estado adulto. Los adultos copulan y viven varios meses sin alimentarse si es necesario, de lo contrario atacan periódicamente a las aves (Quiroz, 1994).

Las únicas lesiones patológicas que pudieran ser atribuidas a la infestación por artrópodos están asociadas a las niguas del ácaro *Neoschoengastia americana*, cuyas lesiones consisten en áreas circulares inflamadas de 3-5 mm de diámetro con centro deprimido, conteniendo gran cantidad de niguas del ácaro (Prestwood et al., 1973).

Las garrapatas son parásitos obligados. El daño directo consiste en la acción traumática de perforar la piel con sus partes bucales y la acción expoliatriz al sustraer líquidos tisulares y sangre. Se fijan al hospedador, cortan la piel con el par de quelíceros e insertan el hipostoma en la herida. La acción tóxica y antigénica consiste en que las secreciones salivales inyectadas son muy irritantes produciendo dolor y reacción inflamatoria. La acción patógena indirecta, pero la más importante, es la transmisión de varios agentes causales de enfermedades. La espiroketosis de los pavos y faisanes es

causada por *Borrelia anseina*, encontrada en Norteamérica es transmitida por la garrapata *Argas*. En ataques masivos por garrapatas se puede llegar a un estado anémico del hospedador (Quiroz, 1994).

Hay ácaros que atacan a las patas, y a veces cabeza, barbillas y cuello (ejem. *Knemidocoptes mutans*), ejerciendo su acción traumática al penetrar entre las escamas epiteliales desde la articulación tibio-tarsal hacia la porción más distal. Causan irritación e inflamación formando un material poroso en combinación con un material seroso en la base de las escamas. El proceso es lento pero puede llegar a producir laminitis e infecciones bacterianas secundarias (Quiroz, 1994).

Los ácaros desplumadores (ejem. *Megninia spp.*, *Dermoglyphus spp.* y *Pterolichus spp.*) habitan principalmente entre las barbillas de las plumas, o penetran a los cañones de las mismas (Lapage, 1983). Debido a la comezón que causan, las aves se pican las plumas, se las rompen y pierden el plumaje (Harwood y James, 1993).

2.3.2.2 Piojos

Los guajolotes silvestres frecuentemente tienen ectoparásitos, y se han reportado 12 especies de artrópodos en los estados del sudeste de los Estados Unidos. El piojo del cuerpo de la gallina, *Menacanthus stramineus*, es el más común en esta región. Seguidos por *Chelopistes meleagridis* y *Oxylipeurus politrapezius*. Parece ser que son los guajolotes jóvenes los que presentan mayor variedad de ectoparásitos que los de mayor edad, pero esto pudiera deberse a que los polluelos se capturan solo en la temporada cálida del año (Prestwood *et al.*, 1973).

Los piojos de las aves se hayan limitados al Orden Phthiraptera. Tienen una gran especificidad para el hospedador, por ello la distribución de las especies de piojos mordedores coincide generalmente con la distribución de sus hospedadores (Davis *et al.*, 1977). En las aves del Orden Galliformes, al cual pertenece *Meleagris gallopavo* se ha reportado la siguiente clasificación de familias y géneros de piojos (Hopkins y Clay, 1952. Citado por Davis *et al.*, 1977): Familia *Menoponidae*, Géneros *Clayia*, *Kelerimenopon*, *Menacanthus*, *Menopon*, *Numidicola*, *Somaphantus*. Familia *Philopteridae*, Géneros *Chelopistes*, *Cuclotogaster*, *Goniocotes*, *Lagopoecus*, *Lipeurus*, *Otidoecus*, *Oxilipeurus*, *Rhynonirmus*.

Los piojos experimentan metamorfosis simple. Las diferencias en el ciclo vital de cada especie se deben al hospedador y al medio. Los huevos son puestos en hileras, generalmente sobre las plumas remeras y preferentemente en zonas relativamente a salvo del pico del hospedador. La localización de estos huevos varía con la especie. Después de tres o cuatro días eclosionan las ninfas jóvenes y sufren un proceso de crecimiento y desarrollo que comprenden tres mudas en intervalos de una semana. Al final de la cuarta semana emerge el piojo adulto. La duración total del ciclo biológico es de unos 30-36 días (Davis *et al.*, 1977).

La transmisión se realiza principalmente durante el apareamiento, crianza de los jóvenes, descansaderos o dormideros, y mediante el uso de baños de polvo comunes. Rara vez se produce transmisión interespecífica. Las dificultades de dicha transferencia se deben a: 1) Estructura física de las plumas; 2) Composición química de la sangre y de las plumas; 3) diferencias de temperatura; y 4) Competición con poblaciones de piojos normales ya establecidas. Por lo general los piojos mueren a la muerte de sus

hospedadores, a menos que se puedan pasar rápidamente a otro individuo de la misma especie. En tal caso deben acercarse en algún objeto templado o de textura rugosa. Hay numerosas descripciones de foresia en la que los Phthiráptera se fijan a Hipobóscidos, pulgas, mosquitos, libélulas, moscardones y mariposas (Davis *et al.*, 1977).

En condiciones naturales, la importancia de la población de piojos de un hospedador es variable y no parece tener un carácter estacional (Davis *et al.*, 1977).

Las aves sufren molestias debido a que los insectos se arrastran y mordisquean la piel. Algunas especies obtienen frecuentemente sangre al roer a través de la piel y romper las quillas de las plumas que empiezan a salir. Partes de las plumas, en particular las barbas y barbillas constituyen la mayor parte de su alimento. La irritación causada hace que el piojo se vuelva excesivamente inquieto, afectando así sus hábitos alimenticios y su digestión; los polluelos son particularmente vulnerables. La producción de huevo en las aves domésticas se reduce grandemente y el desarrollo es retardado. Los piojos tienden a ser abundantes donde existe suciedad y amontonamiento. Existe la posibilidad de transmisión mecánica de varias bacterias patógenas (Davis *et al.*, 1977; Harwood y James, 1993).

2.3.2.3 Pulgas

De las cerca de 1,800 especies descritas de pulgas, sólo 100 se han reportado en aves. Rothschild, 1952 (citado por Davis *et al.*, 1977) señaló que la mayoría hospedan aves que cada año retornan al mismo nido, que anidan en el suelo, o que utilizan el cieno para construir el nido. Las pulgas manifiestan mayor preferencia por determinados hábitats, que por la especificidad del hospedador (Davis *et al.*, 1977).

Solamente los adultos son parásitos. Estos insectos experimentan metamorfosis completas. Dependiendo de la especie, los adultos ponen hasta 500 huevos al azar, generalmente en pequeños grupos sobre el hospedador. Algunos huevos se adhieren, pero la mayoría caen al suelo del nido. Los huevos eclosionan y dan lugar a larvas eruciformes de coloración castaña o alimonada que tienen largos pelos esparcidos en cada segmento. Estas formas inmaduras tienen fototropismo negativo, dirigiéndose hacia las grietas y rendijas, y alimentándose de materia orgánica, sangre desecada del hospedador o de heces de las pulgas adultas. Se forman después pupas y se encierran en un capullo semitransparente, en el que se incluyen partículas del suelo y detritos con los hilos sedosos. Tras un cierto período de tiempo, que varía con la especie y la temperatura ambiental, salen los adultos. La duración del ciclo vital completo puede variar entre 3 semanas y 20 meses (Davis *et al.*, 1977; Lapage, 1983).

Las pulgas de las aves no tienen gran especificidad para los hospedadores. Han desarrollado la capacidad de ayunar durante largos períodos, cuando no disponen de hospedadores. Permanecen en los nidos viejos y pasan a los nuevos hospedadores que se aproximan o que los ocupan. Muchas especies pueden abandonar los nidos y permanecer en grietas de la corteza, cascajo, etc. Pueden transmitirse de diferentes formas: pueden simplemente saltar sobre un hospedador aviar ocasional, o si las aves son gregarias pueden diseminarse por contacto directo, o como ya se dijo, pueden esperar en un nido abandonado a un nuevo ocupante (Davis *et al.*, 1977; Harwood y James, 1993).

Aparentemente, las pulgas no transmiten gérmenes patógenos a las aves silvestres. La pulga *Echidnophaga gallinacea* de la gallina doméstica produce pérdida de peso, reducción de la producción de huevos e incluso la muerte como consecuencia

de la pérdida de sangre. Pero aunque algunos autores han señalado la presencia de millares de pulgas en nidos aislados que contienen aves jóvenes, no se ha comprobado el daño que puedan causar (Davis *et al.*, 1977). Los adultos de ésta especie son activos al principio, pero durante la cópula la pulga hembra se adhiere principalmente a las crestas y barbillas y alrededor de los ojos, del ano y de otras zonas sin plumas. No se aleja saltando al ser molestada. La hembra se incrusta en la piel, causando la formación de tumefacciones que se ulceran. Pone los huevecillos en las lesiones que origina. Estos se incuban en las lesiones y las larvas se desprenden y se desarrollan en el suelo en igual forma que las de otras especies de pulgas, convirtiéndose en adultos en un mes aproximadamente. Esta especie puede ser particularmente perjudicial para las aves jóvenes, cuando padecen fuertes infestaciones pueden causarles la muerte (Lapage, 1983; Harwood y James, 1993).

La acción patógena directa comprende la acción irritativa y traumática al introducir sus partes bucales o su cuerpo en la piel de sus hospedadores para sustraer sangre dando lugar a una acción expoliatriz hematófaga cuya magnitud irá en relación con la cantidad de pulgas. La acción tóxica, antigénica, o la combinación de ambas se traduce en la reacción inflamatoria inmediata que se produce en individuos sensibles, y que luego ya no se manifiesta, como consecuencia de una respuesta inmune. La irritación provoca que el animal se rasque violentamente la piel, pudiendo provocarse lesiones que pueden ser invadidas por gérmenes piógenos (Quiroz, 1994).

2.4 Relación hospedador-parásito

Una hembra puede pesar 3.86–4.09 Kg., y un macho adulto 7.27–8.18 Kg., pocos machos alcanzan 9.09 Kg., pero no mucho más que eso (Hurst y Couvillion, 1997). Otros registros reportan un peso promedio para machos de 7.41 Kg, y para hembras de 4.23 Kg (Stevens, 1967) o de 4.8-7.5 Kg en machos y 2.8-4.4 en hembras (Leopold, 1977).

Con respecto a las medidas los machos presentan las siguientes: ala 465-545 mm; cola 345-437 mm; pico 34-41 mm y tarso 162-182 mm. En cambio las hembras miden: ala 396-436 mm; cola 311-362 mm; pico 33-36 mm y tarso 130-140 mm (Leopold, 1977).

Las comunidades conformadas por parásitos tienen como hábitat al hospedador, por lo tanto los signos clínicos manifestados por dicho hospedador es el resultado de dicha comunidad y no de una especie parásita en particular. De hecho, las infestaciones monoespecíficas son factibles sólo en condiciones controladas de laboratorio. Esto no implica desconocer el rol jugado por las especies dominantes y la existencia de especies más patógenas que otras, pero resalta la importancia de analizar la enfermedad parasitaria no como consecuencia de la relación causa-efecto de un hospedador y un parásito, sino más bien de un hospedador y una comunidad parasitaria. La interpretación del fenómeno del parasitismo, al ser abordado a la luz de éste concepto, permite analizar en forma integral problemas de susceptibilidad y sus factores de variación (González *et al.*, 1996).

Desde el punto de vista médico, es importante la cantidad mínima de organismos patógenos necesarios para producir una enfermedad (Lapage, 1983), entendiéndose ésta

como “un estado en el cual un individuo muestra una desviación anatómica, química o fisiológica fuera de lo normal” (Runnells *et al.*, 1982), pero establecer ese umbral de “lo normal” en especies de fauna silvestre ha implicado sortear dificultades metodológicas que poco motivan a los parasitólogos, pues además los efectos de los parásitos sobre sus hospedadores están regidos por los siguientes factores: 1) el número de parásitos que logra establecer asociación parasitaria con el hospedador, tanto por la capacidad del parásito para multiplicarse dentro del cuerpo del hospedador o sobre la superficie del mismo, o la falta de esta capacidad, como por el grado de infestación del hospedador, que equivale al número de parásitos que se establece en él. 2) La virulencia del parásito, su capacidad de dañar al hospedador; 3) El lugar que habita el parásito dentro o fuera del hospedador; y 4) La naturaleza del daño infringido por el parásito y la naturaleza de la reacción del hospedador hacia el mismo (Lapage, 1983).

Las condiciones patológicas o las enfermedades son introducidas a menudo son causadas por: 1) la introducción repentina o rápida a una población dada de un organismo patógeno con un índice intrínseco de crecimiento potencialmente alto en un ecosistema en el que los mecanismos de control adaptables para él son débiles o faltan, ó 2) por cambios abruptos o violentos del medio, que reducen la energía disponible para el control de retroalimentación, o afectan en alguna otra forma la capacidad de autocontrol de los individuos de la población afectada (Odum, 1987).

En la práctica se puede medir el daño que un parásito le causa a su hospedador mediante la reducción de la tasa intrínseca del crecimiento poblacional del hospedador (Cruz-Reyes, 1993). En términos de número de individuos y especies se pueden considerar dos puntos importantes: primero es sumamente raro que un organismo de

vida libre no se encuentre parasitado por una o más especies de parásitos. Segundo que la mayoría de los parásitos presentan especificidad hospedatoria o al menos tienen un rango limitado de hospedadores, entonces se podría decir que más de la mitad de las especies del planeta son parásitos, la mayoría son bacterias, virus, protozoarios, hongos (microparásitos); o helmintos y artrópodos (macroparásitos) que aún no han sido descritos (Cruz-Reyes, 1993).

Las interacciones negativas entre poblaciones, como el parasitismo, se hacen menos negativas con el tiempo, si el ecosistema es suficientemente estable y lo bastante diverso, por lo que se refiere al espacio, para permitir adaptaciones recíprocas; además los parásitos de adquisición reciente son los más perjudiciales de todos (Odum, 1987).

La presencia de enfermedades y parásitos (ejem: virus, bacterias, metazoarios endoparásitos y ectoparásitos) y las defensas inmunológicas de alto costo que necesita el hospedador potencial, pueden sustentarse fuertemente en la interpretación funcional de algunas piezas sueltas de la ecología y la evolución. Inclusive, diferencias en la probabilidad de las infestaciones parasitarias entre hábitats, y diferencias en la inversión en inmunodefensas entre especies, provee ingredientes críticos para una hipótesis general que explique innumerables peculiaridades de los patrones de distribución geográfica de los animales (Piersma, 1997).

2.5 Distribución y Abundancia de los Parásitos

Se considera que los siguientes factores ecológicos del hospedador pueden influir en las comunidades parasitarias (Milind & Sukumar, 1995):

1. **Densidad de población del hospedador:** dado que la transmisión aumenta con la densidad de la población, tanto la cantidad de parásitos como su densidad presentan una correlación positiva con la densidad del hospedador.
2. **Tamaño corporal y ámbito hogareño del hospedador:** Un hospedador de talla grande tiene mayor consumo de alimento y agua, y un ámbito hogareño más amplio, entonces presumiblemente presenta una diversidad parasitaria mayor.
3. **Filogenia del hospedador:** ya que muchas especies de parásitos pueden infestar a más de una especie de hospedadores emparentados estrechamente entre sí, entonces las especies de hospedadores que tengan más especies emparentadas con nivel de familia y orden, parecen presentar mayor diversidad parasitaria.
4. **Gregariedad:** se espera que las especies de hábitos gregarios presenten mayor cantidad de parásitos y riqueza específica que las especies solitarias.
5. **Diversidad en nicho anatómico:** los animales que tienen un aparato digestivo más complejo, presentan una mayor diversidad de hábitats para los parásitos y, por lo mismo, pueden presentar una riqueza de comunidades parasitarias.
6. **Dieta del hospedador:** se espera que los carnívoros tengan más cantidad de parásitos y riqueza específica, comparada con los herbívoros, ya que su alimento está constituido por una variedad de hospedadores intermediarios, y también atraen moscas y escarabajos, que son acarreadores pasivos de parásitos en fase infestante.
7. **Presión de la depredación:** si los depredadores matan grandes proporciones de individuos altamente parasitados, entonces el foco de infestación será removido constantemente de las poblaciones de las especies presa, resultando en una reducción de la transmisión. Si eventuales cantidades moderadas de parásitos provocan un

aumento en la densidad de la depredación, se reflejará en una presión de selección mayor sobre la resistencia parasitaria. Por lo tanto, especies con mayor presión de depredación, se espera que tengan menor cantidad de parásitos.

Los diferentes gradientes en la riqueza de especies resultan de seis factores causales que es difícil deslindar. Estos gradientes constituyen una propiedad de las comunidades complejas: el factor tiempo, el factor de heterogeneidad espacial, factor competencia, factor depredación, factor de la estabilidad ambiental, y el factor productividad. Es posible recopilar cuatro tipos de información relativa al orden de una comunidad: 1) número de especies; 2) número de individuos de cada especie; los sitios ocupados por los individuos de cada especie; y 4) los sitios ocupados por los individuos como tales (Krebs, 1985).

Los estudios de diversidad se justifican dada su utilidad para estudiar los patrones de variación espacio-temporal de la misma. Además que frecuentemente se consideran las medidas de diversidad ecológica como “indicadores de bienestar de ecosistemas y comunidades”, donde se trata de evaluar tanto la relación entre la diversidad y otros parámetros de la comunidad, como la estabilidad y la productividad; y por otro lado, la relación entre la diversidad y las condiciones ambientales a las cuales la comunidad está expuesta (Magurran, 1989).

Las medidas de diversidad consideran dos factores: riqueza de especies, que es el número de especies, y la uniformidad (en ocasiones conocido como equitatividad o abundancia relativa) esto es, en qué medida las especies son abundantes por igual (Magurran, 1989; Cruz-Reyes, 1993; Badii *et al*, 1997). Los métodos para medir diversidad de especies también se emplean cuando se investiga la amplitud de nicho,

después de todo, la amplitud de nicho es una medida de diversidad de los recursos utilizables. Pero todavía se requiere un enfoque distinto cuando se desea indagar cuántas especies y cuáles difieren entre comunidades o bien a lo largo de un gradiente, a esta variación alternativa de diversidad se le conoce como diversidad beta o diversidad diferencial (Magurran, 1989; Cruz-Reyes, 1993).

