

## 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* Nitzsch, 1818.

Suborden Ischnocera

Familia Philopteridae

*Chelopistes meleagridis* Linnaeus, 1758.

*Cuclotogaster heterograhus* Nitzsch, 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 Euzebý (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 heterograhus*; 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).

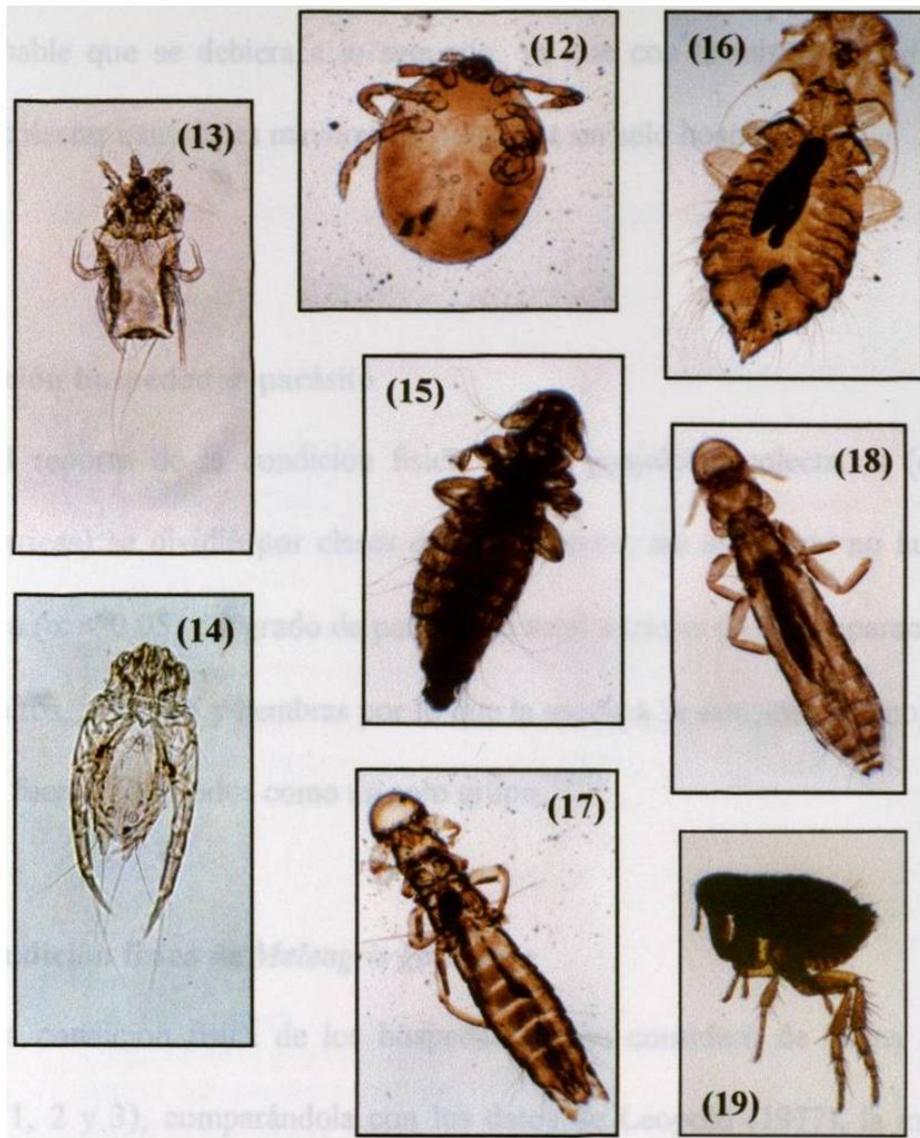
Phylum Artrópoda

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 períodos 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:  
Philopteridae) 3.2X

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

**Figura 18.** *Lipeurus caponis* Linnaeus, 1758. (Hexápoda: Philopteridae) 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*<sup>a</sup> 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

<sup>(a)</sup> 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*<sup>a</sup> 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

<sup>(a)</sup> 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*<sup>a</sup> 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

<sup>(a)</sup> n = 2

### 5.2.2 Grado de parasitosis

Para la interpretación biológica de grado de parasitosis (Cuadro 4) debimos 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
<b>Endoparásitos</b>	<b>60.16</b>	<b>87.43</b>	<b>4 - 320</b>
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
<b>Ectoparásitos</b>	<b>301.15</b>	<b>134.44</b>	<b>46 - 504</b>
Ixódida	0.46	0.87	0 - 2
Sarcoptiforme	14	25.78	0 - 92
Phthiráptera	286.54	136.32	39 - 499
Siphonáptera	0.15	0.37	0 - 1
<b>Totales</b>	<b>356.69</b>	<b>191.45</b>	<b>53 - 824</b>

