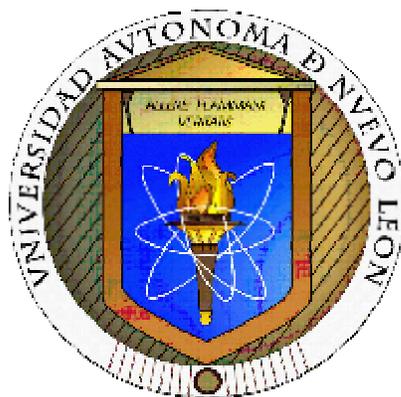


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN EFICACIA BIOLÓGICA - PARASITISMO
EN EL GUAJOLOTE SILVESTRE RÍO GRANDE (*Meleagris gallopavo
intermedia*) EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.**

Por

AMORITA IVONNE SALAS WESTPHAL

**Como requisito parcial para obtener el Grado de DOCTOR EN CIENCIAS
con Especialidad en Manejo de Recursos Naturales**

DICIEMBRE 2005

EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN EFICACIA BIOLÓGICA - PARASITISMO
EN EL GUAJOLOTE SILVESTRE RÍO GRANDE (*Meleagris gallopavo
intermedia*) EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.

Aprobación de la Tesis:

Director: Dra. Laura M. Scott Morales



Asesor: Dr. Eduardo Estrada Castellón



Asesor: Dr. Mauricio Cotera Correa



Asesor: Dr. Enrique Jurado Ybarra



Asesor Externo: Dra. Ma. Luisa Rodríguez Tovar





**ESTE MACROPROYECTO FUE FINANCIADO POR:
DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN DE VIDA SILVESTRE
CEMEX CENTRAL, S.A. DE C.V.**

**REALIZADO EN:
RANCHO "CAMPO SANTA MARÍA" LAMPAZOS DE NARANJO, N.L.**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**ESCUELA SUPERIOR DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD JUÁREZ DEL ESTADO DE DURANGO**

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal de CEMEX CENTRAL que me apoyó y participó durante la realización del proyecto. Especialmente a la familia Zambrano, M.C. Oscar Infante Mercado, M.C. Alejandro Espinosa Treviño, Ing. Armando Falcón y a todo el personal del Campo Santa María.

A mi directora Dra. Laura Scott Morales, por darme ésta oportunidad, orientarme y guiarme en este proyecto, por los jalones de oreja y los consejos que me diste, pero sobre todo por tu amistad, por compartir tu casa y tu mesa conmigo. Pretendía ser un comensal facultativo pero creo que terminé siendo un parásito obligado.

Al Dr. Eduardo Estrada Castellón, mi gurú espiritual de análisis estadísticos, amigo, motivador y facilitador nato que me impulsó siempre a optimizar mi trabajo. Cuando sea grande quiero ser como tú.

Al Dr. Enrique Jurado Ybarra, un gran ejemplo a seguir como investigador, finísima persona, gracias por tu atinado apoyo, amistad y consejos.

Al Dr. Mauricio Coteria Correa, amigo de pocas palabras pero atinadas observaciones y consejos, gracias también por compartir tu casa y apoyarme durante el proyecto.

A la Dra. Ma Luisa Rodríguez Tovar, gran compañera, amiga y guía. Un ejemplo de sencillez y disciplina en el trabajo.

Todos más que asesores, buenos amigos, de ustedes he aprendido mucho como alumna para poder aplicarlo como docente. Me llevo sus mejores lecciones.

A mis tesisas, excelente equipo de trabajo y mejores amigos, de quienes tanto aprendí y compartí los mejores momentos en campo y laboratorio: Arturo Carrillo, Sandra Ángeles, Yosune Gómez, Jorge Carrillo, Roberto Alba y Héctor Gallardo. Ya saben que son los consentidos.

Agradezco también a los compañeros de ésta mi Facultad de Ciencias Forestales, Sandra, Diana, Elsa y don Baldemar me malacostumbraron con sus atenciones, y ni que decir de Juan, Juanita, Roy, Leonel, Dr. Oscar Aguirre, Dr. Fortunato Garza, Dr. Eduardo Treviño, Dr. Humberto González, Carmelita, Claudia, Lupita, Mike, Margarita, Maricela, Gerardo y Tamara Rioja, a todos mil gracias por su amistad y apoyo.

Compañeros y amigos dede la UJED M.C. Jorge Alba, M.C. Osvaldo García y M.E. Erla Martínez por las facilidades brindadas. Especialmente a Karmen y Joel, Chiquis, Juanita, Martina, Angélica, Ofelia y Guevara. A mi querida Brigada “Biólogos-UJED” y a todos mis alumnos de la ESB y de URUZA.

DEDICATORIA

A quien más si no a Dios, por darme la oportunidad de llegar hasta aquí. Si en este momento me llamas me voy en paz Señor. Mientras permíteme aprender un poco más de lo tanto que desconozco.

A mi familia, la que formé y me ha apoyado durante toda esta empresa. Dios puso en mi camino a Jorge mi mejor amigo y compañero, con quien quiero compartir cada día de mi vida, y trajo a nuestro hogar a Tanya e Ivonne las mejores hijas del mundo.

A mi familia, la que me formó, de la que recibí los valores, la ética, el amor y la fuerza. De mi padre aprendí la honestidad y la nobleza. De mi madre que lo que recibo y aprendo me comprometo a compartirlo con los demás. Y de mis seis hermanos: Elías, Ilse, Carlos, Gerardo, Aida y Ana aprendí los retos que me prepararon a salir adelante y superarme en la vida.

A mi familia, la que yo escogí, porque los amigos uno los escoge: Ramos, Eu, Ma. Elena, Cris, Bety, Fito y Rosalba, Chagua y Meny, Arturo, Yosi, Ángeles, Chivo, Roberto, Rudy, Javier, Azu, Dr. Sáenz, Julio, Alexis, Paty, Jorge R., Karmen y Joel, Eva, Claudia, Fernando, Chelita, Nora, Rosa Elena, Adriana, Kuquis, Francisco, Gladys, Alfredo, Dulce, Manuel, Ivo y Liliana, Cristino, Lupita, Felipe y Tita, Laura y Arturo, Samy, Ruth y Manuel.

RESUMEN

Amorita Ivonne Salas Westphal

Obtención de Grado: Diciembre 2005

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias Forestales

Título del Estudio: EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN EFICACIA BIOLÓGICA PARASITISMO EN EL GUAJOLOTE SILVESTRE RÍO GRANDE (*Meleagris gallopavo intermedia*) EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO.

Número de páginas: 109

Área de Estudio: Ecología

Propósito y Método de Estudio: La relación entre el parasitismo y la eficacia biológica del hospedero se ha abordado haciendo énfasis en mecanismos salud-enfermedad y del rol ecológico de los parásitos como reguladores de poblaciones, pueden influir sobre densidad poblacional, intervenir en mecanismos de selección sexual y jerarquías sociales. En esta investigación se caracterizaron aspectos biológicos y ecológicos de una población reintroducida de guajolote silvestre, descripción y uso de hábitat, aspectos demográficos, morfomertría del hospedero, perfil epidemiológico, manejo, las relaciones posibles entre ellos para identificar algunos de los componentes que pueden influir sobre la eficacia biológica del guajolote y su aplicación en estrategias de manejo.

Contribuciones y Conclusiones: Se caracterizó la variabilidad temporal de la cobertura de unidades vegetativas, distribución y abundancia de artrópodos. La condición física y el grado de parasitosis fue diferente entre clases de sexo y edad y fluctuó entre años con una tendencia inversa a la precipitación pluvial. La dieta consistió principalmente en componentes vegetales. El uso de hábitat y los movimientos estacionales estuvieron en función de la precipitación y características del hábitat para nidación. Se determinaron 11 especies de bacterias, 4 especies de protozoarios, una de céstodo, una de nematodo, un género de ácaro, 4 especies de piojos, y dos órdenes de dípteros. La variabilidad morfom'rtrica se da en función de las estructuras ornamentales y armamentales. El grado de parasitosis no se consideró un factor de baja eficacia biológica y está asociado al tipo de manejo. Se presenta una propuesta para las estrategias de manejo de la población del Campo Santa María.