En algunos casos, un cambio en la diversidad, tanto mediante un cambio en la distribución de abundancia de especies, como un incremento en la dominancia, alertará a los ecólogos sobre los procesos perjudiciales, como por ejemplo la perturbación del hábitat. En otros casos puede obtenerse mayor información sobre la estructura de comunidades diferentes a partir de un examen de la abundancia relativa de especies (Magurran, 1989).

La mayoría de las aplicaciones de las medidas de diversidad se sitúan en la conservación de la naturaleza y gestión ambiental, en ambos casos la diversidad es una ayuda ya que puede ser sinónima de calidad ecológica; se usan extensamente para calibrar los efectos adversos de distorsión ambiental y contaminación. En todos los estudios es importante tener claro si un incremento en diversidad es equivalente a un incremento en calidad ecológica (Magurran, 1989).

La agregación o sobredispersión en el seno de la población hospedadora es un mecanismo que actúa para aumentar la regulación densodependiente de ambos, ya que en aquellos pocos hospedadores en los que se forman los paquetes el proceso densodependiente ejercen su influencia reguladora, bien sea mediante la disminución de la fecundidad y la sobrevivencia de los parásitos, o influenciando la sobrevivencia y fecundidad del hospedador (Anderson, 1978; citado por González *et al.*, 1996).

La función de la competencia en cuanto a sus efectos en la riqueza de especies se puede apreciar si se analizan las relaciones de nichos de la especie en una comunidad. Son decisivas dos mediciones: la amplitud y traslape del nicho. Si no hay traslape de nichos entre las especies, el número de especies de la comunidad disminuirá conforme aumente la amplitud del nicho, mientras que por otro lado, cuando la anchura del nicho es constante, menguará el número de especies de la comunidad al ocurrir lo propio con traslape de nichos (Krebs, 1985).

La competencia entre individuos de la misma especie es uno de los factores de la naturaleza que más dependen de la densidad, y lo propio cabe decir de la competencia interespecífica. Las especies estrechamente emparentadas, o las que tienen necesidades muy similares, suelen ocupar áreas geográficas distintas, o hábitats diferentes en la misma área, o evitan la competencia, de todos modos mediante diferencias en las actividades diarias o estacionales, o en materia de alimentación (Odum, 1987).

— Cuando domina la competencia intraespecífica, la especie en cuestión se extiende y ocupa áreas menos favorables (marginales); en cambio en los casos donde la competencia interespecífica es intensa, la especie tiende a ocupar un área más reducida que contenga las condiciones óptimas. Los hábitos alimenticios de las especies indican que, aunque su hábitat sea similar, el alimento es distinto, por consiguiente el nicho de las dos especies no es el mismo y no están en competencia directa. El hecho de que algunas de las especies estrechamente emparentadas estén separadas en la naturaleza no significa que la competencia actúe continuamente para mantenerlas en tal estado; puede ocurrir que las dos especies hayan desarrollado necesidades o preferencias distintas que las mantienen fuera de la competencia (Odum, 1987).

En términos de competencia interespecífica, pueden darse dos posibilidades: a) se excluye una u otra de las especies, dependiendo de la combinación inicial (exclusión competitiva), o b) ambas especies de competidores coexisten indefinidamente. La competencia se da dentro de las partes en común de los nichos de diferentes especies. Al no ser suficientemente parecidas desde un punto de vista ecológico las diferentes especies no constituyen verdaderos competidores entre sí. Debe tomarse muy en cuenta que los estudios necesarios para determinar que dos especies sean competidoras, éstas deben tener nichos sobrepuestos, pero implica la dificultad metodológica para demostrar que los nichos son diferentes, dada la sutileza de las diferencias y la dificultad de las observaciones (Soberón, 1987).

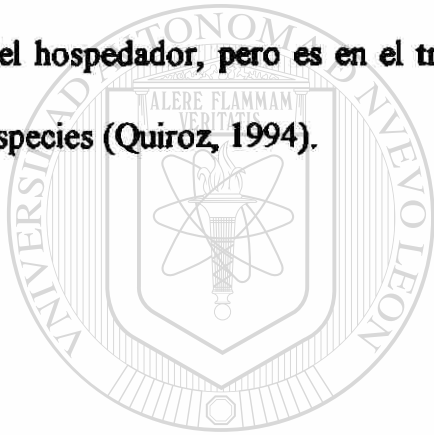
La competencia, al ser una presión selectiva, tiene consecuencias adaptativas directas para aquellas especies que han evolucionado bajo su influencia. Las diferencias (“segregación”) en los nichos de especies competidoras, son a menudo atribuidas a los efectos de la competencia. De manera similar, la competencia afecta las áreas de distribución de los organismos competidores, de tal forma que especies cercanas o de ecología muy parecida deben de coexistir geográficamente mucho menos a menudo que especies muy distintas. Sin embargo deberían encontrarse excepciones a la regla anterior en medios ambientes complejos, donde se presentan posibilidades de subdividir el hábitat en diferentes zonas, o los recursos en diferentes partes, segregando los nichos (Soberón, 1987).

La medición de amplitud de nicho describe la diversidad de recursos que un organismo o especie utiliza; análogamente la diversidad de hábitat es un índice que mide la complejidad estructural del ambiente o del número de comunidades presentes

(diversidad alfa). Los métodos de medición de la amplitud de nicho y de diversidad de hábitat están estrechamente relacionados con las técnicas de medición de diversidad de especies. La diversidad beta, por el contrario, se define como el cambio de grado de diversidad (de especies), a lo largo de un transecto o entre hábitats (Magurran, 1989).

Los parásitos ocupan nichos particulares en los hábitats que son provistos por el ambiente interno del hospedador y son adaptables a las condiciones que se presenten en esos nichos en forma exacta (Cruz-Reyes, 1993).

La Clase Secernentea (Phasmida) se puede localizar en la mayoría de los órganos del hospedador, pero es en el tracto digestivo donde se encuentra en la mayoría de las especies (Quiroz, 1994).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio está localizada al centro-norte del estado de Coahuila, en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental, subprovincia Serranía del Burro (Anuario Estadístico del Estado de Coahuila INEGI, 1998); entre las siguientes coordenadas: 28° 45' y 28° 51' latitud norte, 101° 38' y 101° 52' longitud oeste. Su altitud va de los 600-1100 msnm (Cartas Topográficas 1:50 000, H14-C51 y H14-C52, INEGI).

El tipo de suelo es K(s) roca sedimentaria, con las siguientes variantes: litosol+rendzina/textura media (I+E/2) y xerosol lúvico+vertisol crómico/textura fina-gravosa (Carta Edafológica 1:250 000, H14-10, DGGTNAL).

El clima es seco semicálido (BS_h) y semiseco templado (BS_{1k}) con una temperatura media anual de 20.7°C (Cartas de Efectos Climáticos Regionales nov-abr y may-oct 1:250 000, Piedras Negras, H14-10, INEGI), y una fluctuación promedio que va desde 9.9°C en enero, hasta 30.1°C en julio. La temperatura promedio del mes de abril, en el cual se llevó a cabo el muestreo, es de 22.7°C (Anuario Estadístico del Estado de Coahuila INEGI, 1998).

La precipitación anual promedio es de 563.9 mm con una variación que puede ser desde 16.2 mm en marzo, hasta 91.8 mm en mayo. La precipitación promedio de abril es de 44.0 mm (Anuario Estadístico del Estado de Coahuila INEGI, 1998)

Pertenece a la región hidrológica (RH24) "Bravo-Conchos", cuenca "P. Falcón-R. Salado", en las inmediaciones entre los ríos El Pino y El Mulato, ambos de corriente intermitente (Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1:250 000, Piedras Negras, H14-10, DGGTNAL).

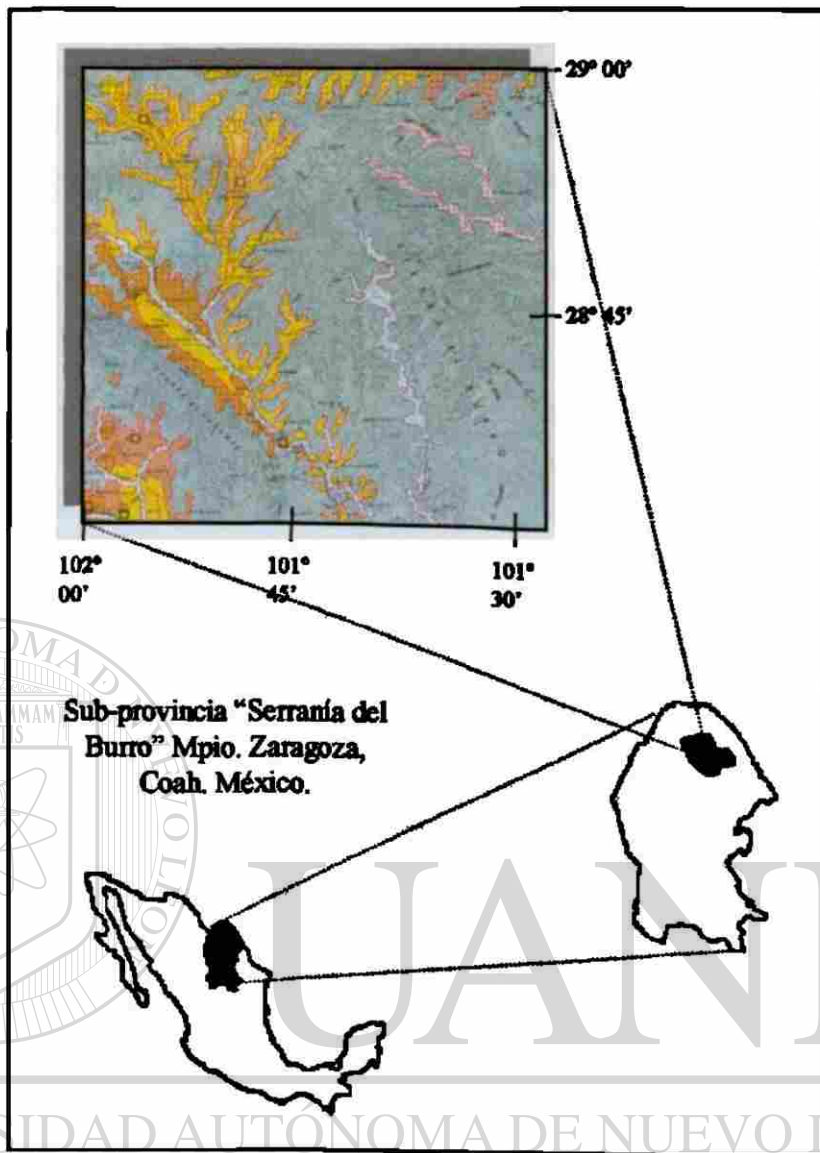


Figura 3. Localización del área de estudio.

Los tipos de vegetación son chaparral y pastizal, con algunas especies características como *Dasyllirion sp.*, *Quercus spp.*, *Rhus sp* y *Agave lechuguilla* para el primero, y de *Bouteloua curtipendula*, *Aristida sp.*, *Prosopis glandulosa*, *Hilaria mutica*, y *Muhlenbergia sp.* para el segundo (Anuario Estadístico del Estado de Coahuila INEGI, 1998).



Figura 4. Diferentes aspectos de la vegetación de la Sierra del Burro, Coah. México.

El uso potencial agrícola se considera principalmente no apto para la agricultura, con algunas zonas pequeñas aisladas de uso mecanizado continuo. Y el uso potencial pecuario se recomienda para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal, con algunas zonas aisladas pequeñas para el desarrollo de praderas cultivadas (Anuario Estadístico del Estado de Coahuila INEGI, 1998).

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Para cubrir los objetivos, se elaboró un diseño basado en la disponibilidad. Se trabajaron 13 guajolotes silvestres donados por cazadores expresamente para la investigación, durante la temporada cinegética de la primavera de 1998, fueron 11 machos, y dos hembras (tiradas accidentalmente). De acuerdo a la clasificación de Steffen *et al.* (1990) se establecieron dos clases de edad entre los machos (Según el largo del espolón): cinco adultos (entre dos y tres años de edad) y seis sub adultos (un año de edad aprox.).

Se revisó la integridad de la piel, la condición de los orificios naturales, heridas, neoplasias o cualquier tipo de anomalía (Wobeser & Spraker, 1980).

Con la ayuda de un estuche de disecciones, se retiró la piel, y se incidió desde los bordes del maxilar inferior en el pico, hasta el esternón para examinar todas las estructuras del cuello; y se hizo una incisión en forma de "V" en el borde posterior del esternón, para examinar la cavidad abdominal. Por último se retiró el esternón completo, para revisar cavidad torácica (Wobeser & Spraker, 1980). Se registró cualquier lesión o anomalía observada.

Al aparato digestivo de cada guajolote se le hicieron nudos con hilo de algodón entre las diferentes regiones del mismo (ver figura 5), con el fin de evitar la migración parasitaria postmortem, luego se introdujeron en una bolsa de polietileno con solución salina fisiológica, y se mantuvieron en hielo durante su traslado al laboratorio.

Se lavaron los parásitos en solución salina, en una caja de petri se colocó un portaobjetos con una gota de solución salina, se colocó al parásito bien extendido, se le

puso encima otro portaobjetos, se le agregó solución AFA. Se dejaron en el fijador durante 24 horas. Con ayuda de agujas de disección se separaron los vidrios sin romper

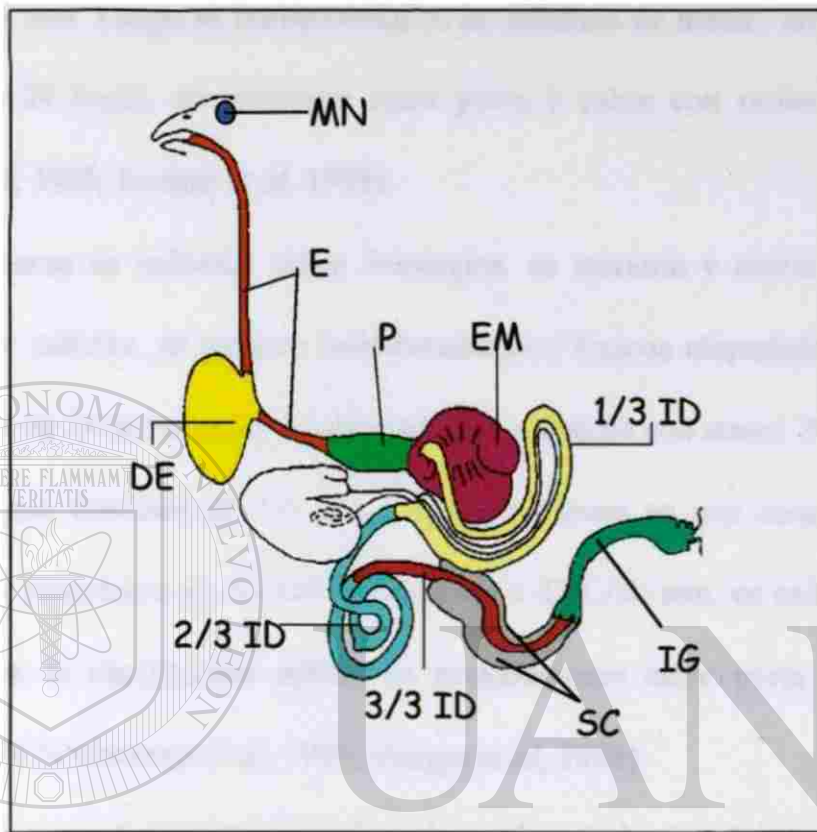


Figura 5. Diferentes regiones corporales de *Meleagris gallopavo* en las que se buscaron helmintos. MN. Membrana nictitante. E. Esófago. DE. Divertículo esofágico o buche. P. Proventrículo. EM. Estómago muscular o molleja. 1/3 ID. Primer tercio del intestino delgado. 2/3 ID. Segundo tercio del intestino delgado. 3/3 ID. Tercer tercio del intestino delgado. SC. Sacos ciegos. IG. Intestino grueso.

los parásitos. Posteriormente se preservaron en etanol al 70 %. Para la tinción con Carnín Acético de Semichon los ejemplares se pasaron directamente del etanol al colorante y se dejaron en éste último de 1-3 horas, se lavaron en etanol y se observaron

al estereoscopio, se contrastaron en etanol 70 % acidificado y se lavaron en etanol 70 %, se neutralizaron en etanol 70 % carbonatado de 3-5 min. y se lavaron con etanol 70 %. Acto seguido, se deshidrataron en una serie progresiva de etanol 80, 90 y 100 % durante 3-5 min. cada uno. Luego se transparentaron en salicilato de metilo, creosota de Haya o xilol durante 24 horas, se montaron entre porta y cubre con resina sintética neutra (Jiménez *et al*, 1985; Iruegas *et al*, 1995).

Se lavaron en solución salina fisiológica, se mataron y estiraron agregándoles agua o fijador caliente, se pasaron inmediatamente a frascos etiquetados que contenían AFA, después de 24 horas se les cambió del AFA a frascos con etanol 70 %. Después se pasaron a agua destilada de 3-5 min. , se introdujeron en una serie de glicerina en concentración progresiva de 30-100 % calentada a 40°C/30 min. en cada concentración. Se observaron al microscopio óptico en preparaciones entre porta y cubre con la glicerina al 100 % (Jiménez *et al*, 1985; Iruegas *et al*, 1995).

Se colectaron los ectoparásitos introduciendo a cada guajolote en varias bolsas de plástico en las que previamente se había metido un algodón impregnado con cloroformo (Davis *et al*, 1977), de manera que se obtuvieran por regiones separadas (ver Fig. 6) La colocación de las bolsas se realizó inmediatamente después de la muerte del animal. Por lo menos 30 minutos después se cepillaron enérgicamente las plumas de cada región y junto con los ectoparásitos que quedaron en las bolsas pudieron ser colectados en una hoja blanca, para luego ser vaciados en frascos debidamente etiquetados que contenían alcohol 70 %.