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  $\chi^2$  (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 Ascarididea y el largo del testículo izquierdo, y una dependencia altamente significativa ( $\alpha < .01$ ) entre el Orden Phthiraptera 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 Phthiraptera (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 inmuno supresión 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 Phthiráptera 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 Phthiráptera (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 bajas, 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
Patás	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. Tercio	2o. Tercio				3er. Tercio
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	14.96	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 ( $\alpha$ ) 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 Phthiráptera 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. Borrór *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 *Phloptoridae*, que mostraron preferencia por la región de las alas y cuyo nicho se traslapa totalmente.

Las dos familias de piojos encontradas (*Phloptoridae* y *Menoponidae*) han desarrollado diferentes hábitos de alimentación, como citan Davis *et al.*, (1977) los piojos del Suborden Ischnocera (Familia *Phloptoridae*: *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* ( $\alpha > 1$ , 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 ( $\alpha > 1$ , 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).

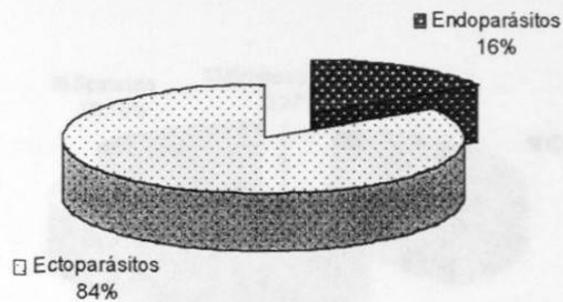
**Cuadro 9.** Competencia (alfa) o repelencia entre los parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

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

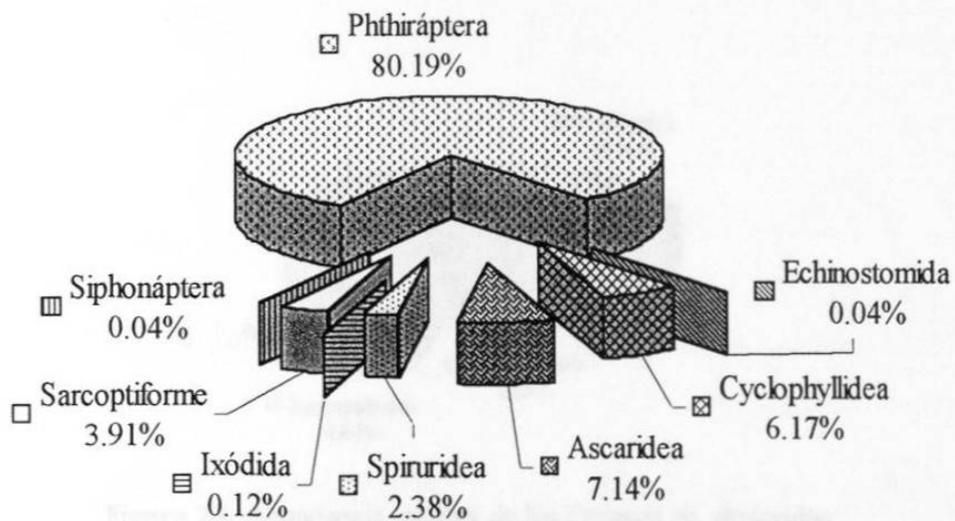
PHTHIRAPTERA	ALFA
Ch.m.-C.h.	0.6438
C.h.-Ch.m.	0.5056
Ch.m.-L.c.	0.5512
L.c.-Ch.m.	0.4171
Ch.m.-M.s.	0.8661
M.s.-Ch.m.	1.034
C.h.-L.c.	0.9838
L.c.-C.h.	0.9479
C.h.-M.s.	0.6103
M.s.C.h.	0.9737
L.c.-M.s.	0.5342
M.s.-L.c.	0.8844

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

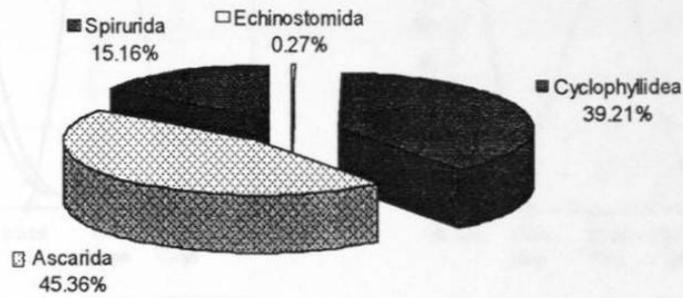
Alfa > 1	Inter > Intra
Alfa = 1	Inter = Intra
Alfa < 1	Intra > Inter