FIRMA DEL ASESOR:



TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Hipótesis y objetivos	5
2. MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1 Área de Estudio	6
2.1.1 Ubicación y Descripción Biofísica	6
2.1.2. Prácticas de Manejo	13
2.2 Evaluación del Hábitat	15
2.2.1 Vegetación	15
2.2.2 Artrópodos	17
2.3 Hospedero	18
2.3.1 Datos Morfométricos	20
2.3.2 Dieta	20
2.3.3 Aspectos Demográficos de la población	21
2.3.4 Movimientos Estacionales	22
2.4 Parásitos	22
2.4.1 Microparásitos	23
2.4.2 Macroparásitos	24
2.4.2.1 Endoparásitos	25
2.4.2.2 Ectoparásitos	28
2.5 Análisis Estadístico	30
3. RESULTADOS	33
3.1 Características del hábitat	33
3.1.1 Cobertura de la vegetación	33
3.1.2 Abundancia de artrópodos	38
3.2 Biología y ecología del hospedero	42
3.2.1 Condición física del hospedero	42
3.2.1.1 Características morfométricas	42
3.2.1.3 Hallazgos fenotípicos especiales	44
3.2.2 Dieta	46
3.2.2.1 Componentes generales	46
3.2.2.2 Dieta vegetal	47
3.2.2.3 Dieta animal	48
3.2.3 Aspectos demográficos de la población	50
3.2.4 Ámbito hogareño y uso del hábitat	51
3.3 Perfil epidemiológico	54
3.3.1 Caracterización de las poblaciones de parásitos	54
3.3.1.1 Listado de especies	54
3.3.1.2 Grado de parasitosis según clase de edad y sexo	56
3.3.2 Parasitocenosis	62
3.3.2.1 Microparásitos y demás microorganismos fecales	62
3.3.2.1.1 Prevalencia	62
3.3.2.1.2 Ocurrencia	63

3.3.3.2 Macroparásitos	65
3.3.3.2.1 Prevalencia	65
3.3.3.2.2 Nicho espacial de helmintos y artrópodos	66
3.3.4 Hallazgos especiales	70
3.3.4.1 Artrópodos no parásitos	70
3.4 Relación eficacia biológica-parasitismo	71
3.4.1 Variabilidad de la calidad ornamental	71
3.4.2 Correlación entre el grado de parasitosis y las características morfométricas	73
3.5 Relación parasitismo- hábitat-manejo	74
3.5.1 Relación entre la dieta, los movimientos de los guajolotes y los mecanismos de contagio	74
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	76
4.1 Hábitat	76
4.2 Hospedero	80
4.3 Perfil epidemiológico	82
4.4 Manejo	87
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
7. APÉNDICES	102
Apéndice A. Listado de especies vegetales presentes en los sitios de monitoreo durante 2000-2001	102
Apéndice A'. Especies con mayor cobertura aérea (%) por estrato en los diferentes tipos de asociaciones vegetales	103
Apéndice B. Listado de artrópodos	105
Apéndice B'. Especies de artrópodos representativas por su mayor abundancia (%) en los diferentes tipos de asociaciones vegetales	106
Apéndice C. Reporte de necropsia de un ejemplar encontrado muerto en campo	107
Apéndice D. Producción científica derivada de la investigación doctoral	108

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I. Cobertura aérea estacional (%) por estratos en diferentes tipos de asociaciones vegetales.	35
II. Índice de similitud de Jaccard entre los diferentes tipos de asociaciones vegetales.	36
III. Abundancia (%) de artrópodos por temporada en diferentes tipos de asociaciones vegetales.	39
IV. Índice de similitud de Jaccard entre los diferentes tipos de asociaciones vegetales.	40
V. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) explicado por las variables de cobertura de la vegetación y abundancia de artrópodos.	41
VI. Pesos y medidas de machos adultos y subadultos.	43
VII. Pesos y medidas de una hembra adulta.	44
VIII. Proporción de edades y sexos durante 2001 y 2002.	50
IX. Ámbito hogareño total (AHT) por de hembras y machos dado en hectáreas.	52
X. Parásitos determinados en <i>M. gallopavo</i> durante 2000-2003.	55
XI. Grado de parasitosis en machos adultos.	59
XII. Grado de parasitosis en machos subadultos.	60
XIII. Carga parasitaria en una hembra adulta.	61
XIV. Prueba Z Kolmogorov-Smirnov para evaluar la diferencia entre el grado de parasitosis de machos adultos y subadultos.	62
XV. Ocurrencia estacional de bacterias y protozoarios fecales de <i>M. Gallopavo</i> aisladas en excretas colectadas en campo.	64
XVI. Prueba de ANOVA en carga parasitaria de machos adultos en diferentes sitios de captura.	75
XVII. Resumen de análisis y propuestas de manejo para la población de guajolote silvestre del Campo Santa María.	93

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Ubicación del área de estudio.	7
2.	Temperatura media mensual.	8
3.	Precipitación total mensual.	9
4.	Momento de la liberación de guajolotes silvestres en el Campo Santa María.	13
5.	Diferentes unidades de paisaje dentro del área de estudio.	16
6.	Regiones del tracto digestivo de <i>M. gallopavo</i> en las que se buscaron endoparásitos.	26
7.	Diferentes regiones corporales de <i>M. gallopavo</i> donde se colectaron ectoparásitos.	29
8.	Vista panorámica donde se aprecian los cambios en la cobertura vegetal en el matorral micrófilo de <i>Acacia leucophyllum</i> .	34
9.	Cambios estacionales en la distribución vertical de la vegetación.	37
10.	Anomalía fenotípica de un macho adulto con el maxilar superior roto.	45
11.	Anomalías fenotípicas de un macho subadulto.	46
12.	Proporciones de los componentes generales en la dieta estacional.	47
13.	Proporciones de los componentes vegetales en la dieta estacional.	48
14.	Proporciones de los componentes animales en la dieta estacional.	49
15.	Ámbito hogareño estacional de hembras y machos de guajolote silvestre en el Campo Santa María.	53
16.	Fotomicrografías de helmintos.	57
17.	Fotomicrografías de artrópodos.	58
18.	Proglótidos maduros liberando los huevos infestantes de <i>Metrolistes lucida</i> .	60
19.	Prevalencia de microparásitos (bacterias y protozoarios fecales) de <i>M. gallopavo</i> aislados de excretas colectadas en campo durante 2000-2003	63
20.	Prevalencia de macroparásitos (helmintos y artrópodos) de <i>M. gallopavo</i> colectados en las necropsias durante 2000-2003.	66
21.	Nicho espacial (región corporal) de especies de helmintos parásitos de <i>M. gallopavo</i> colectados durante 2000-2003.	67
22.	Nicho espacial (región corporal) de especies de artrópodos parásitos de <i>M. gallopavo</i> colectados durante 2000-2002.	68
23.	Nicho espacial de diferentes parásitos.	69
24.	Artrópodos no parásitos encontrados entre las plumas de los guajolotes silvestres.	70
25.	Diagrama de ordenación de Análisis de Componentes	72

	Principales de las variables morfométricas	
26	Absceso crónico con calcificación distrófica en la región cervical dorsal.	107

1. INTRODUCCIÓN

La relación entre el parasitismo y la eficacia biológica del hospedero se ha abordado por los investigadores desde diversos puntos de vista en los últimos años haciendo énfasis principalmente en los mecanismos salud-enfermedad y en la importancia del rol ecológico de los parásitos como reguladores de las poblaciones del hospedero, que pueden influir no sólo sobre su densidad poblacional, sino intervenir en mecanismos de selección sexual y jerarquías sociales entre otros factores. Se ha empezado a aceptar que los parásitos han jugado el papel de una fuerza dominante de selección, quizá la fuerza dominante en la evolución de la vida (Marcogliese & Cone, 1997; Sánchez, 2000; Zimmer, 2000).