Se usó la técnica de montaje con líquido de Hoyer, en la cual se colocó una pequeña gota de líquido de Hoyer en un portaobjetos, se introdujo el parásito, se acomodó bien

con una aguja de disección, y se puso encima el cubreobjetos. En ocasiones fue necesario calentar la preparación en una estufa 5-15 min., a temperatura muy baja, luego se dejó secar y se selló con esmalte de uñas transparente (Rodríguez, 1991).

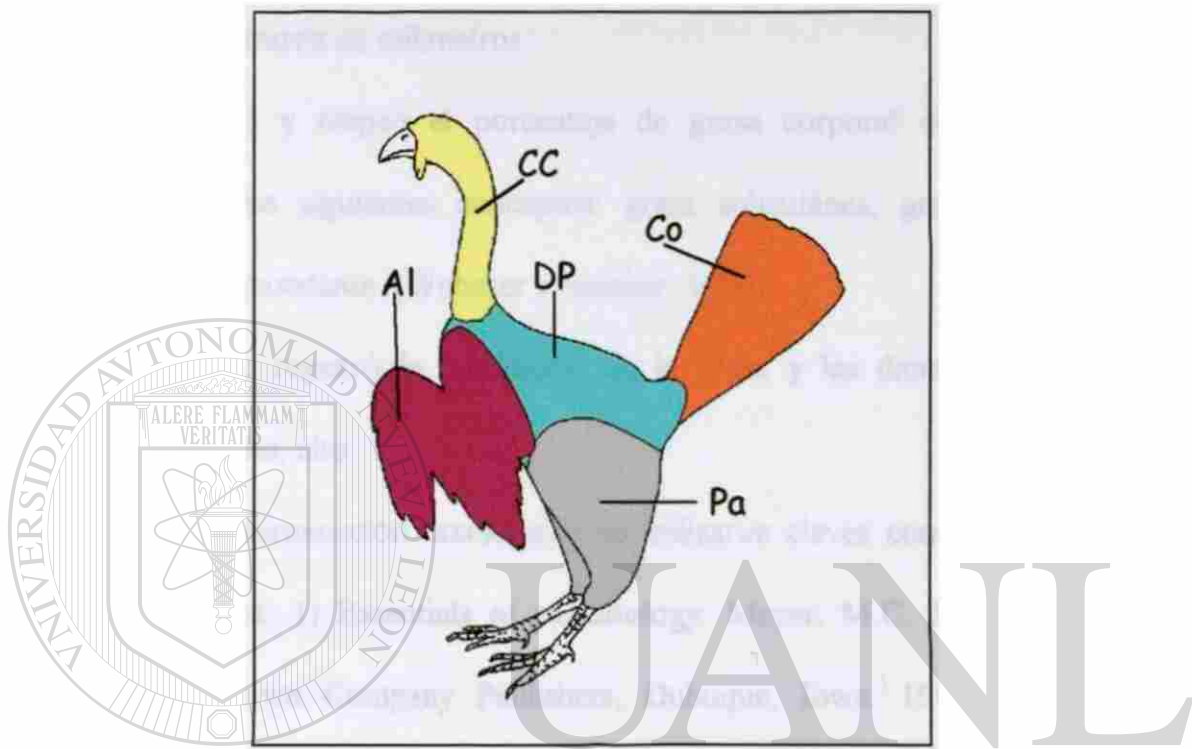


Figura 6. Diferentes regiones corporales de *Meleagris gallopavo* en las que se buscaron artrópodos. CC. Cabeza y cuello. DP. Dorso y pecho. Al. Alas. Pa. Patas. Co. Cola.

Se tomó registro de las siguientes variables: sexo, edad, peso total, largo total, envergadura, ala, cola, tarso, espolón, peine, pico, carúncula, coloración del ave, mudas, largo y ancho de los testículos, y por último el peso y largo total del hígado. Las variables de longitud se registraron en milímetros y las de peso en gramos.

La condición de los músculos pectorales o pechuga, se consideró adecuada para evaluar esta variable. Se midió con un vernier el grosor de la pechuga en su punto medio, y también el grosor del muslo en su parte más ancha, a la altura de los músculos Iliotibial Lateral y Femorotibial interno (Abourachid, 1991; Wobeser y Spraker, 1980). Los datos se registraron en milímetros.

Se registró y mapeó el porcentaje de grasa corporal observado durante la necropsia, bajo los siguientes conceptos: grasa subcutánea, grasa peritoneal, nula, escasa, regular o abundante (Wobeser y Spraker, 1980).

Además se registró la coloración de la grasa y las dimensiones del cojinete plantar: largo, ancho, alto.

Para la determinación taxonómica se utilizaron claves correspondientes a cada grupo de parásitos: 1) Essentials of parasitology. Meyer, M.C. & O.W. Olsen. 3th edition w.m.c. brown Company Publishers, Dubuque, Iowa. 1980. 2) Keys to the parasites of vertebrates CAB International. Edited by L.F. Khalil y A. Jones. Oxon, U.K. 1994. 3) CIH Keys to the nematode parasites of vertebrates. CAB International. Edited by Roy C. Anderson; Alain G. Chabaud y Sheila Willmott. Slough, U.K. 1974. 4) How to know the mites and ticks de Burruss McDaniel. The Pictured Key Nature Series. w.m.c. brown Company Publishers, Dubuque, Iowa. 1979. 5) How to know the insects. Roger G. Bland. The Pictured Key Nature Series. w.m.c. brown Company Publishers, Dubuque, Iowa. 1979. 6) Llave pictórica para piojos comunes de los animales domésticos. José Alonso Escobedo. Esc. Sup. de Agricultura y Zootecnia. 1976.

Para identificar su patogenia se colectaron muestras de tejido de cualquier lesión o anomalía que se pudiera observar, y se introdujeron en formol 10%, y así después poder realizar cortes para estudios histopatológicos.

Se determinó la dependencia entre la condición física y el grado de parasitosis del guajolote silvestre mediante Tablas de Contingencia de χ^2 (Zar, 1996).

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^f (O_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$$

$$gl = (c-1)(f-1)$$

donde:

c = columnas

f = filas

O_{ij} = frecuencia observada

E_{ij} = frecuencia esperada

gl = grados de libertad

Se determinó el Coeficiente de Correlación de Pearson entre las variables con dependencia significativa (Downie y Heath, 1973).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$r = (\sum XY - n \bar{X} \bar{Y}) / (n - 1) S_X S_Y$$

donde:

r = Coeficiente de correlación

X = Variable independiente

Y = Variable dependiente

n = número de observaciones

X = Media de la variable X

Y = Media de la variable Y

S_X = Desviación estándar de la variable X

S_Y = Desviación estándar de la variable Y

Para determinar la distribución de los parásitos en los tejidos se utilizó la prueba de bondad de ajuste de χ^2 para el Índice de Dispersión (Krebs, 1989).

$$I = s^2 / x$$

donde:

I = Índice de Dispersión

S² = Varianza observada

x = Media observada

Se determinó la abundancia relativa entre ectoparásitos, endoparásitos, y entre los diferentes Órdenes encontrados (Magurran, 1989):

$$P_j = i / \sum i$$

donde: DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

P_i = Proporción de individuos de un Orden taxonómico en el total de Ordenes de la comunidad.

i = Número de individuos de un Orden taxonómico.

Σ i = Número total de individuos en todos los Ordenes taxonómicos de la comunidad.

Se determinó la riqueza específica de los parásitos por región corporal mediante los Modelos de Margalef (1974) y de Menhinick (1964); y la diversidad mediante el Modelo de Brillouin (1962).

$$D_{Mn} = s / \sqrt{N}$$

$$D_{Mg} = (s-1) / \ln N$$

$$HB = \ln N! - \sum \ln n_i! / N$$

donde:

D_{Mn} = Índice de riqueza específica de Menhinick.

D_{Mg} = Índice de riqueza específica de Margalef.

HB = Índice de diversidad de Brillouin.

s = Número de especies.

N = Número total de individuos en la comunidad.

n_i = Número de individuos de cada especie.

Se determinó la amplitud de nicho mediante el Índice de Simpson (1949) citado por Magurran (1989).

$$\beta = \sum (P_i)^2$$

donde:

β = Índice de Simpson

P_i = Proporción de la especie i

Para estimar traslape de nicho se utilizó el Índice Simplificado de Morisita propuesto por Horn (1966), también llamado Índice Morisita-Horn (Krebs, 1989).

$$C_H = 2 \sum P_{ij} P_{ik} / \sum P_{ij}^2 + P_{ik}^2$$

donde:

C_H = Índice Morisita-Horn entre las especies j y k

P_{ij} = Proporción de recurso i utilizado por la especie j con respecto al total de recurso disponible.

P_{ik} = Proporción de recurso i utilizado por la especie k con respecto al total de recurso disponible.

Para estimar la competencia o repelencia se utilizó el Modelo de McArthur y Levins (1967; citado en Krebs, 1989).

$$M_{jk} = \sum P_{ij} P_{ik} / \sum P_{ij}^2$$

donde:

M_{jk} = Modelo de McArthur y Levins.

P_{ij} = Proporción de recurso i utilizado por la especie j con respecto al total de recurso disponible.

P_{ik} = Proporción de recurso i utilizado por la especie k con respecto al total de recurso disponible.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Determinación taxonómica

La importancia de la determinación taxonómica radicó en reportar las especies de parásitos presentes en *Meleagris gallopavo* en México, además estos datos aportaron información para poder deducir algunos de sus aspectos ecológicos. No todas las especies encontradas estuvieron presentes en todos los individuos y esto fue discutido más adelante en los resultados del grado de parasitosis.

A partir de la muestra (n=13) se colectaron en total 4647 parásitos que pertenecieron a ocho diferentes órdenes, de los cuales cuatro órdenes fueron de helmintos (endoparásitos) y cuatro órdenes fueron de artrópodos (ectoparásitos).

5.1.1 Helmintos

5.1.1.1 Tremátodos

Se encontraron dos ejemplares de tremátodos del Orden Echinostomida, Familia Echinostomatidae (Figura 7), localizados en la región del intestino grueso. Prestwood et al. (1973), Hewitt (1992) y Davidson (1992) también reportaron fasciolas de ésta familia en intestino.

Clasificación según Meyer y Olsen (1980).

Clase Tremátoda

Subclase Digenea

Orden Echinostomida

Familia Echinostomatidae Poche, 1926.

Con base en la descripción del ciclo biológico citado por Quiroz (1994), donde afirmaron que los tremátodos de la Familia Echinostomatidae se localizaron en el intestino y conductos biliares de mamíferos y aves; que los miracidios penetraron en caracoles de los géneros *Stagnicola*, *Helisoma*, *Physa*, *Planorbis*, *Vivipara*, *Limnaea*; las cercarias se enquistaron en el mismo caracol o pasaron a otro de los géneros *Vivipara*, *Valvata*, *Sphaerium*, y *Phosaria*; y que el hospedador definitivo se infestó al ingerir a su vez caracoles infestados, se puede deducir que *Meleagris gallopavo* consume por lo menos alguno de estos géneros de caracoles en la zona de estudio.

Vale la pena resaltar el hecho de que el grado de infestación por el Orden Echinostomida fue sumamente bajo (ver Cuadro 2), lo cual puede ser un reflejo de las características del hábitat (clima seco semicálido y semiseco templado con arroyos de corriente intermitente), que no fueron muy favorables para la proliferación de los caracoles, lo que se explicó en el reporte de Quiroz (1994): la evolución cuantitativa y cualitativa de la descendencia del tremátodo (formación de redias), tuvo relación directa con el estado de nutrición y edad del caracol, que es mejor cuando se encuentra en depósitos acuáticos ricos en algas que cuando se encuentra en medios secos, fríos y en

arroyos claros. Davidson y Wentworth (1992) reportaron que el grado de daño producido fue directamente proporcional a la cantidad de parásitos que porta el hospedador, los guajolotes silvestres que habitaban regiones más áridas generalmente tuvieron menos cantidad y menos especies de tremátodos.

No se identificó ningún tipo de patogenicidad asociada a la presencia de Echinostomatidae. Hewitt (1992) consideró que los tremátodos no ocasionan ningún detrimento a los guajolotes, y su presencia parece no tener particular importancia para el tamaño de la población.

5.1.1.2 Céstodos

Se encontró un total de 287 céstodos del Orden Cyclophyllidea (Figura 8) en el primero, segundo y tercer tercio del intestino delgado.

Salas *et al.* (1997b) en un estudio preliminar reportaron la presencia de ejemplares del mismo Orden en el intestino de un guajolote silvestre en La Michilia, Durango, México.

Prestwood *et al.* (1973), Hewitt (1992) y Davidson y Wentworth (1992) también reportaron céstodos de este orden en intestino.

Zuhair *et al.* (1988) encontraron diez ejemplares con estróbilos maduros del Orden Cyclophyllidea en el duodeno de un guajolote silvestre de Rhode Island, U.S.A., y los identificaron como *Metroliasthes lucida*, Familia Dilepididae.

Clasificación según Meyer y Olsen (1980).

Clase Cestoidea*

Subclase Céstoda

Orden Cyclophyllidea Rudolphi, 1808.

La alta presencia de céstodos del Orden Cyclophyllidea (ver Cuadro 2) pudo deberse a que, según Hewitt (1992) los polluelos consumen gran cantidad de invertebrados terrestres (hormigas, escarabajos, grillos, etc.) para satisfacer sus altas necesidades de proteína durante el crecimiento, por lo que los guajolotes silvestres adquieren infestaciones desde muy pequeños, incluso desde los 8-14 días de edad.

Con relación al tipo de ciclo biológico, se dedujo que algunas especies de escarabajos, hormigas, moscas, chapulines, linacos y lombrices de los géneros citados por Quiroz (1994) pudieron estar formando parte de la dieta de *Meleagris gallopavo* en la zona de estudio. Estos datos fueron muy vagos debido a que no se avanzó más en la determinación taxonómica de los céstodos.

Davidson y Wentworth (1992) citaron que se puede observar enteritis catarral y diarrea durante infestaciones severas en polluelos jóvenes y en hembras en etapa reproductora en las que son más patógenos, en este estudio sólo se analizaron machos adultos en los que, como ya se dijo, no se pudo apreciar ningún tipo de patogenia. Los resultados coincidieron con dicho autor en que en algunas especies de guajolotes los céstodos pueden llegar a considerarse como comensales inocuos, y también con Hewitt (1992), el cual dijo que aunque las especies de céstodos se detectan fácilmente, ninguna

se considera realmente patógena, salvo en casos muy raros donde las infestaciones severas interfieren con el paso del contenido intestinal, sin embargo mientras no haya algún factor de complicación, no se cree que esto afecte la salud del animal.

5.1.1.3 Nemátodos¹

Se encontraron 443 nemátodos, de los cuales 332 ejemplares pertenecieron al Orden Ascarida y fueron de la especie *Ascaridia dissimilis* (Figura 9) localizados tanto en el 1º, 2º y 3er tercio del intestino delgado, como en el intestino grueso y los ciegos. Los otros 111 ejemplares pertenecieron al Orden Spirurida, de los cuales se localizó sólo un ejemplar de *Oxyspirura sp.* (Figura 11) en membrana nictitante (ojo) y los 110 restantes, de *Cyrnea colini* (Figura 10), en la molleja.

No se encontraron ejemplares de la Familia Subuluridae que reportaron Salas *et al.* (1997b) en un estudio preliminar en el intestino de un guajolote silvestre en La Michilía, Durango, México. Los ornitólogos suponen que los guajolotes de la sierra de Durango pertenecen a una subespecie diferente a la de Coahuila, discutirlo no es el objetivo de este trabajo, pero hay que recordar que las diferencias filogenéticas de los hospedadores se puede ver reflejada en las mismas diferencias de las comunidades parasitarias.

Varela *et al.* (1998) reportaron un análisis preliminar de los resultados de esta investigación en nemátodos de la Sierra del Burro, Coah. México, de los que se

¹ Parte de la determinación taxonómica y del análisis de la comunidad de nemátodos fue realizada por la Biol. Eugenia Victoria Varela Gómez de la Esc. Sup. de Biología-UJED para su tesis de licenciatura.

confirmó más adelante la presencia de las Familias Ascaridae, Spiruridae y Thelaziidae, pero se descartó a la Familia Heterakidae.

Clasificación según Meyer y Olsen (1980).

Clase Secernentea (Phasmida)

Orden Ascarida

Suborden Ascaridina

Superfamilia Ascaridoidea

Familia Ascaridae

Ascaridia dissimilis Pérez Viguera, 1931.

Orden Spirurida

Suborden Spirurina

Superfamilia Spiruroidea

Familia Spiruridae

Cyanea colini Cram, 1927.

Superfamilia Thelazioidea

Familia Thelaziidae

Oxspirura sp. Drasche in Stoss, 1897.

Los resultados coincidieron con los reportes de Prestwood *et al.* (1973), Hewitt (1992), Davidson y Wentworth (1992) en cuanto a la alta presencia de *Ascaridia dissimilis* (ver Cuadro 2), pero no lo reportaron en intestino grueso ni en ciegos.

Ninguno de los autores mencionó nada sobre la alta presencia que se encontró de *Cyrnea colini*, sólo coincidieron en cuanto a la región de la molleja como hábitat.

Dos especies del género *Cyrnea* fueron reportadas y descritas por Davidson *et al.* (1977), encontradas en un estudio sobre la helmintofauna de guajolotes silvestres del sudeste de los Estados Unidos: *Cyrnea colini* (Cram 1927) y *Cyrnea neeli* sp. n. La primera ha sido reportada para los estados de Estados Unidos, y la segunda sólo en Florida.

Esta es la primera vez que se reporta *Cyrnea colini* en guajolote silvestre en México.