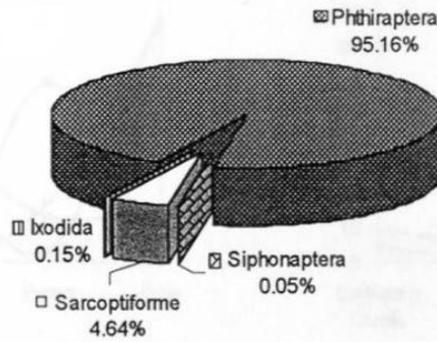
**Figura 20.** Abundancia relativa de los ectoparásitos y endoparásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.



**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.



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

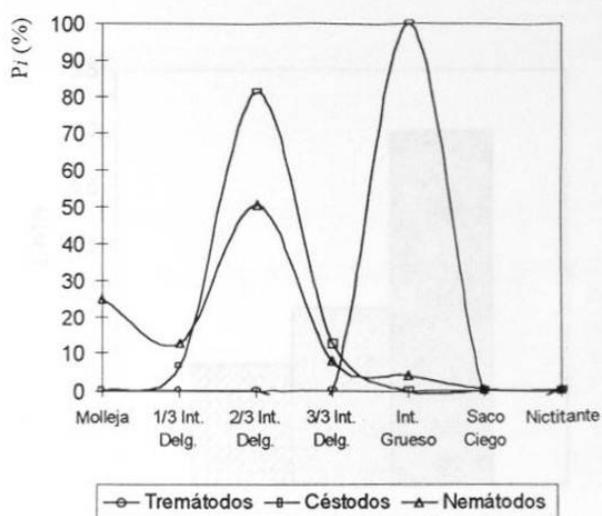


Figura 24. Traslape de nicho (región corporal) entre Clases de helmintos parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

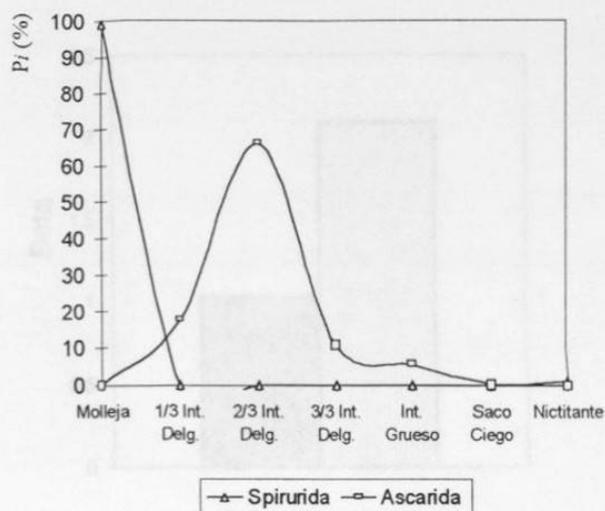


Figura 25. Traslape de nicho (región corporal) entre Ordenes de nemátodos parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

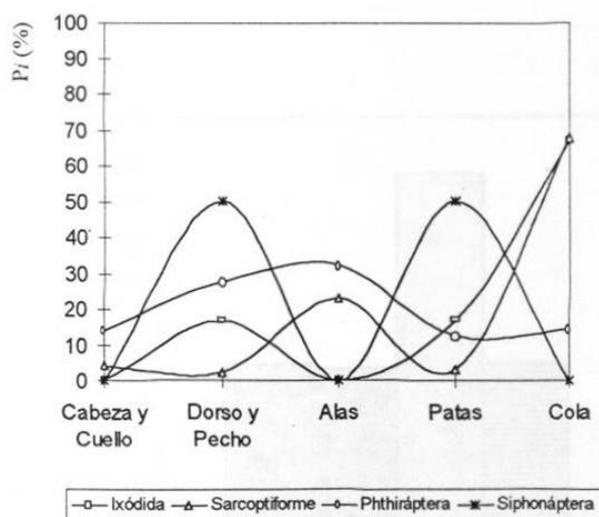


Figura 26. Traslape de nicho (región corporal) entre Ordenes de artrópodos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