Dentro del marco conceptual la eficacia biológica se define, según el análisis de Maier (2001) respecto a las teorías darvinianas, como la capacidad de una especie de producir descendencia que tenga una elevada probabilidad de sobrevivir y reproducirse con éxito en relación a otras especies. De acuerdo a su percepción de la genética moderna, la versión actualizada del modelo postula que la eficacia biológica de un animal consiste en la capacidad de transmitir copias de sus genes. Esto dependerá en mucho, de la variabilidad genética de la especie, de la heredabilidad de sus características buenas o genes deseables y de la competencia intra e ínter específica.

El parasitismo a su vez se ha definido precisamente como una interacción biológica entre especies donde una se beneficia y otra se perjudica, puede variar desde comensalismo facultativo hasta parasitismo obligado (Cruz-Reyes, 1991). Aún siendo considerados importantes agentes infecciosos en términos de

prevalencia y de su capacidad para causar enfermedad (Khan & Collins, 2004) el papel de los parásitos dependerá de su nivel de adaptación y supervivencia, es decir, el éxito del parásito se medirá no por los trastornos que cause a su hospedero, sino por su capacidad para adaptarse y para integrarse a este último sin poner en juego su eficacia biológica (Sánchez, 2000).

Desde otro punto de vista, hablando en términos de estrategias de conservación y manejo de fauna silvestre, Suzán *et. al.*, (2000) citan que es posible que gran parte de la diversidad biológica se pierda como consecuencia de las enfermedades. Y para esto es necesario conocer los factores ecológicos que pueden favorecer las tasas de transmisión de los agentes infecciosos, así como las implicaciones que estos pueden tener en dicha conservación. Hasta la fecha, sin embargo, han sido pocos los programas de manejo de fauna silvestre que han tomado en cuenta de manera sistemática el estudio del perfil epidemiológico de las poblaciones, lo que puede constituir un serio riesgo de salud animal.

El concepto inicial de salud-enfermedad ha evolucionado hacia un concepto de multicausalidad a través de lo que se conoce como “triada ecológica de la enfermedad” que incluye al hospedero, al agente etiológico y al hábitat. El hospedero está influido por varios factores como: especie, edad, raza, sexo, aspectos genéticos, estado nutricional, conducta y presión competitiva entre otros. El agente etiológico está influido por patogenicidad, virulencia, dosis infectiva y especificidad del hospedero. El hábitat está influido por el clima, tipos de vegetación (o unidades de paisaje), eventos naturales (incendios e inundaciones) y finalmente la perturbación antropogénica o prácticas de manejo que bien pueden ser un cuarto factor, cualquier tipo de acción y/o modificación que afecte positiva o

negativamente las poblaciones silvestres y su hábitat (Suzán *et al.*, 2000; Wobeser, 2002).

El perfil epidemiológico es un aspecto poco conocido, que debiera facilitar la delimitación de interacciones hospedero-parásito observadas en poblaciones en vida libre. Puede ser explicado en función de ciertas características del hospedero como biomasa, tamaño del grupo social, dieta, y en menor medida el rango de actividad individual (Vitone *et al.*, 2004). Mucho menos se sabe acerca de los umbrales de enfermedad en fauna silvestre debido a limitaciones como la replicación en las investigaciones, disponibilidad de bases de datos parciales, complejidad en la estructura poblacional, posibilidad de especies hospederas alternativas y otras complicaciones como la dificultad metodológica para la colecta de muestras; la relación entre el hospedero y los mecanismos de transmisión son aspectos centrales para entender la dinámica de las enfermedades (Lloyd-Smith *et al.*, 2005).

En contraste, en un análisis de la relación entre la condición física y la parasitosis de *Meleagris gallopavo* de Coahuila Salas-Westphal (2000) encontró una correlación positiva entre el peso y el grado de parasitosis de los ectoparásitos del orden Phthiraptera demostrando que no necesariamente los individuos más parasitados son los menos aptos físicamente, esta relación depende en mucho del tipo de ciclo biológico y de la dependencia del parásito para la sobrevivencia de sus poblaciones con respecto al hospedero.

Generalizar acerca las funciones ecológicas de un grupo tan diverso como los parásitos es tan aventurado como generalizar sobre mamíferos, aves o reptiles. A pesar de los avances en estudios de ecología parasitaria, todavía la gran mayoría

de los manejadores de vida silvestre conciben a los parásitos sólo como un peligro potencial de enfermedad, y no como una pieza clave dentro de las estrategias de eficacia biológica para las poblaciones de hospederos.

A partir de una reflexión multidisciplinaria, resalta la importancia de hacer estudios sobre las interacciones entre el medio ambiente y la salud, en la medida en que el parasitismo es un fenómeno ecológico en el que el medio ambiente ejerce sobre éste presiones selectivas y que consecuentemente las diferencias regionales observadas con frecuencia son atribuidas, de una forma reduccionista, a cualidades intrínsecas del parásito (Romana *et al.*, 2003).

No hay que perder de vista que el manejo de fauna silvestre implica en su mayor parte manejo de hábitat, A diferencia del manejo de especies domésticas, no se pretende manipular a los individuos sino las poblaciones. De ahí la importancia de establecer estrategias basadas en información que contemple todos los componentes posibles de ecología y biología de las especies de interés.

Con base en lo anteriormente expuesto, en la presente investigación se caracterizaron aspectos biológicos y ecológicos de una población reintroducida de guajolote silvestre Río Grande (*Meleagris gallopavo intermedia*) que incluyen: la descripción y uso del hábitat, aspectos demográficos y morfomertría del hospedero, perfil epidemiológico y algunos aspectos de manejo, estableciendo las relaciones posibles entre ellos, para finalmente proponer su aplicación en el establecimiento de estrategias de manejo en las poblaciones.

1.1 Hipótesis y Objetivos

Hipótesis

H₁: En la relación hospedero-parásito la eficacia biológica del guajolote silvestre disminuye conforme aumenta el grado de parasitosis.

H₂: El grado de parasitosis esta asociado al tipo de manejo de la población de guajolote silvestre en función de que la presencia de bebederos y comederos en el hábitat favorece la probabilidad de infestación y contagio aumentando el grado de parasitosis.

Objetivo general:

Evaluar la relación eficacia biológica - parasitismo en el guajolote silvestre Río Grande (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

Objetivos particulares

1. Evaluación del hábitat mediante monitoreo de vegetación y artrópodos.
2. Evaluación de la biología y ecología del guajolote silvestre mediante el registro y monitoreo de datos morfométricos, dieta, aspectos demográficos y movimientos estacionales.
3. Determinación del perfil epidemiológico de esta población de guajolotes silvestres.
4. Determinar las relaciones entre la eficacia biológica y parasitismo; y entre parasitismo, características del hábitat y condiciones de manejo del guajolote silvestre.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de Estudio

Esta investigación se realizó en el Rancho “Campo Santa María” propiedad de CEMEX Central S.A. de C.V. con registro de Unidad de Conservación de Vida Silvestre (UMA) número DFYFS-CR-EX0416NL, en el municipio de Lampazos de Naranjo, estado de Nuevo León, México.

2.1.1 Ubicación y Descripción Biofísica

El área está localizada en los límites geopolíticos del estado de Nuevo León con el estado de Coahuila dentro de los municipios de Lampazos de Naranjo, N.L. y Candela, Coah., al pie de la Meseta Cartujanos y de la Sierra de Pájaros Azules. Está entre las provincias fisiográficas Grandes Llanuras de Norteamérica y Sierra Madre Oriental, subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León (INEGI, 2003); entre las siguientes coordenadas: 27° 01' y 27° 08' N, 100° 45' y 100° 56' W. Su altitud va de los 400-1750 msnm (INEGI, 1974) (Figura 1).

El clima es seco muy cálido y cálido BS(h')hw(e')w con variación térmica anual extrema y con lluvias en otoño-invierno. Durante el estudio las fluctuaciones anuales de temperatura siguieron un patrón relativamente constante. El promedio anual se mantuvo entre 22.45°C y 23.45°C, en el mes de diciembre se registró 9.8°C y en el mes de julio 32.2°C. La temperatura promedio en los meses de marzo y abril, en los cuales se llevaron a cabo las colectas fue de 21.2°C y 25.7°C respectivamente (INEGI, 2000, 2001 y 2003) (Figura 2).