De los endoparásitos encontrados, los nemátodos fueron los más abundantes (ver cuadro 2), y sobre todo del Orden Ascaridea, el cual presenta ciclo biológico directo; de acuerdo con Prestwood *et al.* (1973) los nemátodos con este tipo de ciclo fueron los de más alta prevalencia. Los otros dos géneros encontrados que fueron del Orden Spiruridea: *Cyrnea colini*. y *Oxyspirura* sp., requieren necesariamente a las cucarachas *Blatella germanica* y *Pycnoscelus surinamensis* respectivamente para completar su ciclo biológico como lo citan Davis *et al.* (1977), Meyer y Olsen (1980), Lapage (1983) y Quiroz (1994), por lo que se pudo deducir que ambos Dictyópteros también forman parte de la dieta de *Meleagris gallopavo intermedia* en la zona de estudio.

Labriola y Suriano (1996) también relacionaron parásitos-dieta, la presencia del nemátodo *Contracaecum philomultipapillatum* en tres especies de aves mediante su estudio taxonómico, y la dieta de los hospedadores a partir de peces y crustáceos, que fueron los hospedadores intermediarios. Concluyen que la amplitud del espectro de la dieta del ave incluyó la ingestión del hospedador intermediario.

No se encontró ninguno de los nemátodos mencionados por Prestwood *et al.* (1973) y Hewitt (1992) como los más patógenos para las poblaciones de guajolotes silvestres: *Heterakis gallinarum*, *Dispharynx nasuta* y *Syngamus trachea*.

No se observaron lesiones macroscópicas en los sitios donde se colectaron los ejemplares de *Ascaridia dissimilis*, *Cyrnea colini*. y *Oxyspirura sp.*, datos que concordaron con lo mencionado por Hewitt (1992), que la mayoría de las especies de nemátodos no tuvo asociación con enfermedades en los guajolotes silvestres, y no parecieron presentar un peligro crítico de salud para la estabilidad de la población. Se asoció poca o ninguna patología con las especies del género *Cyrnea* (Soulsby, 1987).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

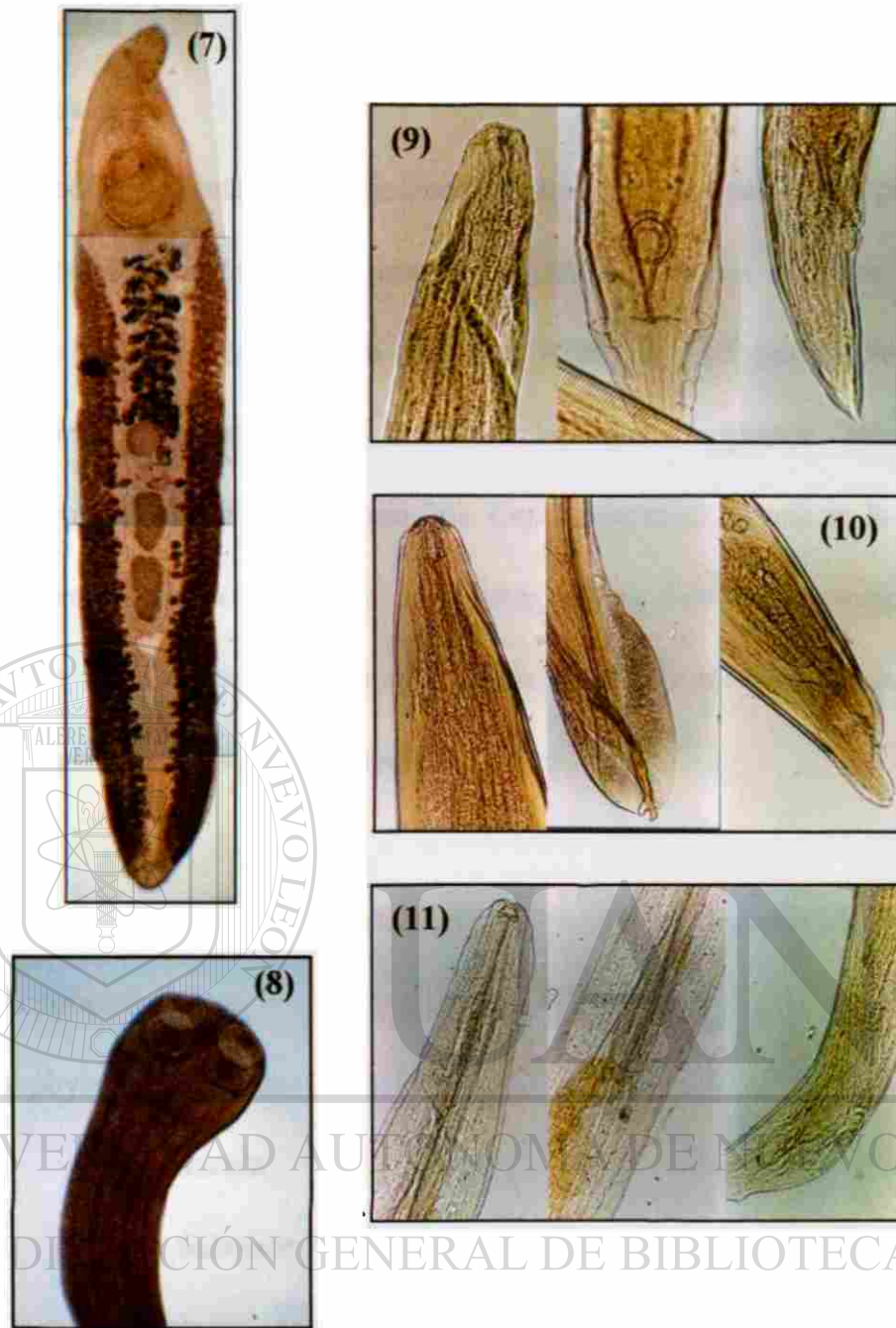


Figura 7. Familia Echinostomatidae Poche, 1926.

(Tremátoda: Echinostomida) 3.2X

Figura 8. Orden Cyclophyllidea Rudolphi, 1808. (Cestoidea) 3.2X

Figura 9. *Ascaridia dissimilis* Pérez Viguera, 1931. (Secernentea: Ascaridae) 40X

Figura 10. *Cyanea colini* Cram, 1927. (Secernentea: Spiruridae) 40X

Figura 11. *Oxspirura* sp. Drasche in Stoss, 1897. (Secernentea: Thelaziidae) 40X

5.1.2 Artrópodos

5.1.2.1 Ácaros

Se encontró un total de 188 ácaros (Cuadro 2), de los cuales seis pertenecieron al Orden Ixódida (Metastigmata) (Figura 12) localizados en las regiones corporales de dorso/pecho, patas y cola (Figura 26); los restantes 182 pertenecieron al Orden Sarcoptiformes (Astigmata), localizados en las cinco regiones: cabeza y cuello, dorso/pecho, alas, patas y cola (Figura 26). Con respecto al avance en la determinación taxonómica se pudieron identificar ejemplares de la Familia Dermoglyphidae unos (Figura 13), y de Género *Megninia sp.* Familia Analgidae los otros (Figura 14). No se encontraron lesiones patológicas asociadas con los ácaros.

Clasificación según McDaniel (1979); Otero y Gispert (1990).

Phyllum Artrópoda

Subphylum Chelicerata

Clase Acarida

Subclase Parasitiformes

Orden Ixódida (Metastigmata) Leach, 1815.

Subclase Acariformes

Orden Sarcoptiformes (Astigmata)

Familia Dermoglyphidae Megnin y Trouessart, 1883.

Familia Analgidae Trouessart, 1915.

Megninia sp. Megnin.

Salas *et al.* (1997b) en un estudio preliminar fue reportada la presencia de ejemplares del Orden Ixodida, y de la Familia Analgidae obtenido de las plumas de un guajolote silvestre en La Michilia, Durango, México.

Ectoparásitos de los mismos grupos taxonómicos fueron encontrados por Salas *et al.* (1997 a) en Lampazos de Naranjo, N.L. México.

Los ejemplares encontrados coincidieron con Borrór *et al.* (1989) que citaron 19 familias de los ácaros de las plumas dentro de las superfamilias Analgoidea, Pterolichoidea y Freyanoidea, constituyendo un numeroso grupo que habitaron en las plumas o el pelo, y muy raras ocasiones en el aparato respiratorio de las aves. Se les consideró de importancia económica por el daño que provocaron en aves de corral y domésticas. Son excavadores que se alimentan de fragmentos de las plumas o de sus secreciones grasosas.

Quintero *et al.* (1979) reportaron por primera vez en México la especie *Megninia cubitalis* en gallinas domésticas ponedoras. Los ácaros encontrados estaban principalmente en la región pectoral de las gallinas, con signos clínicos de prurito intenso y baja en la postura de huevo. En *Meleagris gallopavo* de La Sierra del Burro, Coah. los ejemplares de *Megninia sp.* se encontraron distribuidos en todo el cuerpo.

El contagio de todas las acariasis fue directo según Jover (1968) y Quiroz (1994), y los machos jugaron un papel importante en la difusión de los parásitos según Jover (1968), conceptos que no hay que perder de vista cuando se analiza la abundancia relativa de los Órdenes (Figura 21).

5.1.2.2 Piojos

Se encontró un total de 3,725 piojos del Orden Phthiráptera (Cuadro 2), los cuales pertenecieron a las especies: *Menacanthus stramineus* (Figura 15), *Chelopistes meleagridis* (Figura 16), *Cuclotogaster heterograhus* (Figura 17) y *Lipeurus caponis* (Figura 18); localizados en las cinco regiones: cabeza y cuello, dorso/pecho, alas, patas y cola (Figura 27). Dentro de la comunidad parasitaria de *Meleagris gallopavo* en La Sierra del Burro, Coah. este fue el Orden más abundante (Figura 21). No se encontraron lesiones patológicas asociadas a la presencia de los piojos.

Clasificación según Borror *et al.* (1989)

Phylum Arthrópoda

Subphylum Ateloceráta

Clase Hexápoda (Insecta)

Orden Phthiráptera

Suborden Amblycera

Familia Menoponidae

Menacanthus stramineus Nitzcsh, 1818.

Suborden Ischnocera

Familia Philopteridae

Chelopistes meleagridis Linnaeus, 1758.

Cuclotogaster heterograhus Nitzcsh, 1886.

Lipeurus caponis Linnaeus, 1758.

Salas *et al.* (1997b) en un estudio preliminar reportaron la presencia de ejemplares de las Familias Menoponidae y Philopteridae en las plumas de un guajolote silvestre en La Michilía, Durango, México.

Helmbodt (1978) manifestó que los piojos no se consideraron altamente patógenos para las aves maduras, que las infestaciones masivas se asociaron a la presencia de parásitos internos, enfermedades infecciosas y mal nutrición. Todos los guajolotes analizados eran adultos, la presencia de piojos fue muy alta, sin lesiones patológicas y con asociación a la presencia de helmintos, pero los resultados demostraron lo contrario respecto a su asociación con enfermedades infecciosas o con signos de mal nutrición (Cuadro 1).

Por otro lado valió la pena comparar los resultados (Figura 27) con el texto de Euzemy (1961), Helmbodt (1978), entre otros, que clasificaron a los piojos de acuerdo a la región corporal donde se localizan en las aves. 1) Piojo de la cabeza y cuello: *Cuclotogaster heterographus*; 2) Piojo del ala: *Lipeurus caponis*; Piojos del tronco (dorso/pecho) entre los que se encontraron: parásitos del plumón *Goniocotes gallinae*, parásitos de las regiones cubiertas de plumas *Goniodes gigas* o *Goniocotes hologaster*, *Menopon gallinae* o *pallidum*, y parásitos de las partes desprovistas de plumas como la zona pericloacal: *Menacanthus stramineus*.

Helmbodt (1978) reportó en guajolotes a *Chelopistes meleagridis* (piojo grande del guajolote); *Menacanthus stramineus* (piojo del cuerpo del pollo); y citó a *Oxylpeurus corpelentus* como una especie muy común en guajolotes silvestres; *O. corpelentus* no se reportó en los resultados obtenidos en los guajolotes silvestres de La Sierra del Burro, Coah. Además que todas las especies de piojos encontradas estuvieron

presentes en todas las regiones corporales, en contradicción con todos los autores que los clasifican de acuerdo a la región corporal.

5.1.2.3 Pulgas

Solamente se encontraron dos ejemplares del Orden Siphonáptera (Figura 19), uno en la región de dorso/pecho y otro en las patas (Figura 26).

Clasificación según Borror *et al.* (1989).

Phylum Arthrópoda

Subphylum Atelocerata

Clase Hexápoda (Insecta)

Orden Siphonáptera

Latreille, 1825.

En Davis *et al.* (1977) pudo encontrarse una posible explicación a esta baja presencia de pulgas, y es que, por un lado, son sumamente móviles, teniendo la capacidad de saltar rápidamente fuera del hospedador para buscar otro, o para permanecer por periodos prolongados escondidas fuera del hospedador, de manera que hayan podido escapar antes de que se colocaran las bolsas con cloroformo; y por otro lado la distribución geográfica de estos ectoparásitos esta determinada principalmente por su preferencia hacia determinados hábitats, y no por su especificidad hacia determinados hospedadores. Por experiencia en otras investigaciones se pensó que fue

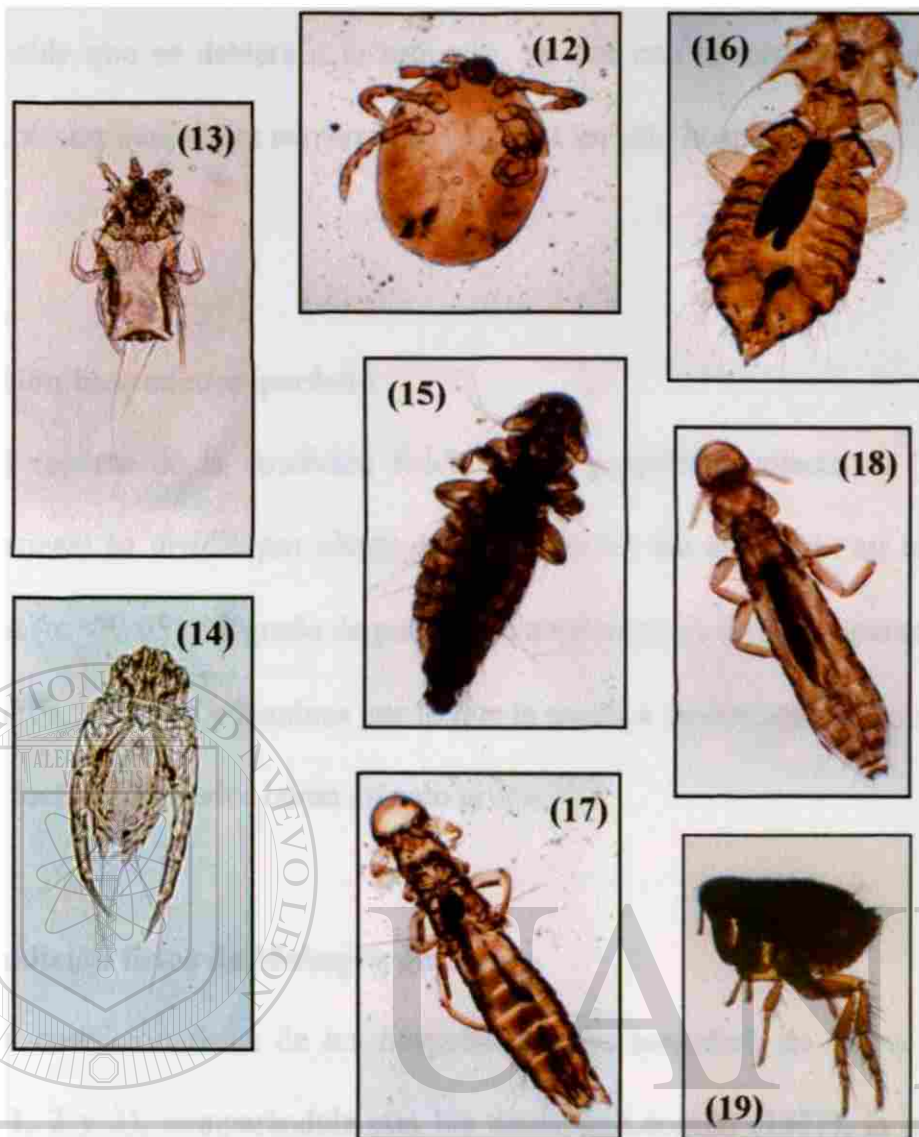


Figura 12. Orden Ixódida Leach, 1815. (Acarida: Metastigmata) 10X

Figura 13. Familia Dermoglyphidae Megnin y Trouessart, 1883.
(Acarida: Sarcoptiformes) 10X

Figura 14. *Megninia sp.* Megnin, 1916. (Acarida: Sarcoptiformes) 10X

Figura 15. *Menacanthus stramineus* Nitzsch, 1818. (Hexápoda:
Menoponidae) 3.2X

Figura 16. *Chelopistes meleagridis* Linnaeus, 1758. (Hexápoda:
Phlopteridae) 3.2X

Figura 17. *Cuclotogaster heterographus* Nitzsch, 1886. (Hexápoda:
Phlopteridae) 3.2X

Figura 18. *Lipeurus caponis* Linnaeus, 1758. (Hexápoda: Phlopteridae) 3.2X

Figura 19. Orden Siphonáptera Latreille, 1825. (Hexápoda) 3.2X

más probable que se debiera a lo segundo, ya que con la misma metodología se han logrado coleccionar cantidades mayores de pulgas de un solo hospedador.

5.2 Relación hospedador-parásito

El reporte de la condición física de los guajolotes coleccionados (características morfométricas) se dividió por clases de edad y sexo, sin embargo no hubo diferencia estadística ($\alpha < 0.05$) del grado de parasitosis total a través de la comparación de medias entre adultos, juveniles y hembras por lo que la muestra se consideró homogénea y todos los datos fueron analizados como un solo grupo.