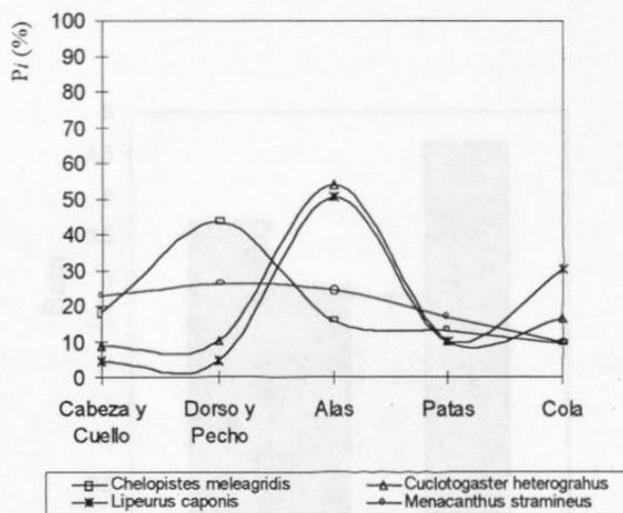


Figura 27. Traslape de nicho (región corporal) entre especies del Orden Phthiraptera parásitos de *Meleagris gallopavo* en la Sierra del Burro, Coah. México.

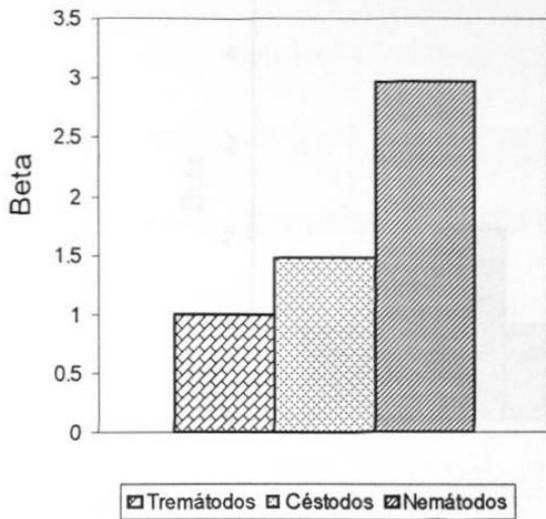


Figura 28. Amplitud de nicho (beta) en Clases de helmintos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

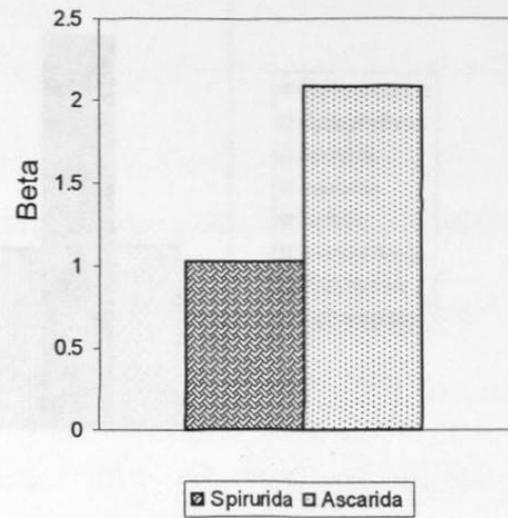


Figura 29. Amplitud de nicho (beta) en Ordenes de nemátodos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

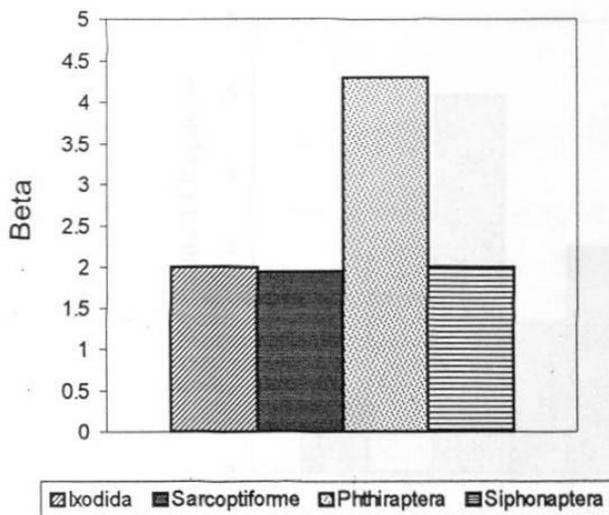


Figura 30. Amplitud de nicho (beta) en Ordenes de artrópodos parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.