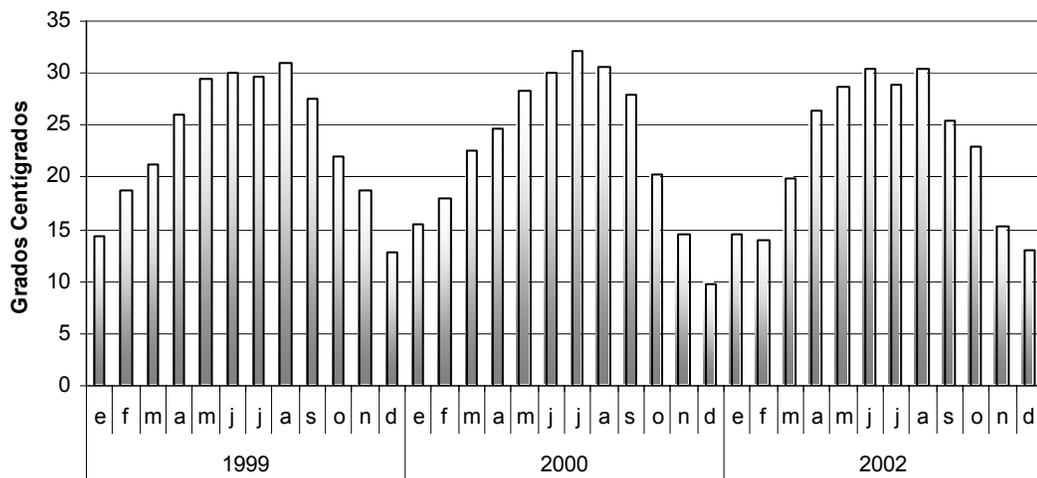


Figura 2. Temperatura media mensual (INEGI, 2001, 2002, 2003).

Los datos de precipitación pluvial se obtuvieron de la bitácora de registros climáticos del Campo Santa María, el promedio anual fue de 393.3 mm con una variación desde 242.6 mm de precipitación pluvial promedio en el año más seco (2001) hasta 492 mm año más lluvioso (2000). Las lluvias fueron

erráticas y no se registró un patrón definido entre los años de observación (Figura 3).

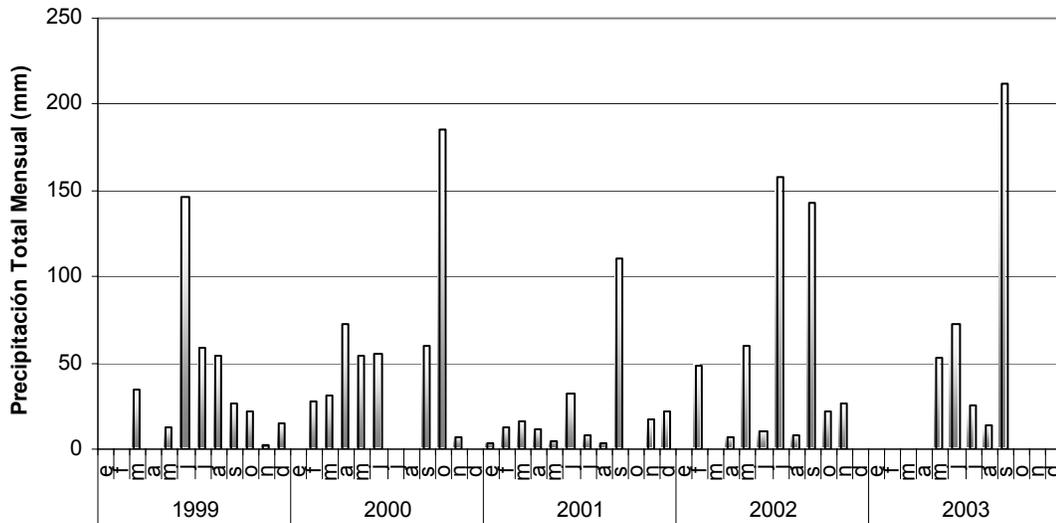


Figura 3. Precipitación total mensual (Fuente: Bitácora de Registros de Precipitación del Campo Santa María, octubre 2004).

El Campo Santa María se ubica en la región hidrológica Bravo-Conchos (RH 24), entre las cuencas Presa Falcón-Río Salado y Río Salado-Anáhuac, en las inmediaciones entre los ríos Salado y Candela (INEGI, 1981). Dentro del rancho se localiza el arroyo de corriente intermitente Los Álamos (Estrada y Guevara, 2000).

Vegetación de acuerdo con Estrada y Guevara (2000).

Las comunidades vegetales representativas del área son:

1) Matorral micrófilo de *Acacia Leucophyllum*, es la comunidad vegetal dominante (cerca del 65 % de la superficie del área), predomina en las partes

más bajas del relieve y en pequeñas lomas. La vegetación no sobrepasa los dos metros de altura en general, predominan las especies con altura de 1-1.5 m en su mayoría de tipo micrófilo y buena parte de ellas provistas con espinas. La cobertura promedio de la vegetación es de 45-60 % en el estrato arbustivo (*Acacia rigidula*, *Leucophyllum frutescens*, *Eysenhardtia texana*, *Acacia berlandieri*, *Lippia graveolens*, *Lantana macropoda*, *Croton torreyanus*, *Forestiera angustifolia*, *Melapodium hispidum*); y no sobrepasa del 25 % en el estrato herbáceo (*Thymophylla pentachaeta*, *Tagetes papposa*, *Tiquilia canescens*, *Astragalus emoryanus*, *Viguiera stenoloba*, *Helianthus annuus*, *Verbesina encelioides*, *Psilostrophe gnaphalodes*, *Nama hispidum*, *Florestina tripteris*), principalmente gramíneas de tipo anual (*Bouteloua barbata*, *Setaria macrostachya*, *Panicum hallí* y *Eragrostis mexicana*).

2) Asociación de *Acacia rigidula*-*Acacia berlandieri*, donde la vegetación es de tipo matorral mediano, las especies dominantes se caracterizan por ser de tipo armado e inermes, caducifolias, que conforman dos estratos, uno bajo menor de dos metros de altura y otro de tipo alto por encima de los dos metros. Esta asociación está dispersa en el área abarcando un 10-12 % de la superficie total, concentra su distribución en las partes bajas y se mezcla con el matorral de *Acacia- Leucophyllum*. Es una comunidad relativamente homogénea, hay especies comúnmente asociadas (*Guaiaecum angustifolium*, *Eysenhardtia texana*, *Koeberlinia spinosa*, *Lippia graveolens*, *Opuntia engelmannii*, *Leucophyllum frutescens*, *Ziziphus obtusifolia*, *Aloysia wrightii* y *Aloysia gratíssima*); y algunos elementos herbáceos más conspicuos (*Euphorbia stictospora*, *Euphorbia glyptosperma*, *Bouteloua barbata*, *Allionia choysii*,

Boerhavia spicata, *Alternanthera caracassana*, *Amaranthus palmeri*, y *Thymophylla pentachaeta*).

3) Asociación *Acacia-Agave*, comprende la porción más baja y las faldas de los macizos montañosos de las sierras dentro del área, formando una franja de transición entre el matorral micrófilo de *Acacia-Leucophyllum* y matorral submontano. Constituye del 7-9 % de la superficie total, y no sobrepasa los dos metros de altura, además que presenta coberturas totales densas, entre el 55-70 % (*Acacia rigidula*, *Agave lecheguilla*, *Forestiera angustifolia*, *Opuntia leptocaulis*, *Guaiacum angustifolium*) conformando dos estratos bien definidos, el bajo de tipo rosetófilo (*Agave lecheguilla*), y el estrato bajo de tipo micrófilo (*Acacia rigidula* y *Forestiera angustifolia*). El estrato herbáceo es pobre, de no más del 10 % (*Bouteloua barbata*, *panicum hallii*, *Leptochloa dubia*, *Tagetes papposa*, *Tiquilia canescens*, *Setaria viridis*).