5.2.1 Condición física de *Meleagris gallopavo*

La condición física de los hospedadores se consideró de buena a muy buena (Cuadro 1, 2 y 3), comparándola con los datos de Leopold (1977), la muestra estuvo dentro de los parámetros de su especie, pero este autor no especificó si los clasificó por edad y sexo. Se observó que salvo el peso de los juveniles, en todas las mediciones que se compararon, los rangos de la muestra fueron iguales o mayores a los citados por Leopold (1977).

El peso de los machos adultos de la muestra estuvo entre 7.2-7.9 Kg. Lo cual estuvo dentro del rango que Hurst y Couvillion (1997) reportaron para los machos adultos de Mississippi, E.U., entre 7.27-8.18 Kg.

No se encontró en la literatura revisada ningún registro sobre la medición de la profundidad de la pechuga, ni del grosor del muslo, para poder establecer así un punto de comparación. Ningún animal presentó signos de caquexia ni de emaciación.

Cuadro 1. Pesos y medidas de machos adultos *Meleagris gallopavo*^a de La Sierra del Burro, Coah. México.

Variable	Promedio	Desv. Est.	Rango
Peso (gr)	7,560	0	7,200 - 7,900
Largo total (mm)	1,145	18.7	1,130 - 1,175
Envergadura (mm)	1,392	86.13	1,310 - 1,510
Ala (mm)	544.2	13.89	530 - 560
Cola (mm)	419	16.73	400 - 440
Tarso (mm)	164	9.61	150 - 175
Espolón (mm)	28	8.15	22 - 42
Peine (mm)	250	13.69	230 - 265
Pico (mm)	34.5	5.02	28 - 41
Carúncula (mm)	66.2	42.72	8 - 118
Largo cojinete plantar (mm)	20.1	1.94	17 - 22
Ancho cojinete plantar (mm)	18.3	7.79	8 - 28.5
Alto cojinete plantar (mm)	13.8	5.11	8 a 20
Grosor de la pechuga (mm)	48.6	8.82	40 - 63
Grosor del muslo (mm)	48.7	4.94	40 - 52
Largo testículo izquierdo (mm)	39.6	2.7	37 - 44
Ancho testículo izquierdo (mm)	16	1.87	14 - 18
Largo testículo derecho (mm)	34	4.18	30 - 41
Ancho testículo derecho (mm)	15.6	1.51	14 - 18
Peso del hígado (gr)	94.26	14.69	78 - 110
Largo del hígado (mm)	98	12.82	82 - 112

^(a) n = 5

En cuanto a la presencia de grasa subcutánea el 23.7 % (n=3) de los ejemplares presentaron grasa abundante; el 30.76 % (n=4) grasa regular, el 15.38 % (n=2) grasa escasa y el 30.76 % (n=4) grasa nula. La grasa fue de color amarillo en todos los casos.

Cuadro 2. Pesos y medidas de machos juveniles *Meleagris gallopavo*^a de La Sierra del Burro, Coah. México.

Variable	Promedio	Desv. Est.	Rango
Peso (gr)	5,480	1	5,100 - 6,500
Largo total (mm)	1,111	31.37	1,070 - 1,160
Envergadura (mm)	13	62.48	1,245 - 1,420
Ala (mm)	480.83	30.06	440 - 510
Cola (mm)	400	21.9	370 - 430
Tarso (mm)	169.16	9.17	160 - 185
Espolón (mm)	7.66	4.03	0 - 12
Peine (mm)	105.83	17.72	80 - 125
Pico (mm)	36.16	5.03	30 - 45
Carúncula (mm)	49	15.87	30 - 70
Largo cojinete plantar (mm)	17.83	2.4	14 - 20
Ancho cojinete plantar (mm)	11.66	1.21	Oct-13
Alto cojinete plantar (mm)	9.83	2.13	6.0 - 12
Grosor de la pechuga (mm)	36.5	3.78	32 - 40
Grosor del muslo (mm)	43	6.41	33 - 50
Largo testículo izquierdo (mm)	16.5	3.98	11.0 - 22
Ancho testículo izquierdo (mm)	7.66	2.94	4.0 - 12
Largo testículo derecho (mm)	17.25	5.36	10.0 - 26
Ancho testículo derecho (mm)	7.5	3.27	4.0 - 13
Peso del hígado (gr)	91.05	11.32	79.7 - 111.6
Largo del hígado (mm)	89.33	5.5	84 - 98

^(a) n = 6

Steffen *et al.* (1990) establecieron diferentes clases de edad basándose en el largo del espolón para su determinación: en los sub adultos (un año de edad) establecieron <12.4 mm, en los adultos (entre dos y tres años de edad) >12.5 mm hasta < 24.5 mm, pero los criterios de evaluación pueden variar con la distribución geográfica. De acuerdo a esta clasificación, cinco de los guajolotes de la muestra son adultos

El promedio de largo del espolón (Cuadro 1) fue de 17.1 mm.

Cuadro 3. Pesos y medidas de hembras adultas *Meleagris gallopavo*^a de La Sierra del Burro, Coah. México.

Variable	Promedio	Desv. Est.	Rango
Peso (gr)	4,450	0	4,400 - 4,500
Largo total (mm)	957	24.74	940 - 975
Envergadura (mm)	1,228	38.89	1,200 - 1,255
Ala (mm)	437.5	38.89	410 - 465
Cola (mm)	350	28.28	330 - 370
Tarso (mm)	125	7.07	120 - 130
Pico (mm)	27	9.89	20 - 34
Carúncula (mm)	16	8.48	10.0 - 22
Largo cojinete plantar (mm)	14.5	0.7071	14 - 15
Ancho cojinete plantar (mm)	10.5	2.12	9.0 - 12
Alto cojinete plantar (mm)	9.5	0.7071	9.0 - 10
Grosor de la pechuga (mm)	40	0	40 - 40
Grosor del muslo (mm)	45	7.07	40 - 50
Peso del hígado (gr)	67.3	3.39	64.9 - 69.7
Largo del hígado (mm)	85.5	2.12	84 - 87

^(a) n = 2

5.2.2 Grado de parasitosis

Para la interpretación biológica de grado de parasitosis (Cuadro 4) debemos tomar en cuenta los siguientes aspectos: los parásitos de los Ordenes Cyclophyllidea,

Ascaridea y Phthiraptera, fueron de considerable importancia en número, pero los hospedadores mostraron un cuadro clínico sano y no se encontraron anomalías patológicas durante la necropsia.

Durante 1985-1988 Stacy (1989) estudió los endoparásitos, colectó un total de 11 especies de helmintos en 87 guajolotes silvestres, incluyendo una de tremátodo, tres de céstodos y siete de nemátodos. A diferencia de los ejemplares trabajados en La Sierra del Burro, Coah. él encontró que la intensidad de la infestación fue mayor en los céstodos que en los nemátodos. Los nemátodos de mayor prevalencia fueron *Ascaridia dissimilis* y *Heterakis gallinarum*, y aseguró que la baja prevalencia de helmintos representó un riesgo mínimo comparado con otros agentes patógenos. En La Sierra del Burro, Coah. la especie más abundante (Figura 21) como fué mencionado más adelante, fue *Ascaridia dissimilis*, cuyos efectos patógenos se manifiestan en su fase larvaria y sólo hubo ejemplares adultos.

Existen bastantes estudios sobre las causas de mortalidad en guajolotes silvestres de los Estados Unidos, entre los que se puede citar a Hurst (1995) que realizó estudios sobre mortalidad. Él aseguró que de las muertes atribuidas a causas desconocidas, las enfermedades sólo representan una pequeña parte. Couvillon *et al.* (1991) reportó la ausencia de viruela aviar durante un estudio diagnóstico, pero luego de su publicación hace una nota aclaratoria ya que bastantes muertes se registraron en 1989-1990 a causa de la misma enfermedad y otras tantas por la enfermedad linfoproliferativa (viral) en varios Estados. Lo que no se sabe a ciencia cierta es el papel que juega la estabilidad en las dinámicas de las comunidades parasitarias durante el brote de este tipo de enfermedades.

Trabajos como el de Keimer et al. (1962) citado por Davis *et al.* (1977) en aves silvestres de Gran Bretaña donde de las 2,044 aves examinadas tan solo 9 presentaban una carga de parásitos que pudiera considerarse como patógena, se limitó a un análisis exclusivamente de diagnóstico clínico.

Por otro lado Cruz-Reyes (1993) aseguró que en la práctica sólo se puede medir el daño que un parásito le causa a su hospedador mediante la reducción de la tasa intrínseca del crecimiento poblacional del hospedador; Weinstein *et al.* (1994) considera que el manejo del guajolote silvestre implica la interacción compleja de factores ecológicos (hábitat, depredadores, enfermedades) y sociales (cazadores, programas de captura, educación ambiental), lo que implicaría realizar investigaciones más completas sobre la relación entre el grado de parasitosis y el estatus ecológico de *Meleagris gallopavo* en la zona de estudio, esto es, que además de evaluar su condición física,

Cuadro 4. Promedio de parásitos de los diferentes Órdenes encontrados en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

Orden	Promedio	Desv. Est.	Rango
Endoparásitos	60.16	87.43	4 - 320
Echinostomida	0.16	0.57	0 - 2
Cyclophyllidea	23.91	23.04	0 - 70
Ascaridea	27.66	88.66	0 - 309
Spiruridea	9.25	12.47	0 - 40
Ectoparásitos	301.15	134.44	46 - 504
Ixódida	0.46	0.87	0 - 2
Sarcoptiforme	14	25.78	0 - 92
Phthiraptera	286.54	136.32	39 - 499
Siphonáptera	0.15	0.37	0 - 1
Totales	356.69	191.45	53 - 824

Endoparásitos n = 12, Ectoparásitos n = 13

deben conocerse los hábitos alimenticios y la disponibilidad del recurso, el ámbito hogareño y la calidad del hábitat, la aptitud reproductora, la abundancia de los depredadores, etc. para darle a la enfermedad la importancia debida como factor ecológico, y no quedarse al nivel de diagnóstico clínico como ya se mencionó.

5.2.3 Asociación entre condición física y grado de parasitosis

Como resultado del análisis de dependencia mediante tablas de contingencia de χ^2 (Zar, 1996) entre la condición física del guajolote silvestre (Cuadro 1,2 y 3) y el grado de parasitosis (Cuadro 4), se encontró una dependencia significativa ($\alpha < .05$) entre el Orden Ascaridídea y el largo del testículo izquierdo, y una dependencia altamente significativa ($\alpha < .01$) entre el Orden Phthiráptera y el largo del tarso.

El Coeficiente de Correlación de Pearson (Downie y Heath, 1973) entre el Orden Ascarida (Cuadro 4) y el largo del testículo izquierdo (Cuadro 1 y 2) resultó bajo ($r = 0.29$); y entre el Orden Phthiráptera (Cuadro 4) y el largo del tarso (Cuadro 1 y 2) resultó moderado ($r = 0.5$).

Desgraciadamente no hubo una correlación alta, pues se pensaba que este podía ser el punto de partida para establecer un índice fisiológico práctico, que facilitara el trabajo del parasitólogo en campo y disminuyera el estrés del manejo de los guajolotes durante las prácticas de captura. Sin embargo vale la pena seguir tomando muestras. En el caso de la variable “largo del testículo izquierdo” se puede obtener de los ejemplares cazados en cualquier rancho cinegético; y en el caso de la variable “largo del tarso” se

obtiene ya sea durante cualquier práctica de captura (marcaje, transportación, etc.) o bien de los ejemplares de cacería.

Poulin (1996) realizó un meta análisis a partir de comparaciones publicadas acerca de las tasas de crecimiento de los helmintos, y el sexo de hospedadores invertebrados. Sobre las consecuencias para el hospedador, concluye que si la patología inducida por los helmintos es proporcional a su número y tamaño, los hospedadores machos deben pagar un costo biológico por parasitismo ligeramente más alto que las hembras. Los hospedadores machos tienen mayor tamaño corporal, pueden ingerir mayores cantidades de alimento, entonces los parásitos pueden disfrutar de mayor aporte de nutrientes, y pelear más fácilmente contra el sistema inmune del hospedador, además algunos machos pueden experimentar inmutación inducida por la testosterona. Desgraciadamente no hay datos sobre estas diferencias en guajolote silvestre, debido en parte a la legislación de cacería a la que esta sujeta la especie. Casi todas las investigaciones sobre parasitología se han hecho con material donado por cazadores, y esta tesis no es la excepción.

Definitivamente otros factores externos que influyen en la condición física del hospedador, como la calidad de la dieta y los componentes de la misma pudieron ser determinantes sobre el grado de parasitosis en el guajolote silvestre, como lo confirmaron Petkevicius *et al.* (1996) en cerdos, al encontrar que una dieta con base en carbohidratos, que son altamente degradables, logró incrementar significativamente el establecimiento de dos especies de nemátodos, y su fecundidad en el intestino. En este mismo sentido, Sudati *et al.* (1996) probaron el efecto de administrar una dieta alta en grasa a ratones, infestados artificialmente con el tremátodo *Echinostoma caproni* Orden

Echinostomida; el peso de los ratones no difirió significativamente con los del grupo testigo, el número de parásitos recuperados a la necropsia no varió, pero en el grupo tratado disminuyó significativamente su peso seco (de tremátodos), al igual que el área corporal, y del número de huevos uterinos, además que se localizaron en una región más anterior del intestino. Concluyeron que la dieta alta en proteína afectó negativamente la maduración y el crecimiento de *E. caproni*, posiblemente alterando el medio ambiente inmediato a la mucosa intestinal del hospedador, y haciéndola menos viable para el desarrollo del parásito. Sudati *et al.* (1997) obtuvieron resultados similares pero mediante la administración de una dieta alta en proteína, con la única diferencia de que los tremátodos se localizaron en una región del intestino más posterior a la del grupo testigo.

A pesar del alto grado de infestación por piojos (Cuadro 4), se coincidió con Helmbodt (1978), quien concluyó que las ptiriasis severas no se relacionan necesariamente con una mal nutrición del hospedador, inclusive parecía lo contrario.

5.3 Distribución y abundancia de los parásitos

Por último se presentó el análisis de algunos aspectos ecológicos de la distribución y abundancia de las comunidades parasitarias. Con el fin de tener una visión clara y práctica, desde el punto de vista biológico, y que los datos de esta investigación pudieran servir como punto de partida y comparación para futuras investigaciones, los datos fueron analizados por grupos según fue el caso (de acuerdo al avance de la determinación taxonómica): ectoparásitos y endoparásitos; Clases de helmintos; Órdenes

de helmintos; Órdenes de nemátodos; Órdenes de artrópodos; especies del Orden Phthiraptera. Todos los análisis basados en las regiones corporales se hicieron en nivel de Orden.

5.3.1 Dispersión

Mediante la prueba de bondad de ajuste para la distribución de Poisson ($\alpha < 0.05$) todos los Órdenes de parásitos mostraron una distribución espacial agregada o de contagio ya que la varianza resultó mayor que la media y el Índice de Dispersión (Krebs, 1989) fue mucho mayor de 1.0, con excepción de los Órdenes Parasitiforme y Siphonaptera, en los cuales se observó una distribución al azar (Cuadro 5).

En comparación con otros estudios similares, aunque en otras especies de hospedadores los ectoparásitos mostraron un patrón de distribución similar, Calderón *et al.* (1981) encontraron que la disposición espacial de las garrapatas en bovinos pudo

Cuadro 5. Índice de dispersión o distribución espacial de los diferentes Órdenes de parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

Orden	Media	Varianza	Índice Dispersión
Ascanidea	27.66	7856.78	283.98
Spiruridea	9.25	155.65	16.82
Cyclophyllidea	23.91	530.99	22.2
Echinostomida	0.16	0.33	2
Phthiraptera	286.53	18583.76	64.85
Sarcoptiforme	14	664.16	47.44
Parasitiforme	0.46	0.76	1.66
Siphonaptera	0.15	0.14	0.91

considerarse como agregación y que dicha distribución de las especies parásitas pudo deberse a que la superficie del bovino tiene zonas más favorables que otras para la supervivencia de las garrapatas, sin embargo su estudio no permitió detectar si existe atracción entre los individuos, o si el patrón espacial en éstas especies depende principalmente de la heterogeneidad del hábitat.

5.3.2 Abundancia

Los resultados mostraron que los ectoparásitos fueron definitivamente mucho más abundantes 84 % (n = 3,915) que los endoparásitos (Figura 20), el Orden Phthiraptera representó el 80.19 % (n = 3,725); y entre los helmintos destaca el Orden Ascarida 7.14 % (n = 332) (figura 21).

En la comparación entre los helmintos se demostró que la abundancia de los nemátodos de ciclo biológico directo Ascarida 45.36 % (n = 332) fue mayor que los de ciclo indirecto Spirurida 15.16 % (n = 111) (Figura 22). Prestwood *et al*, (1973) citaron que los nemátodos son los parásitos más frecuentes en guajolote silvestre, y que los de ciclo directo presentron más alta prevalencia que los que requieren un hospedador intermediario.

Salas *et al*. (1997a) reportaron que ectoparásitos de diferentes grupos taxonómicos fueron encontrados en Lampazos de Naranjo, N.L. México; analizaron 46 cajas de cartón donde habían sido transportados guajolotes silvestres, el 84.78 % de las cajas (n = 39) resultó positivo a la presencia de piojos del Orden Phthiraptera (Familias Menoponidae y Philopterae); en el 47.83 % (n = 22) se encontraron ácaros del Orden Sarcoptiformes; y el 43.48 % de las cajas (n = 20) presentó garrapatas Orden Ixodida.

Estos datos no son comparables con los resultados pues no representaron la abundancia relativa de los ectoparásitos, pero es evidente que el mayor número de cajas positivas, equivalente al mayor número de guajolotes transportados, fueron las del Orden Phthiráptera.