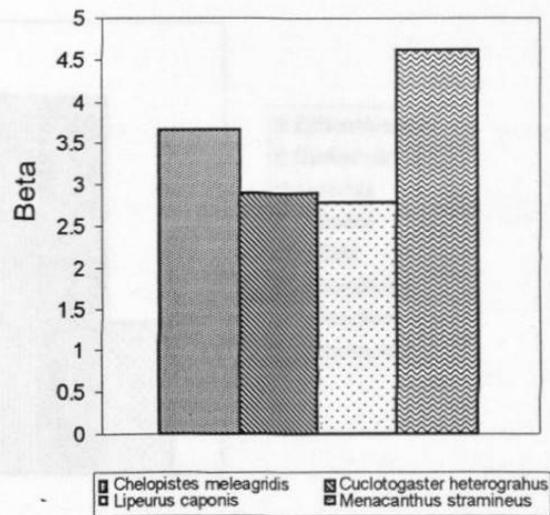
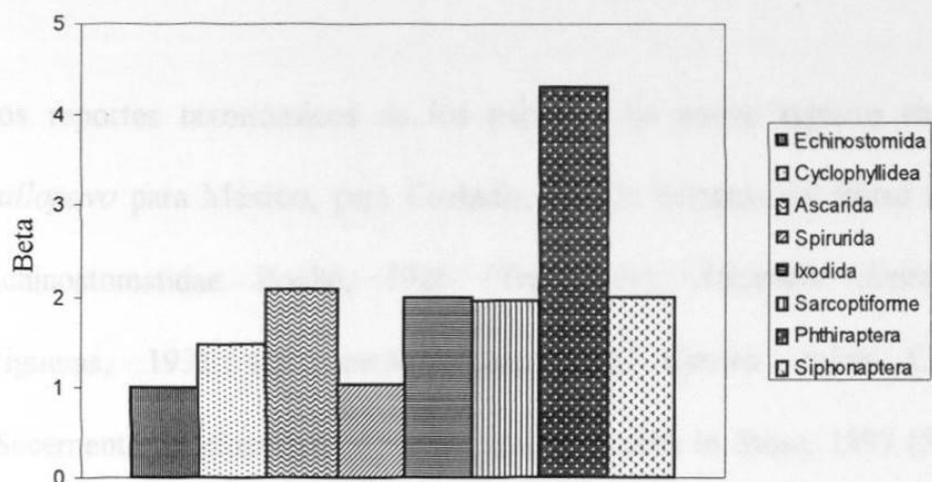
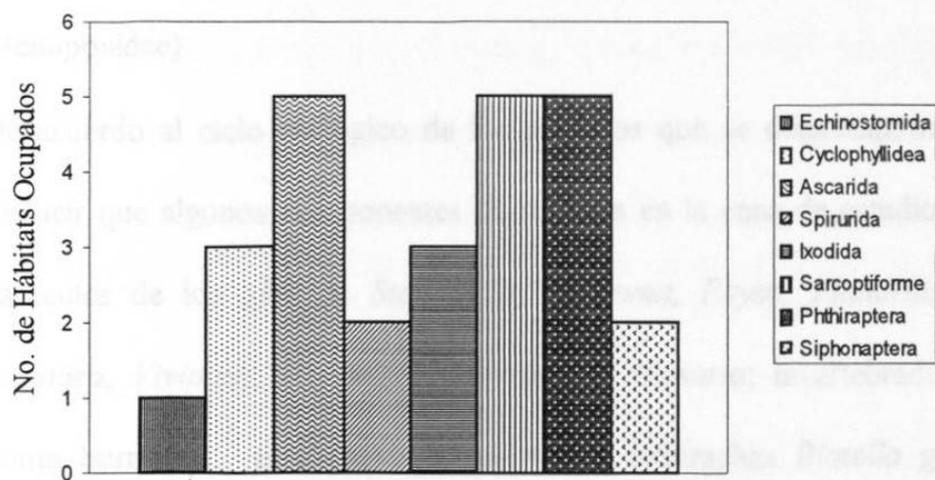


Figura 31. Amplitud de nicho (beta) en especies del Orden Phthiraptera parásitos en *Meleagris gallopavo* de la Sierra del Burro, Coah. México.



**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); *Oxispirura* 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.

## 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**. 2<sup>nd</sup> Ed. Academic Press, N.Y.
- Borror, D.J.; Ch.A. Triplehorn y N.F. Johnson. 1989. **An introduction to the study of insects**. 6<sup>th</sup> 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.** 7<sup>th</sup> 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 poults 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<sup>a</sup> 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 Vedrá. 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. Rodríguez (Ed.) The Wildlife Society, Inc. Washington, D.C.
- Zar, J.H. 1996. **Bioestatistical analysis.** Prentice-Hall (Ed.), 3<sup>rd</sup> 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.



DONATIVO