4) Matorral submontano, se presenta en las faldas de las montañas cubriendo el 5-12 % del área, desde los 450 hasta los 1200 msnm, y es la franja de transición hacia los bosques de encino. Se considera matorral mediano subinermes, destacan las especies que sobrepasan los dos metros de altura y en muchas ocasiones hasta los cuatro metros, la cobertura vegetal alcanza hasta 60-75 %. Es la comunidad que presenta la mayor diversidad de especies arbustivas (*Helietta parvifolia*, *Fraxinus greggii*, *Havardia pallens*, *Forestiera angustifolia*, *Neopringlea integrifolia*, *Bahuinia ramosissima*, *Amyris madrensis*, *Amyris texana*, *Nolina caespitifera*, *Agave scabra*, *Rhus virens*, *Rhus pachyrrachys*, *Pistacia texana*, *Leucaena greggii*, *Karwinskia humboldtiana* y *Nolina erumpens*); predominan las especies de tipo inermes (matorral

subinerme). Las herbáceas son abundantes en número y cobertura (*Bouteloua hirsuta*, *Bouteloua curtipendula*, *Heteropogon contortus*, *Setaria macrostachya*, *Ipomoea pubescens*, *Chrysactinia mexicana*, *Mentzelia hispida*, *Menodora heterophylla*, *Heliotropum greggii*, *Evolvulus sericeus* y *Mamillaria spp.*).

5) Encinar, prospera en las partes más altas de los macizos montañosos, se distribuye desde los 850 hasta 1700 msnm, y cubre 9-10 % de la superficie total del área, Predominan en cobertura y densidad las especies del género *Quercus*, destacando por su abundancia *Quercus fusiformis*, *Quercus canbyi* y *Quercus pungens*. Se caracteriza por un estrato alto superior a los cuatro metros de altura conformado por encinos, un estrato medio conformado por especies de arbustos inermes (*Fraxinus greggii*, *Bahuinia ramosissima*, *Helietta parvifolia*, *Arbutus xalapensis*); el estrato herbáceo es bastante diversificado con especies que no están en las otras comunidades vegetales (*Psoralea rhombifolia*, *Lupinus texensis*, *Canavalia villosa*, *Gnaphalium spp.*).

6) Vegetación riparia, se concentran en los ríos y arroyos intermitentes del área, los fresnos predominan en las riberas del arroyo y en la represas, y donde el agua fluye y no se estanca predominan *Platanus occidentalis*. Los elementos están bastante espaciados con cobertura y densidades bajas. La vegetación secundaria es característica (*Acacia farnesiana* y *Brickelia laciniata*) y está presente a todo lo largo del río y alrededores de las presas. La vegetación riparia representa el 1-2 % de la superficie total del área, con elementos de tipo caducifolio (*Platanus occidentalis*, *Acacia farnesiana*, *Brickelia laciniata*, *Cephalanthus occidentalis*, *Acacia rigidula*, *Ruellia parviflora*, *Aster spinosus*, *Penisetum ciliare*, *Panicum halli* y *Mentzelia hispida*).

2.1.2 Prácticas de Manejo

El Campo Santa María es un rancho que ha sido sometido históricamente al manejo de la ganadería extensiva. Con fines de conservación y recuperación de especies cinegéticas se introdujeron poblaciones de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) provenientes del estado de Texas.

Se trasladaron al Campo cerca de 110 guajolotes en dos fases de liberación (Figura 4), la primera de 70 individuos en el mes de febrero y el resto en marzo (Scott, 2002). Previo a su introducción a México, a las parvadas se les administró Ivomec[®] a base de *ivermectin* por vía intramuscular, con el propósito de desparasitarlos (comunicación personal del M.C. Alejandro Espinosa Treviño, 8 de septiembre del 2004; según consta en el expediente de CEMEX Central). El Campo cuenta con comederos automáticos tipo tolva que están distribuidos en el área, y durante el período que duró el estudio se mantuvieron con maíz todos los meses del año.



Figura 4. Momento de la liberación de guajolotes silvestres en el Campo Santa María.

En los potreros existen bebederos que representan una fuente de agua para la fauna disponible durante todo el año. Son de dos tipos: los de concreto son piletas grandes, de forma cilíndrica, cuyas dimensiones son

aproximadamente dos metros de alto y tres metros de diámetro y con el vertedero alrededor de toda la base. Su estructura facilita que los guajolotes utilicen la parte superior de la pileta como percha durante sus ratos de descanso bajo la sombra. Estos también se llegaron a observar caminando o posándose sobre el borde del vertedero, lo que aumenta la posibilidad que al defecar las excretas caigan dentro del agua.

El otro tipo de bebederos son contenedores de fibra de vidrio enterrados a nivel del suelo y generalmente rodeados por un cerco de alambre de púas para impedir el acceso al ganado bovino.

Existen nueve represas temporales dentro del polígono del Campo Santa María. La duración del agua disponible para la fauna en estas represas depende de la intensidad de las precipitaciones pluviales de cada año.

Dentro de las actividades del programa de mejoramiento del hábitat se ha incluido la aplicación de tratamientos mecánicos de aclareo sobre el matorral utilizando un aereador “tipo Lawson”, con la intención de optimizar la calidad y disponibilidad del forraje, estimular el rebrote y la rehabilitación de la vegetación en áreas degradadas por el sobrepastoreo, son 41 parcelas de tratamiento que representan un total de 137.5 has.

2.2 Evaluación del Hábitat

La evaluación del hábitat consistió en llevar a cabo monitoreos sobre algunas condiciones bióticas del medio, particularmente sobre las que pudieran influir directamente en las poblaciones de guajolote silvestre.

Las localidades para el monitoreo de la vegetación y los artrópodos dentro del área de estudio (acotadas en unidades UTM) fueron: Sitio 1 Asociación *Acacia berlandieri*-*Acacia rigidula* 14 317462E, 3000331N; Sitio 2 Matorral de *Acacia leucophyllum* 14 317438E, 2996275N; Sitio 3 Vegetación riparia 14 317926E, 2996373N; Sitio 4 Matorral de *Acacia leucophyllum* 14 317926E, 2996371N; sitio 5 Asociación *Acacia*-*Agave* 14 320177E, 3001021N (Figura 5).

2.2.1 Vegetación

Al inicio de este estudio se seleccionaron cuatro sitios de monitoreo en función de la presencia de rastros y avistamientos de guajolotes, y se seleccionó como testigo uno más sin rastros ni evidencias de su presencia (sitio 1 en la asociación *Acacia berlandieri*-*Acacia rigidula*), sin embargo debemos aclarar que a la tercera temporada de monitoreos (de un total de cuatro) aparecieron rastros en dicha área testigo, y se decidió que a pesar de esto no se modificaría su ubicación, sobre todo por la importancia de contar con registros para evaluar la variabilidad estacional en puntos fijos.



Figura 5. Diferentes unidades de paisaje dentro del área de estudio (Estrada y Guevara, 2000), donde se señalan los sitios de muestreo para el monitoreo de los artrópodos y la vegetación: 1 Asociación *Acacia berlandieri*-*Acacia rigidula*. 2 y 4 Matorral de *Acacia leucophyllum*. 3 Vegetación riparia. 5 Asociación *Acacia*-*Agave*. Edición del mapa cortesía de Carrillo-Reyes, elaborado originalmente por Miguel A Rotello editado para su uso en SIG por M C Mario A García

Se estimó la variabilidad temporal de la cobertura de las diferentes unidades de paisaje, mediante el establecimiento de cuatro cuadrantes fijos de 5 X 5 m en cada sitio. En cada cuadrante se colectaron y prensaron las especies vegetales que no pudieron ser identificadas en campo (Smeins and Snack, 1982).

La determinación de las especies vegetales que no fueron identificadas en campo, fue realizada en el herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Del reporte técnico de Estrada y Guevara (2000) se obtuvieron el listado de referencia de la vegetación y el mapa de las diferentes unidades de paisaje del Campo Santa María.