En los resultados obtenidos pareció haber una relación entre la abundancia y el tipo de ciclo biológico de los demás Órdenes de parásitos, se debía recordar algunos aspectos importantes de cada uno y compararlos con las figuras 22 y 23: 1) El Orden Echinostomida se transmite a través de un caracol. 2) El Orden Cyclophyllidea se transmite a través de diversos escarabajos, moscas, hormigas, linacos, lombrices, etc. 3) Los Órdenes Ascarida y Spirurida, como se mencionó en el párrafo anterior, son de ciclo directo el primero e indirecto (por medio de cucarachas) el segundo. 4) El Orden Ixódida tiene una, dos y hasta tres mudas, en el mismo o en distinto hospedador. 5) El Orden Sarcoptiformes sufre varias mudas en el mismo hospedador. 6) El Orden Phthiráptera manifiesta una alta especificidad por el hospedador, y muda varias veces en el mismo hospedador. 7) El Orden Siphonáptera en cambio, presenta una marcada distribución geográfica de acuerdo sus preferencias por medio ambiente, y no por especificidad por el hospedador. Dicha relación resaltó el posible papel del medio ambiente y de la densidad de los hospedadores intermediarios sobre la abundancia de los parásitos, como aseguraron Milind & Sukumar (1995).

Las infestaciones de endoparásitos pudieran ocurrir desde una edad muy temprana, sólo basta observar los datos de Hurst (1992) sobre la alimentación de los polluelos desde los tres días hasta las cuatro semanas de edad, que basan su dieta principalmente en insectos (escarabajos, saltamontes, etc.), y luego el consumo de

plantas (semillas, frutos, etc.) aumenta gradualmente. Entre los 3-7 días de edad su dieta esta constituida en un 79 % por animales, de los 8-14 días el consumo animal baja al 54 %, después disminuye el contenido animal de la dieta a un 37 % entre los 15 y 21 días, hasta llegar a un 13 % a la edad de 22-38 días. Se pudo suponer que a mayor edad, la probabilidad de infestación disminuye, pero esto debe comprobarse en estudios posteriores sobre las comunidades parasitarias en diferentes clases de edad del hospedador.

Jacobson y Hurst (1979) encontraron dos ectoparásitos en polluelos de *Meleagris gallopavo* tanto en parcelas sometidas a incendios prescritos, como en parcelas no tratadas, el piojo *Menacanthus stramineus* y la garrapata *Amblyomma amaricanum*, y comprobaron que los polluelos de las parcelas quemadas tuvieron una prevalencia significativamente más baja de garrapatas ($p < 0.001$), el 35% de los polluelos de las parcelas no quemadas presentaron garrapatas.

Hurst (1981) publicó que los incendios o quemas prescritos usados como un sistema de manejo de hábitat para el guajolote, tienen muy pocos efectos directos sobre las poblaciones como la destrucción de los nidos, pero hay muchos efectos indirectos ocultos, como la destrucción del forraje, semillas, varas, palos y la producción de artrópodos. No todos los efectos están bien documentados pues datos limitados sugieren que estos incendios controlan a los ectoparásitos, pero sobre los endoparásitos y otros patógenos no hay información. Los resultados actuales nos pudieron ayudar a deducir que la destrucción de los artrópodos y otros hospedadores intermediarios que no se mencionaron en el trabajo de Hurst (1981) como cucarachas, caracoles, saltamontes,

grillos, etc. Pueden afectar definitivamente a las comunidades de endoparásitos en la población del hospedador.

Según Magurran (1989) una alta uniformidad, la cual acontece cuando las especies son iguales o virtualmente iguales en abundancia, convencionalmente se equipara con una elevada diversidad; pero esto es muy raro encontrarlo en la naturaleza, y de hecho los resultados mostraron que la abundancia fue bastante variable entre los grupos (Figuras 21, 22 y 23).

Para poder obtener una interpretación biológica es necesario conocer ciertas características de la población de guajolote silvestre en la zona de muestreo, donde se puede asegurar (debido a la frecuencia de observaciones durante los recorridos con los cazadores) que la densidad fue muy alta, en contraste con la presión de depredación y de cacería que fueron muy bajos, aspectos que reafirmaron lo presentado por Milind y Sukumar (1995) respecto a que tanto la cantidad de parásitos como su densidad presentan una correlación positiva con la densidad del hospedador, además se espera que, por un lado, las especies de hábitos gregarios presenten mayor cantidad de parásitos y riqueza específica que las especies solitarias; y por otro se espera que los carnívoros tengan más cantidad de parásitos y riqueza específica, comparada con los herbívoros, ya que su alimento está constituido por una variedad de hospedadores intermediarios, y también atraen moscas y escarabajos, que son acarreadores pasivos de parásitos en fase infestante. Y por último, se espera que especies con mayor presión de depredación tengan menor cantidad de parásitos.

5.3.4 Riqueza específica por regiones y diversidad de especies

La riqueza específica por región corporal se calculó tanto por el Índice de Margalef, como por el de Menhinick. Los resultados fueron similares, salvo por el hecho de que el Índice de Margalef no es útil cuando el número de especies (Órdenes en este caso) es igual a uno.

Para los helmintos la región corporal con mayor riqueza específica fue intestino grueso, y para los artrópodos fue la región de las patas; para los Órdenes de nemátodos también fue la región del intestino grueso, y para las especies del Orden Phthiraptera también las patas (Cuadro 6).

Los valores más altos de diversidad de especies (Órdenes) mediante el Índice de Diversidad de Brillouin estuvieron en la región del segundo tercio del intestino delgado para los helmintos (Cuadro 7), y en la cola para los artrópodos (Cuadro 8). Vale la pena hacer notar que el número de parásitos por región reveló que pocos guajolotes tenían muchos parásitos y viceversa, los Cuadros 7 y 8 proporcionaron datos representativos de la población de guajolotes silvestres de La Sierra del Burro, Coah. como tales, y no sobre la diversidad parasitaria por ave.

La posibilidad de discutir la diversidad de parásitos en las diferentes regiones corporales del guajolote silvestre con otros autores se basa en la disponibilidad de literatura. La mayoría de los trabajos sin embargo, no aportan información suficiente, o no analizan los datos mediante la estratificación del hábitat (regiones corporales). Las comparaciones no resultan válidas. Es una lástima que no se le haya dado la importancia debida al estudio sistemático de las comunidades parasitarias por estratificación del

hábitat, pues se avanzaría mucho acerca de este tipo de interacción biológica negativa (parasitismo) y su papel como reguladora de las poblaciones del guajolote silvestre.

Cuadro 6. Índice de Riqueza Específica (Modelos de Margalef y de Menhinick) por región corporal de los parásitos de *Meleagris gallopavo* en La Sierra del Burro, Coah. México.

Región	Margalef	Menhinick	Margalef	Menhinick
Endoparásitos	Helmintos		Nemátodos	
Molleja	*	0.094	*	0.1054
1/3 Int. delgado	0.2316	0.2309	*	0.1324
2/3 Int. delgado	0.1631	0.0933	*	0.0381
3/3 Int. delgado	0.2345	0.2373	*	0.169
Int. grueso	0.3383	0.4472	*	0.2357
Sacos ciegos	*	*	*	*
Memb. nictitante	*	*	*	*
Ectoparásitos	Artrópodos		Phthiráptera	
Cabeza y cuello	0.1594	0.0868	0.4792	0.1749
Dorso y pecho	0.4324	0.1246	0.4328	0.125
Alas	0.1404	0.0568	0.4233	0.1156
Patas	0.4882	0.1852	0.4894	0.1867
Cola	0.3082	0.1169	0.4772	0.1726

Endoparásitos n = 12; Ectoparásitos n = 13.

En otras especies si se han realizado análisis similares, como el de Kennedy y Bakke (1989), sobre los patrones de diversidad de comunidades de helmintos en gaviotas *Larus canus*, pero compararon diferentes meses de colecta, y no en diferentes regiones corporales. Observaron un patrón de cambios estacionales muy evidente. Para el mes de abril, el mismo en el que se realizó el estudio de los guajolotes, el promedio de la diversidad de helmintos con el Índice de Brillouin fue de 0.178 (el más bajo de todo su estudio) en las gaviotas, que resultó mayor comparado con el valor más alto de

Cuadro 7. Parámetros muestrales de diversidad por región corporal de los helmintos parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

		Intestino Delgado			Intestino Gueso	Sacos Ciegos	Memb. Nictitante	
		Molleja	1er. Terco	2o. Terco				3er. Terco
No. Ordenes Encontrados	X	0.67	0.5	1.42	0.25	0.17	0.08	
	Desv. Est.	0.49	0.52	0.79	0.62	0.58	0.29	
	Rango	0-1	0-1	0-2	0-2	0-2	0-1	
No. Parásitos Individuales	X	9.17	6.25	38.58	5.92	1.67	0.08	
	Desv. Est.	12.8	14.98	60.97	13.59	5.77	0.29	
	Rango	0-40	0-52	0-212	0-36	0-20	0-1	
Índice Diversidad Brillouin	X	0	0	0.0519	0.0064	0.0094	0	
	Desv. Est.	*	*	0.0634	0.0214	0.0314	*	
	Rango	*	*	0-0.2	0-0.0777	0-0.1139	*	
Proporción de la Muestra con 0-1 Orden		%	100	100	42	92	92	100

n = 12

Cuadro 8. Parámetros de diversidad por región corporal de los artrópodos parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

		Cabeza y Cuello	Dorso y Pecho	Alas	Patas	Cola	
No. Ordenes Encontrados	X	1.15	1.38	1.54	1.31	1.85	
	Desv. Est.	0.38	0.65	0.52	0.48	0.69	
	Rango	1-2	1-3	1-2	1-2	1-3	
No. Parásitos Individuales	X	39.85	70.77	95.07	35.77	52	
	Desv. Est.	27.12	51.54	55.89	24.38	33.17	
	Rango	1-75	14-189	6-232	11-88	2-102	
Índice Diversidad Brillouin	X	0.0114	0.0133	0.051	0.026	0.1187	
	Desv. Est.	0.0318	0.0267	0.0793	0.0418	0.101	
	Rango	0-0.1182	0-0.1739	0-0.237	0-0.1213	0-0.2695	
Proporción de la Muestra con 0-1 Orden		%	85	69	46	69	31

n = 13

diversidad que se obtuvo con los guajolotes de 0.05 para el segundo tercio del intestino delgado (Cuadro 7).

Un hospedador de talla grande tiene mayor consumo de alimento y agua, y ámbito hogareño más amplio, entonces presumiblemente presenta una diversidad parasitaria mayor (Milind y Sukumar, 1995).

Se puede predecir que una alta diversidad de parásitos puede proteger al hospedador de una mortalidad selectiva debido a una alta especificidad poblacional de los parásitos (Cruz-Reyes, 1993).

5.3.5 Diversidad de hábitat; amplitud y traslape de nicho; competencia (α) y repelencia

Milind y Sukumar (1995) argumentaron que a mayor complejidad del aparato digestivo de los hospedadores, se presenta una mayor diversidad de hábitats (por diferencias fisiológicas: de pH, actividad enzimática, motilidad, sustrato alimenticio, etc.) lo cual representa una presión selectiva con consecuencias adaptativas directas para las comunidades parasitarias. El Orden de helmintos que al parecer ha aprovechado mejor esta situación es *Ascarida* (Figura 33), el cual además de haber tenido la diversidad de hábitat mayor, fue el más abundante (Figura 21). En el caso de los artrópodos, dicha diversidad de hábitat puede deberse a que la superficie del guajolote tiene zonas más favorables que otras para su supervivencia, pero las diferencias no son tan marcadas. El Orden Phthiraptera presentó la mayor diversidad de hábitats (Figura 33), y entre los artrópodos también fue el más abundante (Figura 21).

Los helmintos no presentaron traslape de nicho (Figura 24); la amplitud de nicho fue mayor en los nemátodos (Figura 28); la competencia interespecífica se manifestó en la relación nemátodos-céstodos ($\alpha > 1$), en los demás predominó la competencia intraespecífica (Cuadro 9).

En cuanto a los artrópodos, todos presentaron traslape (Figura 26); la amplitud de nicho es mayor en el Orden Phthiráptera (Figura 30); no se manifestó competencia interespecífica entre los Ordenes; predominó la competencia intraespecífica en la relación sarcoptiformes-siphonáptera (Cuadro 9). Nuevamente decimos que el microhábitat de la piel y las plumas desde el punto de vista estructural es mucho más homogéneo entre una región corporal y otra, comparándola con la heterogeneidad entre las regiones del aparato digestivo. Borror *et al.* (1989) reportan de manera muy general que muchos de los ácaros se localizan particularmente en ciertas plumas, o en áreas específicas del ave, pero no mencionas cuales, por lo que no se puede comparar la amplitud de nicho con otros estudios. Estos argumentos de distribución, nicho, competencia, etc. se reafirman al citar que de acuerdo al tipo de ciclo de vida del Orden Phthiráptera, Smith y Young (1997) aseguran que es un factor que los ha orillado a experimentar numerosas adaptaciones de acuerdo a un nicho ecológico preciso sobre el hospedador, el cual ha desencadenado en una considerable diversificación en tamaño y estructura corporal, además de la marcada especialización en la dieta.

Soberón (1987) afirma que las diferencias o “segregación” en los nichos de especies competidoras, son a menudo atribuidas a los efectos de la competencia y esto explica el hecho de que los helmintos no hayan mostrado traslape, a pesar de que en la

Figura 24 se observa que céstodos y nemátodos ocuparon la misma región: segundo tercio del intestino delgado, no cohabitaban: los guajolotes que tenían céstodos en esta región no tenían nemátodos y viceversa. El Orden Ascarida presentó amplitud de nicho mayor que el Orden Spirurida (Figura 29) cuyo nicho podría considerarse estrecho, pero en realidad no hubo traslape entre especies de nemátodos (Figura 25), lo que demuestra claramente que grupos parasitarios similares han desarrollado necesidades distintas.

Odum (1987) y Soberón (1987) también argumentan que de manera similar, la competencia afecta las áreas de distribución de los organismos competidores, de tal forma que especies cercanas o de ecología muy parecida deben de coexistir geográficamente mucho menos a menudo que las especies muy distintas, pero que deberían encontrarse excepciones a la regla anterior en medios ambientes complejos, donde se presentan posibilidades de subdividir el hábitat en diferentes zonas, o los recursos en diferentes partes, segregando los nichos como lo demostraron los helmintos (Figuras 24 y 25); una de estas excepciones se observó en los ectoparásitos del Orden Phthiraptera, donde todas las especies ocuparon todas las regiones (Figura 27) resaltando el caso de las especies de piojos *Lipeurus caponis* y *Cuclotogaster heterographus*, ambas de la familia *Philopteridae*, que mostraron preferencia por la región de las alas y cuyo nicho se traslapa totalmente.

Las dos familias de piojos encontradas (*Philopteridae* y *Menoponidae*) han desarrollado diferentes hábitos de alimentación, como citan Davis *et al.*, (1977) los piojos del Suborden Ischnocera (Familia *Philopteridae*: *Chelopistes meleagridis*, *Cuclotogaster heterographus*, *Lipeurus caponis*) son generalmente comedores de plumas y se nutren en zonas claramente definidas. Los que pertenecen al Suborden Amblycera

(Familia Menoponidae: *Menacanthus stramineus*) además de las plumas toman sangre y suero, y algunas de sus especies perforan el cañón de las plumas en crecimiento para tomar sangre de su pulpa central. Los resultados coinciden pues el piojo más uniformemente distribuido en todas las regiones fue *Menacanthus stramineus* (Figura 27).

La competencia interespecífica entre *Menacanthus stramineus* y *Chelopistes meleagridis* ($\infty > 1$, Cuadro 9) y el traslape de nicho observado salvo en la región dorso y pecho (Figura 27) demuestra que ambas especies competidoras coexisten indefinidamente. En cambio la competencia interespecífica entre nemátodos y céstodos ($\infty > 1$, Cuadro 9), con traslape de nicho sobrepuestos (Figura 24), podría interpretarse como una exclusión según la combinación inicial.

El ejemplo más claro de que entre dos especies que utilizan diferente recurso no hay competencia se presentó entre los Órdenes de nemátodos, donde no hubo competencia, no hubo traslape, sus hábitats son diferentes (Figura 25).

La relación entre la competencia y la amplitud de nicho es referida por Krebs (1985), al decir que a mayor competencia intraespecífica, la amplitud de nicho será mayor; y que al haber mayor competencia interespecífica la amplitud de nicho disminuye (Cuadro 9 y Figuras 24-31).

Cuadro 9. Competencia (alfa) o repelencia entre los parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

ARTHROPODA	ALFA
Phthir-Sarcop	0.802
Sarcop-Phthir	0.3629
Phthir-Ixodida	0.6957
Ixodida-Phthir	0.3235
Phthir-Siphon	0.8528
Siphon-Phthir	0.3964
Sarcop-Ixodida	0.8944
Ixodida-Sarcopt	0.9191
Ixodida-Siphon	0.3333
Siphon-Ixodida	0.3332
Sarcop-Siphon	0.0504
Siphon-Sarcop	0.0518

PHTHIRAPTERA	ALFA
Ch.m.-C.h.	0.6438
C.h.-Ch.m.	0.5056
Ch.m.-L.c.	0.5512
L.c.-Ch.m.	0.4171
Ch.m.-M.s.	0.8661
M.s.-Ch.m.	1.034
C.h.-L.c.	0.9838
L.c.-C.h.	0.9479
C.h.-M.s.	0.6103
M.s.C.h.	0.9737
L.c.-M.s.	0.5342
M.s.-L.c.	0.8844

HELMINTOS	ALFA
Tremat-Cestod	0
Cestod-Tremat	0
Tremat-Nemat	0.0398
Nemat-Tremat	0.1177
Cestod-Nemat	0.6269
Nemat-Cestod	1.2571

Alfa > 1	Inter > Intra
Alfa = 1	Inter = Intra
Alfa < 1	Intra > Inter

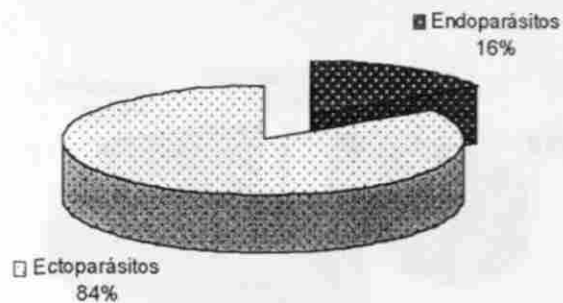


Figura 20. Abundancia relativa de los ectoparasitos y endoparasitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

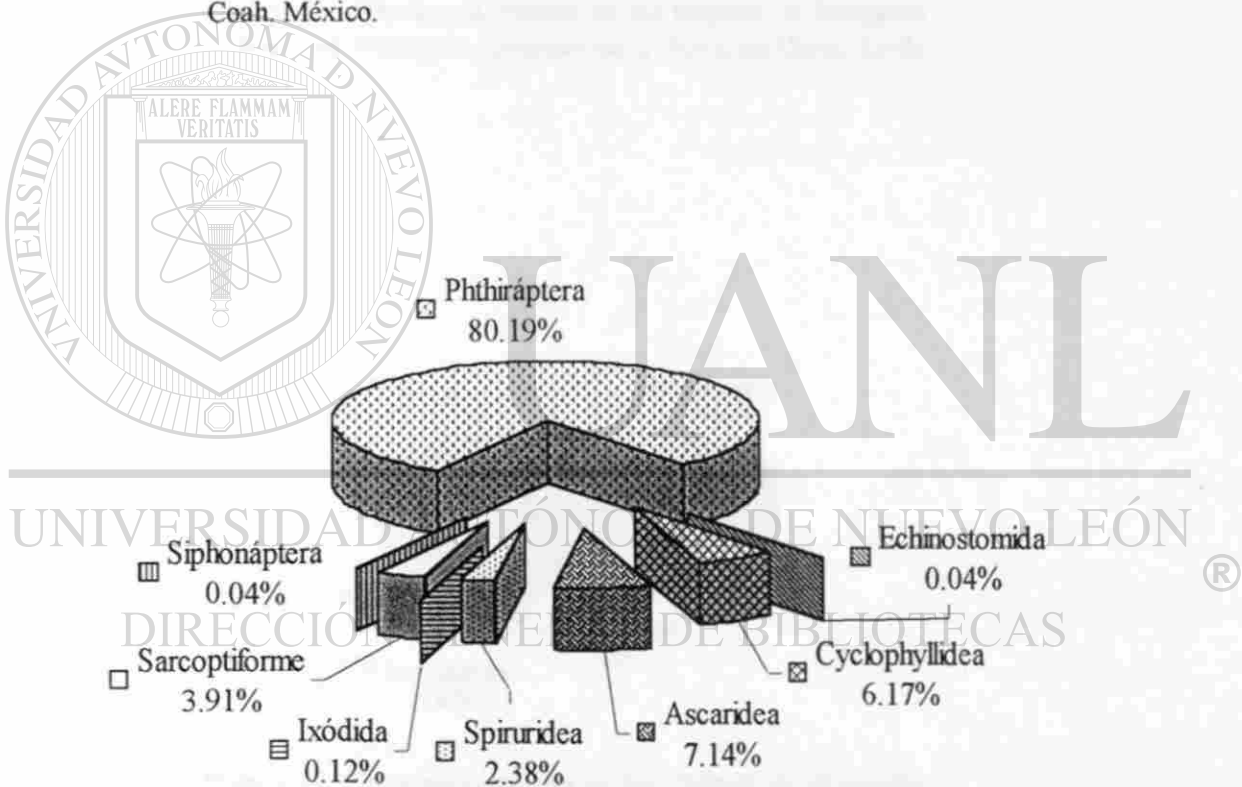


Figura 21. Abundancia relativa de los Ordenes de parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

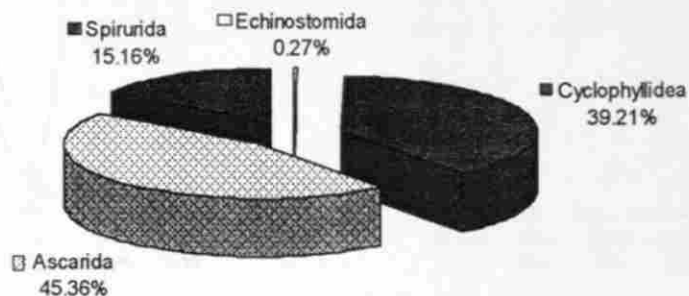
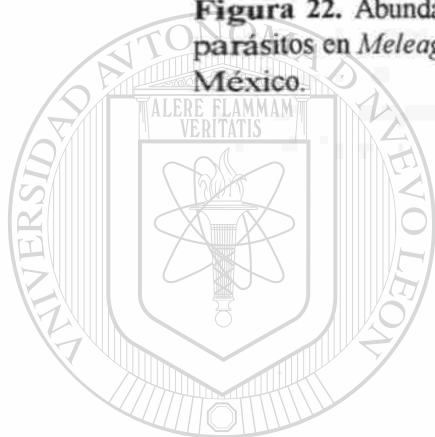


Figura 22. Abundancia relativa de los Ordenes de helmintos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

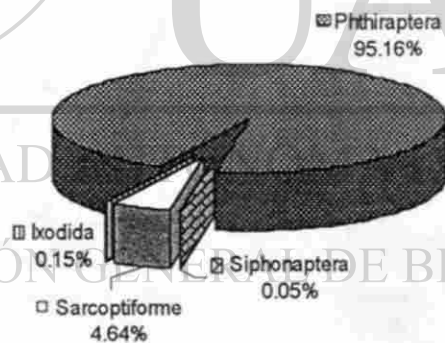


Figura 23. Abundancia relativa de los Ordenes de artrópodos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

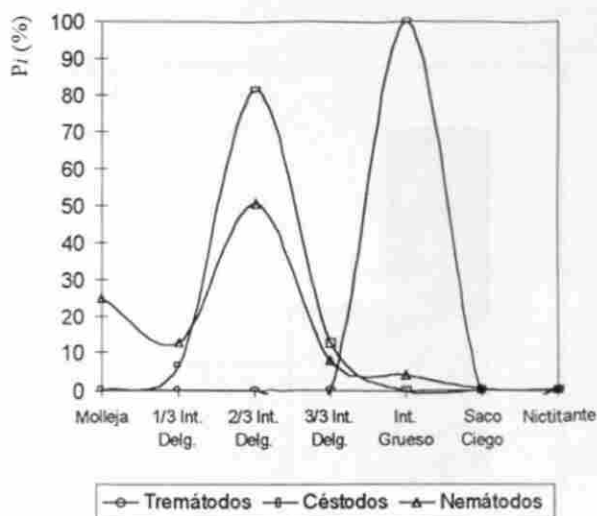


Figura 24. Traslape de nicho (región corporal) entre Clases de helmintos parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

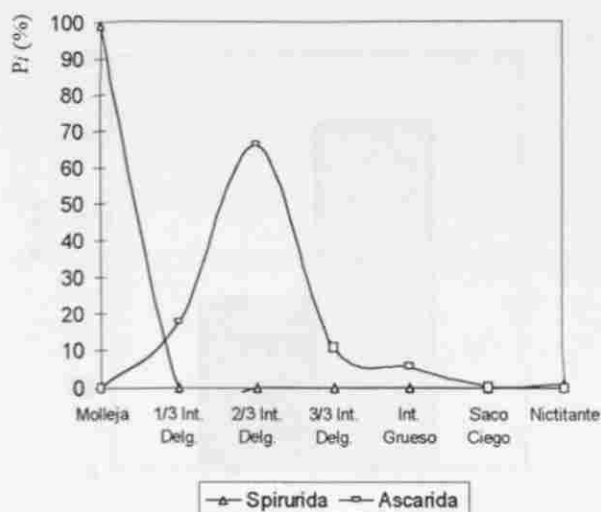


Figura 25. Traslape de nicho (región corporal) entre Ordenes de nemátodos parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

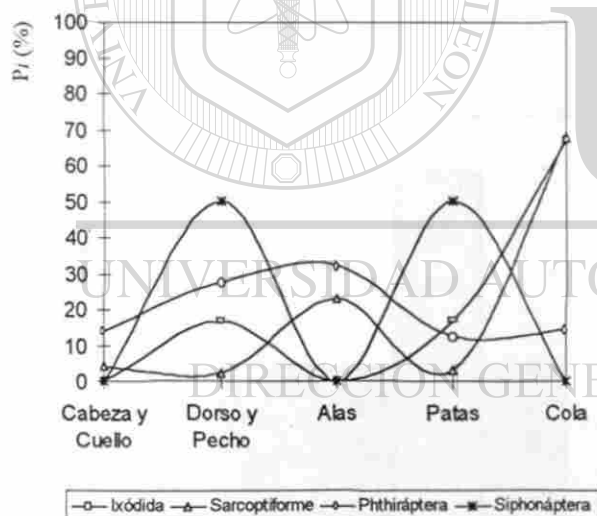


Figura 26. Traslape de nicho (región corporal) entre Ordenes de artrópodos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

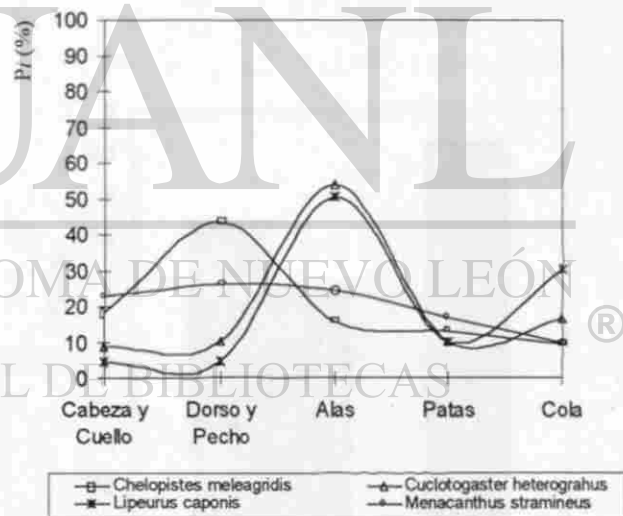


Figura 27. Traslape de nicho (región corporal) entre especies del Orden Phthiraptera parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

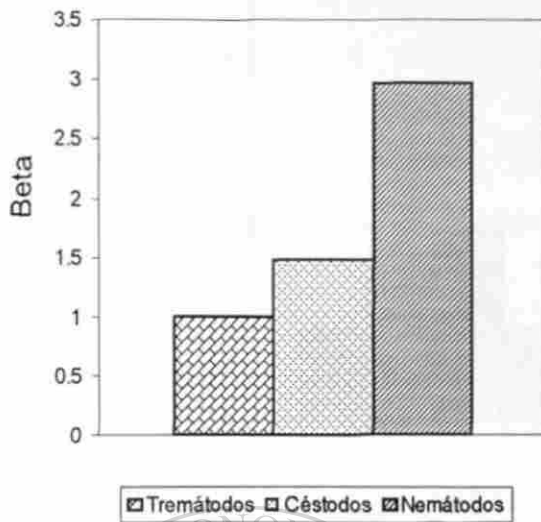


Figura 28. Amplitud de nicho (beta) en Clases de helmintos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

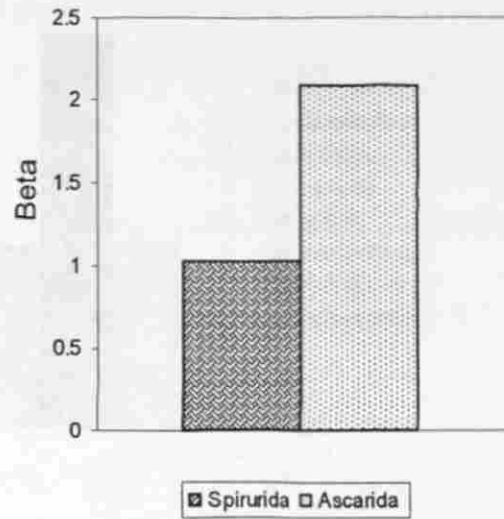


Figura 29. Amplitud de nicho (beta) en Ordenes de nemátodos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

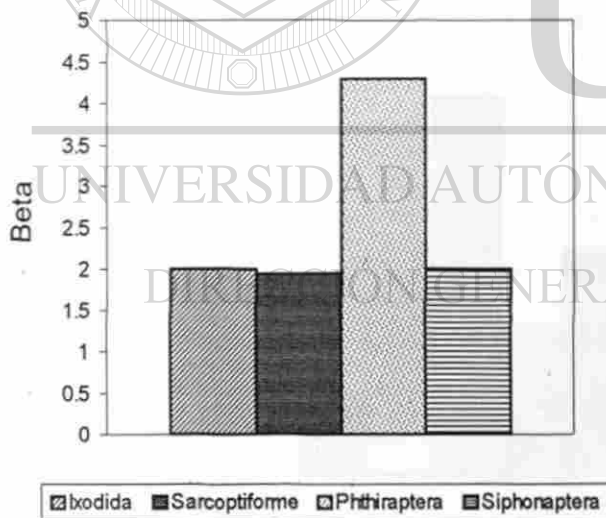


Figura 30. Amplitud de nicho (beta) en Ordenes de artrópodos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

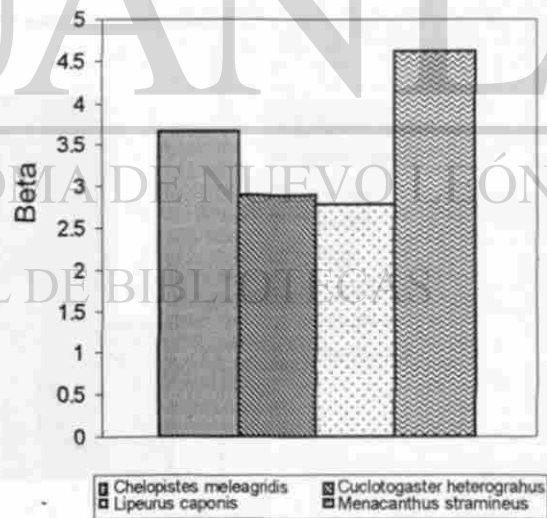


Figura 31. Amplitud de nicho (beta) en especies del Orden Phthiraptera parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

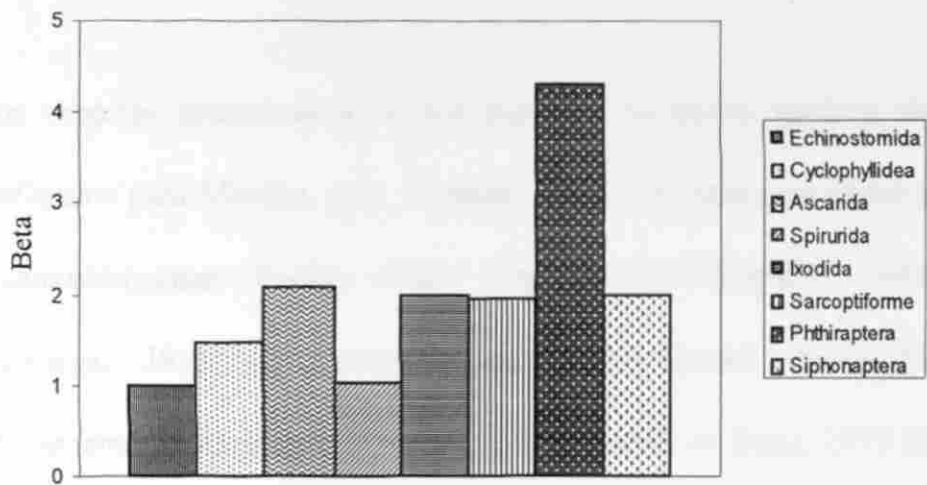


Figura 32. Amplitud de nicho (beta) de los diferentes Ordenes de parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

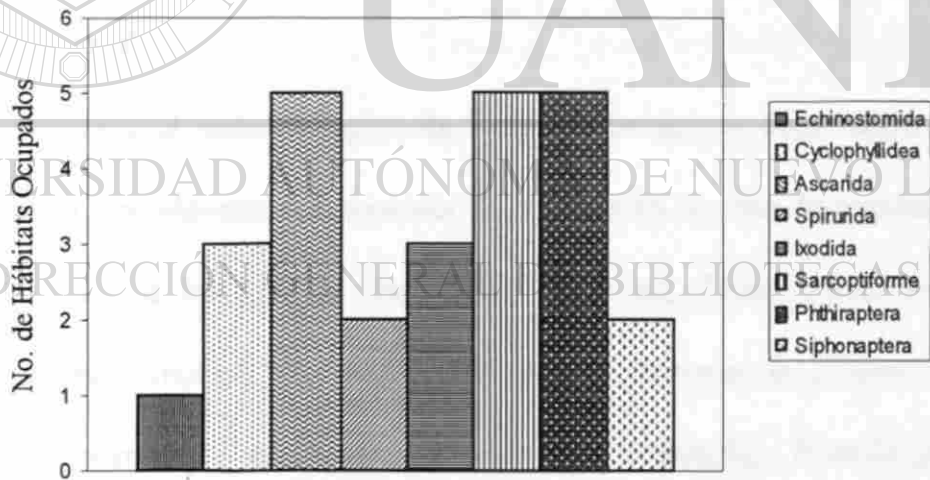


Figura 33. Diversidad de hábitat de los diferentes Ordenes de parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

6. CONCLUSIONES

- Los reportes taxonómicos de los parásitos de nuevo registro en *Meleagris gallopavo* para México, para Coahuila, para la Serranía del Burro son: Familia Echinostomatidae Poche, 1926 (Tremátoda); *Ascaridia dissimilis* Pérez Viguera, 1931 (Secernentea: Ascaridae); *Cyrnea colini* Cram, 1927 (Secernentea: Spiruridae); *Oxspirura* sp. Drasche in Stoss, 1897 (Secernentea: Thelaziidae); *Megninia* sp. Megnin, 1916 (Acarida: Analgidae); Fam. Dermoglyphidae Megnin y Trouessart, 1983 (Acarida); *Chelopistes meleagridis* Linnaeus, 1758 (Hexápoda: Philopteridae); *Cuclotogaster heterograhus* Nitzsch, 1886 (Hexápoda: Philopteridae); *Lipeurus caponis* Linnaeus, 1758 (Hexápoda: Philopteridae); *Menacanthus stramineus* Nitzsch, 1818 (Hexápoda: Menoponidae).
- De acuerdo al ciclo biológico de los parásitos que se determinaron se pueden deducir que algunos componentes de su dieta en la zona de estudio pueden ser caracoles de los géneros *Stagnicola*, *Helisoma*, *Physa*, *Planorbis*, *Vivipara*, *Limnaea*, *Vivipara*, *Valvata*, *Sphaerium*, o *Phosaria*; invertebrados terrestres como hormigas, escarabajos y grillos; las cucarachas *Blatella germanica* y *Pycnoscelus surinamensis*.
- El gran número de parásitos que presentaron algunos de los guajolotes no comprometió su estado de salud. Todos fueron considerados clínicamente sanos,

pero se desconoce el papel de la dinámica de las comunidades parasitarias ante la posibilidad de un brote de enfermedades infecciosas.