Se estimó la cobertura aérea vegetal estacional por estratos y se identificaron a las especies vegetales con mayor cobertura. Para esto se consideró la cobertura vegetal como la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de determinada especie y/o estrato, y se expresó como porcentaje de la superficie total (Matteucci y Colma, 1982).

2.2.2 Artrópodos

En los mismos sitios que se hicieron los monitoreos de vegetación, se llevaron a cabo monitoreos para artrópodos. Se utilizaron transectos lineales en forma de cruz (dos líneas perpendiculares que se interceptan en su parte media

y que tienen una extensión de 100m cada una), la ubicación del centro de dicha cruz dentro de cada unidad de paisaje fue seleccionada al azar y los cuatro extremos se orientaron N-S y E-O. Se colocaron trampas tipo "pitfall" cada 20 m. Estas se elaboraron con contenedores de plástico de un litro de capacidad, con 11 cm de diámetro aproximado y se colocaron con su borde superior al nivel de suelo (Bland, 1979), enterrados dentro de un plato de poliuretano horadado para encajar en el borde superior del contenedor, que contenía una solución de agua con jabón para romper la tensión superficial, y así los organismos que caían en la trampa durante su recorrido, no podían flotar y escapar (Morón y Terrón, 1988). Las trampas se revisaron diariamente y se retiraron tres días después de su instalación. Una vez transcurrido este tiempo se colectó el contenido en frascos individuales para cada punto de los transectos; también se realizó una colecta de invertebrados mediante el golpeteo de tres arbustos cercanos a cada trampa "pitfall" o punto del transecto, mismos que se capturaron con una red de manta y un aspirador entomológico (Saiz *et al.*, 2000; Frayne *et al.*, 2001; Hill *et al.*, 2005), aproximadamente entre la altura de la rodilla y el suelo considerando que es la altura promedio que los guajolotes adultos pueden buscar alimento (observaciones en campo).

Dichas muestras se cernieron en el laboratorio para buscar invertebrados, que también se guardaron en frascos con alcohol al 70 % para su posterior determinación taxonómica (Fernández *et al.*, 2000).

2.3 Hospedero

Para cubrir los objetivos se trabajaron 28 guajolotes silvestres Río Grande (*Meleagris gallopavo intermedia* L.), colectados en el rancho “Campo Santa María” durante cuatro temporadas cinegéticas (2000-2003), de los cuales 19 ejemplares fueron donados por cazadores y nueve mediante permiso de colecta científica autorizado por SEMARNAT (NUM/SGPA/DGVS/6254). Veintitrés de los ejemplares eran machos adultos, cuatro machos subadultos y solamente una hembra adulta. Por razones ajenas al grupo de trabajo, se contó con el registro completo de las variables analizadas de 24 casos, mismos que fueron considerados como tamaño de la muestra para los análisis estadísticos.

Los ejemplares cazados fueron entregados inmediatamente para su estudio y los obtenidos mediante colecta científica fueron capturados de la siguiente manera: 1) Los sitios de trampeo fueron seleccionados entre los lugares mas frecuentados dentro del área de estudio. Para la captura de los ejemplares se utilizaron trampas tipo caja o “box trap” con entrada unidireccional de tipo embudo construídas con alambre galvanizado con apertura aproximada de la malla de 2.5 pulgadas, (dimensiones aproximadas de la trampa: largo 2 m x ancho 1.5 m x altura 1.2 m). Mismas que fueron cebadas con maíz durante un período previo a la captura (3-4 días). Una vez que entra el guajolote se procede a sujetarlo se le cubren los ojos y se amarra de las patas para inmovilizarlo (Don Davis, com. pers. febrero 1997). Se sacrificaron las aves por estricta eutanasia, mediante sobre dosis de anestesia inhalada

(cloroformo) lo que provocó paro respiratorio por saturación de la concentración de anestésico en el centro respiratorio del bulbo raquídeo (Aluja, 1985).

Se realizó una inspección externa revisando la integridad de la piel, la condición de los orificios naturales, heridas, neoplasias, anormalidades o hallazgos especiales (Wobeser and Spraker, 1980).

2.3.1 Datos Morfométricos

Se registraron las siguientes variables de 24 individuos: sexo, edad, peso total, largo total, envergadura, ala, cola, tarso, espolón, peine, pico, apéndice carnosos, 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.

2.3.2 Dieta

Para el estudio de la dieta se colectaron heces frescas durante el año 2000, en los sitios frecuentados por los guajolotes. También se colectaron los contenidos de nueve estómagos musculares o mollejas, de los guajolotes donados por los cazadores de la temporada cinegética del 2000. Las muestras se colocaron en bolsas de papel y se secaron dentro de un

dispositivo escolar que consiste en una caja de madera con un foco eléctrico en el interior como fuente artificial de calor a una temperatura no mayor de 46°C durante dos días (Gaviño *et al.*, 1984). Después se procedió a separar los componentes más visibles de las muestras con ayuda de un microscopio estereoscópico (4X). Se agruparon y pesaron: 1) tejidos vegetales (tallos, hojas y fragmentos), 2) semillas, 3) materia animal (invertebrados y fragmentos), y 4) otros. Los tejidos vegetales se analizaron con la técnica microhistológica de rutina descrita por Peña y Habib (1980). Para la determinación taxonómica de los componentes vegetales se utilizó la colección de referencia del área de estudio proporcionada por el Dr. Eduardo Estrada Castellón y el M.C. José Isidro Uvalle Saucedo. Para la determinación taxonómica de los artrópodos se utilizaron las claves de Bland (1979) y Domínguez (2000). Para más detalles sobre esta metodología consultar Carrillo-Reyes (2001).

2.3.3 Aspectos Demográficos de la Población

Para estimar el tamaño de la población y observar datos de su demografía, se llevó a cabo un censo en el invierno 2000-2001. Se utilizó la técnica de conteo directo en sitios cebados y en los sitios de dormideros (Weinrich *et al.*, 1985). Este método ha sido ampliamente utilizado con guajolote silvestre Río Grande en Texas y se recomienda donde los sitios de percha son estables pues proporciona datos precisos, además se hicieron recorridos

matutinos entre las 6:00 y las 11:00 horas para comprobar los datos y hacer observaciones sobre la estructura de sexos y edades de la población (Kurzejeski & Vangilder, 1992). El comportamiento gregario de la especie en invierno facilitó el conteo de los individuos y la obtención de los datos demográficos antes de la temporada cinegética (Scott, 2002). Además de estimar el tamaño de la población, se registró la proporción de edades y sexos.

2.3.4 Movimientos Estacionales

Para estudiar los movimientos estacionales se capturaron 13 ejemplares mediante el mismo método que se describió anteriormente. A los individuos capturados se les colocaron radiotransmisores para telemetría tipo “backpack” LB-410 de 100-125 grs. Marca Telonics[®] con sensor de mortandad. Después los guajolotes radio-marcados se liberaron en el mismo sitio de la captura (Miller *et al.* 1998, Hubbard *et al.* 1999). Para más detalles sobre esta metodología consultar Carrillo-Reyes (2003).

2.4 Parásitos

Para el estudio de los parásitos, estos se agruparon en microparásitos y macroparásitos según la clasificación que proponen Morgan *et al.*, (2004): Microparásitos-Parásitos pequeños generalmente unicelulares, que se pueden reproducir inclusive sin abandonar al hospedero como bacterias, virus y

protozoarios. Macroparásitos-parásitos multicelulares cuyo ciclo de vida generalmente incluye estadíos fuera del hospedero como helmintos y artrópodos. Para citar la patogenicidad y virulencia de micro y macro parásitos se realizó una revisión bibliográfica.

2.4.1 Microparásitos

Para la determinación de los microparásitos, se colectaron muestras de excretas frescas con una frecuencia estacional. Se recogieron del suelo con bolsas de polietileno en los sitios frecuentados por los grupos de guajolotes, se conservaron en hielo y se transportaron al laboratorio (Gaviño *et al.*, 1984). Se encontraron excretas de guajolote dentro de bebederos tipo pileta que no se utilizaron para los análisis de microparásitos, pero demuestran la contaminación con materia fecal.

Los análisis microbiológicos y parasitológicos de heces fueron realizados en el laboratorio de pruebas del Centro de Análisis e Investigaciones Pecuarias de La Laguna CAIPEL (aprobación de SAGARPA No. 128) con domicilio en Blvd. Miguel Alemán y Terryzas C.P. 35000 Gómez Palacio, Dgo. México Tel. (871) 750 04 08, Fax (871) 750 04 09, bajo la responsabilidad de la MVZ Nelida Jiménez González.

Se determinó la abundancia relativa de micro y macro parásitos según Magurran (1989) que se detalló anteriormente

2.4.2 Macroparásitos

Se practicaron necropsias en campo con la técnica de rutina para aves silvestres (Wobeser & Speaker, 1980) a un total de 24 ejemplares. De acuerdo con la clasificación propuesta por Steffen *et al.* (1990) se establecieron dos clases de edad entre los machos (con base en la longitud del espolón): 19 adultos (entre dos y tres años de edad) y cuatro sub adultos (un año de edad aprox.), además de una hembra adulta. La rutina de colecta de datos y parásitos en campo se desarrolló en el orden siguiente: 1) colecta de los ectoparásitos 2) registro de la morfometría, 3) la necropsia, comenzando por la inspección externa, revisando la integridad de la piel, la condición de los orificios naturales, heridas, neoplasias o cualquier tipo de anormalidad. Después con la ayuda de un estuche de disecciones se hizo la inspección interna, donde se colectaron vísceras abdominales y también se revisó la presentación de cualquier lesión o anormalidad (Wobeser & Spraker, 1980; Aluja 1985; Lamothe, 1997). Se acota que la metodología y los resultados se presentaron en el orden de acuerdo a los objetivos de la investigación y a los niveles taxonómicos de los parásitos.

Se estimó el grado de parasitosis (definida según Bush *et al.*, 1997 como el promedio de la abundancia o promedio de la carga parasitaria de una especie de parásito en los hospederos infestados) que se obtuvo a partir de las colectas directas durante las necropsias de los guajolotes y corresponden solamente al grupo de los macroparásitos.

A partir de los resultados de los análisis microbiológicos y parasitológicos en las excretas, se estimó la prevalencia estacional durante 2000-2003, definida según Bush *et al.* (1997) como porcentaje de hospederos infestados por una especie de parásito en una población dada. También se estimó la ocurrencia estacional durante el 2001 (Ruff *et al.*, 1988; Hopkins *et al.*, 1990).

Se estimó la prevalencia de los macroparásitos (helminchos y artrópodos) durante las primaveras 2000-2002 (Bush *et al.*, 1997); se determinó el nicho espacial (región corporal) de helminchos y artrópodos (Salas-Westphal, 2000); y se determinó el Índice de Riqueza Específica de Margalef (1974) de los macroparásitos en las regiones corporales de los hospederos

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

donde:

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

s = Número de especies.

N = Número total de individuos en la comunidad.

2.4.2.1 Endoparásitos

Durante la necropsia en campo, se extrajo el aparato digestivo de cada guajolote y se le hicieron nudos con hilo de algodón entre las diferentes regiones del mismo (Figura 6), con el fin de evitar la migración parasitaria postmortem, posteriormente se introdujeron en una bolsa de polietileno con solución salina fisiológica, y se mantuvieron en hielo durante su traslado (Salas-Westphal, 2000).

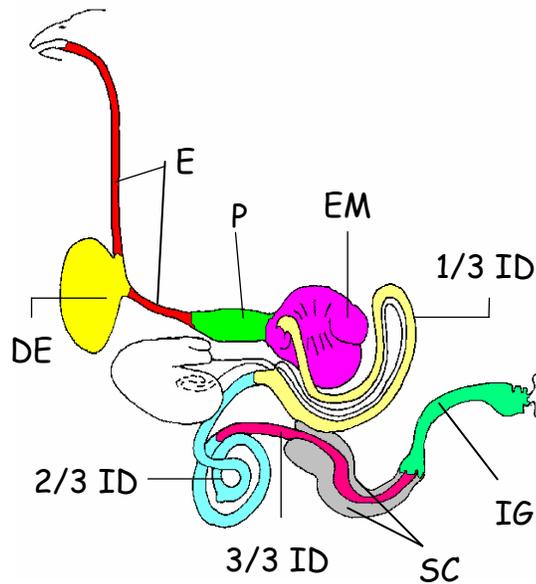


Figura 6. Regiones del tracto digestivo de *M. gallopavo* en las que se buscaron endoparásitos. E Esófago; DE Divertículo esofágico o buche; P Proventrículo; EM Estómago muscular o molleja; 1/3 ID Primer tercio del intestino delgado; 2/3 ID Segundo tercio del intestino delgado; 3/3 ID Tercer tercio del intestino delgado; SC Sacos ciegos; IG Intestino grueso.

Se procesaron en el Laboratorio de Morfología de la Escuela Superior de Biología de la Universidad Juárez del Estado de Durango, comenzando a trabajar las muestras de inmediato, siguiendo el mismo orden en que fueron colectadas en campo.

Se realizaron cortes longitudinales en cada región del tracto digestivo, se abrieron y su contenido se lavó bajo chorro de agua a presión baja en un tamiz con apertura de 0.074 mm (num. 0.149), separando los helmintos con ayuda de pinceles.

Los platelmintos se lavaron 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 (alcohol-Formol-Ácido acético). Se dejaron en el fijador durante 24 horas. Con ayuda de agujas de disección se separaron los vidrios sin romper los parásitos. Posteriormente se preservaron en etanol al 70 %. Para la tinción con Carmin 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 %. En seguida se deshidrataron en una serie progresiva de etanol 80, 90 y 100 % durante 3-5 min. dentro de cada concentración. Después se transparentaron en xilol durante 24 horas, se montaron entre porta y cubre con resina sintética neutra (Jiménez *et al*, 1985; Iruegas *et al*, 1995).

Los nematelmintos encontrados durante el lavado de las muestras en agua corriente en el tamiz, se volvieron a lavar con solución salina fisiológica en cajas de petri, los nematodos que todavía se encontraron vivos se sacrificaron y estiraron agregándoles agua o fijador caliente, se pasaron inmediatamente a frascos etiquetados que contenían 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 minutos 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).

2.4.2.2 Ectoparásitos

La colecta de ectoparásitos se realizó inmediatamente después de la eutanasia de los ejemplares trampeados y/o de su entrega por parte de los cazadores. Para ello se envolvió cada región corporal en bolsas de polietileno en las cuales se había introducido previamente un algodón impregnado con cloroformo, se cerraron con ligas y se mantuvieron así durante 30 minutos, tiempo recomendado para que los ectoparásitos se suelten del hospedero y mueran (Davis *et al*, 1977; Lamothe, 1997) (Figura 7). Después se cepillaron enérgicamente las plumas de cada región corporal con una brocha de tres pulgadas de ancho (tipo convencional para pintura vinílica) y se recogieron los ectoparásitos en una hoja blanca junto con los que quedaron en las bolsas, para ser vaciados en frascos debidamente etiquetados (Davis *et al*, 1977; Lamothe, 1997) y ser transportados al Laboratorio de Morfología de la Escuela Superior de Biología de la Universidad Juárez del Estado de Durango.

Para la preparación de los ectoparásitos primero se deshidrataron en una serie progresiva de etanol 80, 90 y 96 % durante 3-5 min. dentro de cada concentración, se transparentaron en xilol durante 24 horas, y finalmente se utilizó la técnica de montaje con líquido de Hoyer, la cual consiste en colocar una pequeña gota de éste líquido en un portaobjetos, introducir el parásito, y

sobreponer 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).

Se registró la presencia de artrópodos no parásitos durante el cepillado de las plumas, mismos que fueron determinados taxonómicamente en el Laboratorio de Entomología y Artrópodos del Dpto. de Zoología de Invertebrados de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Se reportaron los resultados de la necropsia de un guajolote encontrado muerto en campo.