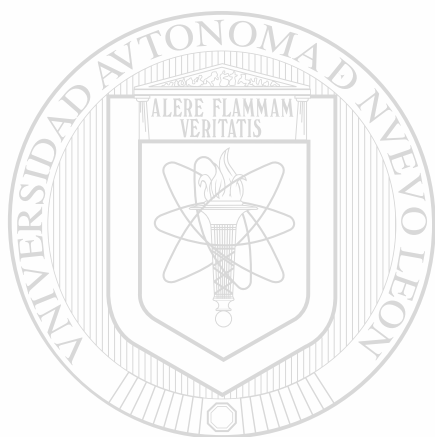
- La ptiriasis severa que presentaron los hospedadores no se relacionó con la mala nutrición del hospedador.
- La carga parasitaria alta puede ser el reflejo de una baja presión de depredación y de cacería sobre la población de guajolotes silvestres en la zona de estudio.
- La distribución espacial que presentaron los parásitos de los Ordenes Echinostomida, Cyclophyllidea, Ascarida, Spirurida, Sarcoptiformes y Phthiráptera fue de tipo agregada; y la de los Ordenes Ixódida y Siphonáptera resultó distribución al azar.
- El Orden Phthiráptera fue el más abundante de todos los grupos parasitarios. Los nemátodos de ciclo directo, pertenecientes al Orden Ascarida fueron más abundantes que los de ciclo indirecto, Orden Spirurida. Se sugiere que la abundancia de los endoparásitos puede estar muy relacionada con la abundancia de los hospedadores intermediarios, y con las preferencias de la dieta del guajolote; en cambio que la abundancia de los ectoparásitos está relacionada con la distribución, agregación o tipo de colonización del hospedador.
- Para estudios de campo de riqueza de especies de parásitos se recomienda el muestreo de intestino grueso, en vísceras donadas por cazadores; y la región de las patas, en guajolotes capturados durante cualquier práctica de manejo.
- Para estudios de campo de diversidad de especies de parásitos se recomienda el muestreo del segundo tercio del intestino delgado, también en vísceras donadas

por cazadores; y la regiones de la cola, igualmente en guajolotes capturados durante cualquier práctica de manejo.

- Para estudios de campo de conteo de parásitos individuales se recomienda el muestreo las siguientes regiones corporales en orden de importancia: segundo tercio del intestino delgado, molleja y primer tercio del intestino delgado, en vísceras donadas por cazadores; y las regiones de alas, dorso/pecho, y cola, en guajolotes capturados durante cualquier práctica de manejo.
- Entre las comunidades de helmintos, el Orden Ascarida presentó la mayor diversidad de hábitat. Se sabe que la complejidad del tracto digestivo ejerce una alta presión selectiva para las comunidades parasitarias, y esta pudo ser la razón por la que no presentaron traslape de nicho entre ellas. Los nemátodos son los que presentaron una amplitud de nicho mayor. El traslape de nicho entre nemátodos y céstodos resulta de la “segregación”, donde se llega a establecer el Orden parasitario que llega primero al nicho espacial.

- Entre las comunidades de artrópodos, el Orden Phthiraptera presentó la mayor diversidad de hábitat. Se observó que la homogeneidad relativa del hábitat de la piel y plumas fue un factor determinante para las comunidades parasitarias, y esta pudo ser la razón por la que todas presentaron traslape de nicho entre ellas. Los piojos son los que presentaron una amplitud de nicho mayor. El traslape de nicho es muy marcado en Sarcoptiforme y Siphonaptera. Las diferencias de la especialización en la dieta entre las especies de piojos resulta en la “coexistencia” en cuanto al recurso de espacio.

- Como resultado del estudio se proporcionan los datos suficientes para poder hacer evaluaciones posteriores en cuanto a cambios en la diversidad parasitaria, en la distribución de abundancia de especies parásitas, como un incremento en la dominancia de las mismas, lo cual alertará a los gestores de vida silvestre sobre procesos perjudiciales para las poblaciones de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*), como por ejemplo la perturbación de la calidad del hábitat, el nivel de presión de cacería, o posibles señales de alerta sobre la aparición de brotes infecciosos.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7. LITERATURA CITADA

- Abourachid, A. 1991. **Myologie du membre pelvien du Dindon domestique *Meleagris gallopavo***. Anat. Histol. Embryol. 20, 75-94.
- Badii, H.M.; A.E. Flores; R. Foroughbakhch y H. Quiroz. 1997. **Análisis y evaluación de diversidad intraespecífica: caso de ácaros de cítricos**. Calidad Ambiental ITESM Vol. III No. 3:4-7.
- Bland, R.G. 1979. **How to know the insects**. The Pictured Key Nature Series. w.m.c. brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- Brillouin, E.F. 1962. **Science and information theory**. 2nd Ed. Academic Press, N.Y.
- Borror, D.J.; Ch.A. Triplehorn y N.F. Johnson. 1989. **An introduction to the study of insects**. 6th edition Saunders College Publishing, USA.
- Calderón, A.L.C.; Reyna R.R.; Carrillo L.A.; Infante G.S. y Camino L.M. 1981. **Patrones en la disposición de las garrapatas *Boophilus microplus* (Canestrini) y *Amblyomma cajenense* (Faricius) (Acarida: Ixodidae) sobre bovinos. I. Disposición espacial**. Rev. Agropecuaria. Núm. 46 Año 81. Chapingo, México.
- CIH **Keys to the nematode parasites of vertebrates**. CAB International. 1974. Edited by Roy C. Anderson; Alain G. Chabaud y Sheila Willmott. Slough, U.K.
- Colorado Division of Wildlife en colaboración con USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 1993. **Management guidelines for Merriam's wild turkeys**. Editado por Nancy Wild McEwen, Colorado, U.S.A.

Couvillon, E.; L. Stacey y G. Hurst. 1991. **Absence of avian pox in wild turkey on Tallahala WMA.** *J. of Wildlife Disease* 27 (3): 467-469.

Cruz-Reyes, A. 1993. **Parasitismo y biodiversidad en el reino animal.** Vol. Esp. (XLIV) *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*

Davidson, W.R.; Hon T.L. y Forrester J.D. 1977. **Status of the genus *Cyrnea* (Nematoda: Spiruroidea) in wild turkeys from the southeastern United States.** *The Journal of Parasitology.* Vol. 63, No. 2, abril 1977, p. 332-336.

_____ y E.J. Wentworth. 1992. **Population Influences: Diseases and Parasites.** *In: The Wild turkey biology and management.* Edited by J.G. Dickson. Stackpole Books.

Davis, W.J.; Anderson, R.C.; Karstad, R. y Trainer, D.O. 1977. **Enfermedades infecciosas y parasitarias de las aves silvestres.** Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Downie, N.M. y R.W. Heath. 1973. **Métodos estadísticos aplicados.** Harper and Row Publishers Inc. México.

Escobedo, J.A. 1976. **Llave pictórica para piojos comunes de los animales domésticos.** Esc. Sup. de Agricultura y Zootecnia, UJED. México.

Euzeby, J. 1961. **El parasitismo en patología aviar.** Editorial Acribia. España.

González, M.L.; Pino L.A.; Morales G. y Surumay Q. 1996. **Análisis de la comunidad de los nemátodos del Orden Strongylida parásitos de bovinos en relación con la edad.** *Veterinaria Tropical* 21 (1): 3-11.

Harwood, R.F. y M.T. James. 1993. **Entomología médica veterinaria.** Uthea Noriega Editores. México.

Helmbodt, C.F. 1978. **Diseases of poultry.** 7th edition. Edited by Iowa State University Press.

Hewitt, O.H. 1992. **Population influences: diseases and parasites.** *En: The wild turkey and its management.* Published by The Wildlife Society. E.U.

Hurst, G.A. 1981. **Effects of prescribed burning on the wild turkey.** *En memorias: Symp. Prescribed Fire and Wildlife in Southern Forest.* B. Baruch For. Inst., Clemson Univ. U.S.A.

_____. 1992. **Foods and feeding.** *En: The wild turkey: Biology and management.*

Ed by J.G. Dickson. Stackpole books. Harrisburg, PA. U.S.A. pp. 66-83.

_____. 1995. **An ecological study of the wild turkey on Tallahala WMA.** Fed. Aid in Wildl. Restor., Proj. W-48, Study 30, MDWFP, Jackson. U.S.A.

_____. y E. Couvillon. 1997. **Problems pertaining to the wild turkey.** *In: Mississippi's wildlife monarch, the wild turkey.* The Mississippi Chapter of the National Wild Turkey Federation.

Iruegas, F.J.; F. Jiménez; N. Salinas y G. Tijerina. 1995. **Manual de parasitología.** Fac. Ciencias Biológicas. UANL.

Jacobson, H. y G. Hurst. 1979. **Prevalence of parasitism by *Amblyomma americanum* on poult as influenced by prescribed burning.** *J. Wildl. Diseases* 15:43.

Jiménez, G.F.; L. Galaviz y F. Segovia. 1985. **Parásitos de la lobina. *Micropterus spp.*** Lab. Parasitología, Fac. Ciencias Biológicas. UANL.

Jover, P.F. 1968. **Enfermedades y parásitos de las aves domésticas.** 2^a edición. Publicaciones del Ministerio de Agricultura, U.S.A.

- Kennamer J.E. y Kennamer M.C. 1994. **Status and distribution of the wild turkey in 1994.** Proc. National Wild Turkey Symp. 7:203-211. U.S.A.
- Kennedy, C.R. y Bakke T.A. 1989. **Diversity patterns in helminth communities in common gulls, *Larus canus*.** Parasitology No. 98, 439-445. Gran Bretaña.
- Keys to the parasites of vertebrates CAB International.** 1994. Edited by L.F. Khalil y A. Jones. Oxon, U.K.
- Krebs, Ch.J. 1985. **Ecología.** 2ª ed. Ediciones Harla. México.
- _____. 1985. **Ecological methodology.** Harper & Row Publishers, New York.
- Labriola, J. y D.M. Suriano. 1996. **Parasitic nematodes of birds from De Monte Pond, Buenos Aires, Argentina.** Bol. Chil. Parasitol., 1996, 51: 59-65.
- Lapage, G. 1983. **Parasitología veterinaria.** CECSA. México.
- Leopold, S.A. 1977. **Fauna Silvestre de México.** Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México.
- Magurran, A.E. 1989. **Diversidad ecológica y su medición.** Ediciones Vedral. Barcelona, España.
- Margalef, R. 1974. **Ecología.** Ediciones Omega. Barcelona, España.
- McDaniel, B. 1979. **How to know the mites and ticks.** The Pictured Key Nature Series. Wm.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- Menhinick, E.F. 1964. **A comparison of some species-individuals diversity indices applied to samples of field insects.** Ecology. 45: 859-861
- Meyer, M.C. & O.W. Olsen. 1980. **Essentials of parasitology.** 3th edition Wm.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.

Milind, G. Watve and R. Sukumar. 1995. **Parasite abundance and diversity in mammals: correlates with host ecology.** Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Vol. 92. pp. 8945-8949.

Odum, E.P. 1987. **Ecología.** Ed. Interamericana. México, D.F.

Otero, C.G. y C. Gispert. 1990. **Curso de acarología agrícola. Memorias.** Centro de Entomología y Acarología. Colegio de Postgraduados, U.A.Ch. México.

Petkevicius, S.; K.E. Bachknudsen; P. Nasen y A. Roespstorff. 1996. **The influence of diet on infections with *Ascaris suum* and *Oesophagostomom dentatum* in pigs on pasture.** Helminthologia, 33, 4: 173-180.

Piersma, T. 1997. **Do global patterns of habitat use and migration strategies co-evolve with relative investments in immunocompetence do to spatial variation in parasite pressure?** Oikos, 80:3 pp. 623-631.

Poulin, R. 1996. **Helminth growth vertebrate hosts: does host sex matter?** International Journal of Parasitology, Vol. 26, No. 11. pp. 1311-1315.

Prestwood, A.K.; F.E. Kellogg & G.L. Doster. 1973. **Parasitism and Disease Among Southeastern Wild Turkey. In: Wild turkey management: Current problems and programs.** Edited by Glen C. Sanderson and Helen C. Schultz. University of Missouri Press, Columbia.

Quintero M.M.T.; Acevedo H.A. y Banegas M. 1979. **Hallazgo del ácaro *Megninia cubitalis* en gallinas de México.** Nota informativa. Veterinaria Mex. No. 10, pp. 65-67.

Quiroz, R.H. 1994. **Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos.** UTEHA Noriega Editores, México.

Rodríguez T.M.L. 1991. **Manual de parasitología III.** Dpto. Zoología de Invertebrados, Fac. Ciencias Biológicas UANL.

Runnells, R.A.; W.S. Monlux y A.W. Monlux. 1982. **Principios de patología veterinaria.** CECSA. México.

Sada de H.M.L. y L. Sada de R. 1996. **Aves de Nuevo León. Una Guía de Campo.** CEMEX, Nuevo León, México.

_____; A. Garza, V. Martínez e I. Cruz. 1997 b. **Parásitos del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) en La Michilía, Dgo. Estudio preliminar.** *En memorias.* XV Simposio Sobre fauna Silvestre. UNAM. México.

Salas W.A.I.; A. Bedolla; E. Varela y F. Iruegas. 1997 a. **Estudio preliminar de ectoparásitos del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, N.L.** *En memorias.* 1er Congreso Nacional para el Aprovechamiento Integral de Recursos de Zonas Áridas. SOMAIRZA. UACH. Bermejillo, Dgo. México.

_____; A. Garza, V. Martínez e I. Cruz. 1997 b. **Parásitos del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) en La Michilía, Dgo. Estudio preliminar.** *En memorias.* XV Simposio Sobre fauna Silvestre. UNAM. México.

Scott M.L. y B. Müller-Using. 1992. **Aspectos ecológicos de una población de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) al sudeste de Nuevo León.** Reporte científico No. 30. Fac. de Ciencias Forestales UANL. Linares, N.L. México.

Smith, V. y B. Young. 1997. [Serial online 7 March 1997]. **Phthiraptera lice.** [Last saved 6 March 1997], Tree-of-life Page. Rod Page. Available from: <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/ToL/Phthiraptera/phthiraptera.html>

Soberón, M.J. 1987. **Ecología de poblaciones.** Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

Soulsby E.J.L. 1987. **Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos.** 7ª edición. Interamericana. México.

Stacy, L. 1989. **Endoparasites of the wild turkey on Tallahala WMA.** (M.S. thesis) College of Forest Resources, Mississippi State Univ. U.S.A.

Steffen, E.; E. Couvillon y G. Hurst. 1990. **Age determination of gobblers.** Wildl. Soc. Bulletin 18:119-124.

Stevens, B. 1967. **Upland game birds.** Federal Cartridge Corporation. Minneapolis, Minnesota.

Sudati, J.E.; A. Reddy y B. Fried. 1996. **Effects of high fat diets on worm recovery, growth and distribution of *Echinostoma caproni* in ICR mice.** Journal of Helminthology, 70: 351-354.

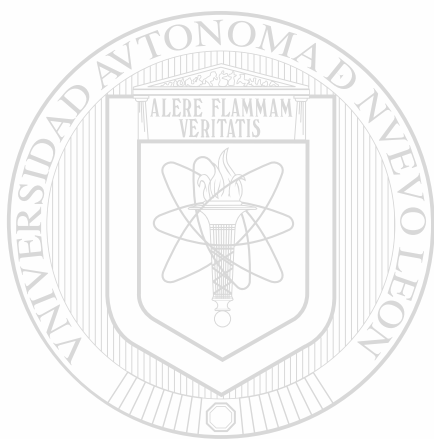
_____; F. Rivas y B. Fried. 1997. **Effect of a high protein diet on worm recovery, growth and distribution of *Echinostoma caproni* in ICR mice.** Journal of Helminthology, 71: 351-354.

The merck veterinary manual. 1979. Published by Merck and Co. Inc.; Rahway, N.J. U.S.A.

Thomas, F.; Verneau O.; De Meeús T. y Renaud F. 1996. **Parasites as to host evolutionary prints: insights into host evolution from parasitological data.** International Journal for Parasitology. Vol. 26. No. 7. pp. 677-686.

- Varela, G.E.V.; A.I. Salas; y F. Iruegas. 1998. **Nematodiasis en tracto digestivo de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) en Coahuila, México.** *En memorias: XVI Simposio Sobre Fauna Silvestre.* UNAM y CCFNL. Nuevo León, México.
- Weinstein, M.; G. Hurst; L. Conner y B. Leopold. 1994. **Factors affecting wild turkey management in Mississippi.** *En memorias: Intl. Cong. on Gamebirds and Mammals of the World,* México. Pag. 19.
- Wobeser, G.A. and T.R. Spraker. 1980. **Examen post-mortem.** *En: Manual de Técnicas de Gestión de vida Silvestre.* T.R. Rodriguez (Ed.) The Wildlife Society, Inc. Washington, D.C.
- Zar, J.H. 1996. **Bioestatistical analysis.** Prentice-Hall (Ed.), 3rd edition.
- Zuhair, S.A.; K.E. Hyland y J.E. Myers. 1988. ***Metroliasthes lucida* in the Eastern wild turkey from Rhode Island.** *Journal of Wildlife Diseases,* 24 (3), pp. 572-573.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