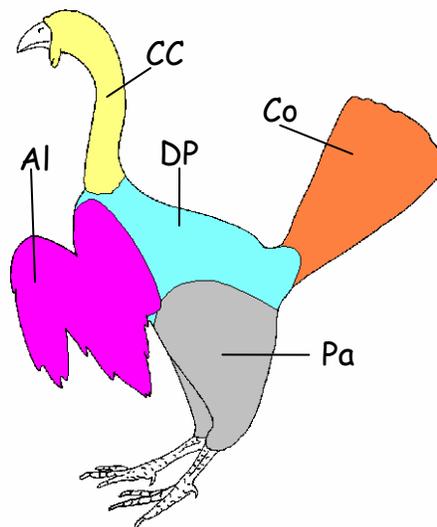


Figura 7. Diferentes regiones corporales de *M. gallopavo* donde se colectaron ectoparásitos. CC Cabeza y cuello; DP Dorso y pecho; Al Alas; Pa Patas; C Cola.

Para la determinación taxonómica se utilizaron claves correspondientes a cada grupo de parásitos (Anderson *et al.*, 1974; Escobedo, 1976; Krantz, 1978; Bland, 1979; McDaniel, 1979; Wall & Shearer, 1979; Meyer & Olsen, 1980; Borror *et al.*, 1989; Khalil & Jones, 1994).

2.5 Análisis Estadístico

Se estimó el Índice de Similitud de Jaccard entre sitios de muestreo de vegetación con la ayuda del programa SIMIL (Pérez-López y Sola-Fernández, 1993a). Se caracterizaron los cambios estacionales en la distribución vertical de la vegetación. Para crear las bases de datos de cobertura vegetal y abundancia de artrópodos se utilizó el programa Microsoft[®] Excel 2002.

Para el análisis de los artrópodos en las unidades de paisaje se registró su presencia y abundancia temporal. Se estimó el Índice de Diversidad de Shannon, el Índice de Riqueza Específica de Margalef y el Índice de Similitud de Jaccard basado en presencia-ausencia (Saiz *et al.*, 2000). Para estimar estos índices se utilizaron los programas SIMIL (Pérez-López y Sola-Fernández, 1993a) y DIVERS (Pérez-López y Sola-Fernández, 1993b). Se estimó la abundancia relativa de los artrópodos por temporada en las diferentes unidades de vegetación según Magurran (1989):

$$P_i = i / \sum i$$

donde:

P_i = Proporción de individuos de una especie en el total de especies de la comunidad.

i = Número de individuos de una especie.

Σi = Número total de individuos en todas las especies de la comunidad.

Para evaluar si existe una relación directa entre las variables de cobertura de vegetación y abundancia de artrópodos se utilizó análisis de Correspondencia Canónica (ACC) mediante el programa estadístico Canoco[®] para Windows Versión 4.0.

Para estimar los parámetros de las variables morfométricas se utilizaron los programas Microsoft[®] Excel 2002, y SPSS para Windows[®] Versión 10.

Para los análisis estadísticos de los parámetros descriptivos de la carga parasitaria y del grado de parasitosis, así como para evaluar la diferencia entre el grado de parasitosis de machos adultos y subadultos mediante la Prueba Z de Kolmogorov-Smirnov, se utilizaron los programas Microsoft[®] Excel 2002, y SPSS para Windows[®] Versión 10.0.

Para evaluar la variabilidad de la calidad ornamental se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) de las variables morfométricas utilizando los programas Canoco[®] para Windows Versión 4.0, CanoDraw[®] Versión 3.1 y CanoPost[®] Versión 1.0.

Se determinó el Coeficiente de Correlación (ρ) de Spearman con el Programa SPSS para Windows[®] Versión 10.0. entre las variables morfométricas explicadas de mayor valor en el primer eje del ACP; y entre el grado de parasitosis y las características morfométricas.

Para evaluar si existe diferencia estadística entre la carga parasitaria de los guajolotes provenientes de diferentes sitios de captura se realizó una Prueba de ANOVA con el Programa SPSS para Windows® Versión 10.0.

3. RESULTADOS

3.1 Características del Hábitat

3.1.1 Cobertura de la Vegetación

La flora identificada durante este estudio estuvo conformada por un total de 111 especies, de las cuales 70 pertenecen al estrato herbáceo, 38 al estrato arbustivo y tres al estrato arbóreo. Las especies con mayor cobertura aérea en promedio fueron *Acacia rigidula* (chaparro prieto), *Acacia berlandieri* (guajillo), *Opuntia rastrera* (nopal) y *Acacia farnesiana* (huizache).

En el Apéndice A se muestran el listado y una tabla con las especies vegetales más representativas en cada uno de los sitios durante las diferentes temporadas.

La diversidad de especies de vegetación estimada mediante el Índice de Shannon fue de 3.2977. El valor menor de riqueza fue de 50 especies en la Asociación Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 2 y el máximo de 61 en Vegetación Riparia. En los sitios de monitoreo se identificó en promedio el 28.75 % de la flora del área con referencia en el listado reportado por Estrada y Guevara, 2000.

La cobertura aérea total (%) de las especies vegetales (n= 111) agrupadas por estratos durante el invierno del 2000, y primavera, verano, otoño, invierno del 2001 en cinco sitios de muestreo de cuatro diferentes asociaciones vegetales, se muestra en la Tabla I.

No se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) de las variaciones estacionales de las coberturas totales por estratos entre los cinco tipos de asociaciones vegetales.

Los sitios y temporadas con la mayor cobertura de herbáceas fueron: Vegetación Riparia (VR) en primavera, otoño e invierno del 2001; asociación *Acacia-Agave* (AA-A) en verano 2001 y la asociación matorral de *Acacia-Leucophyllum-Sitio 2* (MA-L2) en invierno del 2000. A su vez, los sitios con menor cobertura de este mismo estrato fueron: matorral de *Acacia-Leucophyllum-Sitio 2* (MA-L2) en primavera y otoño del 2001, Vegetación Riparia (VR) en verano del 2001, asociación *Acacia-Agave* (AA-A) en invierno 2000, y por último asociación *Acacia berlandieri-Acacia rigidula* AAb-Ar en invierno 2001 (Figura 8, Tabla I).



Figura 8. Vista panorámica donde se aprecian los cambios en la cobertura vegetal en el matorral micrófilo de *Acacia leucophyllum*.

Tabla I.

Cobertura Aérea Estacional (%) por Estratos en Diferentes Tipos de Asociaciones Vegetales.

TEMP	ESTRATO	Asoc. <i>Acacia berlandieri</i> - <i>Acacia rigidula</i>	Matorral <i>Acacia- Leucophyllum</i> sitio 1	Veget. Riparia	Matorral <i>Acacia- Leucophyllum</i> sitio 2	Asoc. <i>Acacia- Agave</i>
INV. 2000	Herbáceo	19.4	22.2	29.3	57.1	18.9
	Arbustivo	80.6	74.3	70.7	42.9	81.1
	Arbóreo	0	3.5	0	0	0
PRIM. 2001	Herbáceo	12.8	9.7	22.6	3.4	15.2
	Arbustivo	90.2	73.5	73.5	96.5	84.7
	Arbóreo	0	0	3.8	0	0
VER. 2001	Herbáceo	5.7	17.7	0.85	11.5	25.8
	Arbustivo	94.2	82.2	99.1	88.5	74.1
OTO. 2001	Herbáceo	10.5	28.2	29	6.4	23.2
	Arbustivo	89.4	71.8	70.7	93.6	76.7
	Arbóreo	0	0	0.16	0	0
INV. 2001	Herbáceo	0.09	3.5	20.1	16	0.21
	Arbustivo	100	96.4	64.4	84	99.7
	Arbóreo	0	0	15.4	0	0

De acuerdo con los valores obtenidos con el Índice de Jaccard, tomando en cuenta la presencia/ausencia de especies de vegetación, las asociaciones con mayor similitud fueron Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 1 (MA-L1) y Asociación *Acacia-Agave* (AA-A), seguidos por el grupo conformado por la Asociación *Acacia berlandieri-Acacia rigidula* (AAb-Ar) y Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 1 (MA-L1). Mientras que la menor similitud se presentó entre la Asociación *Acacia berlandieri-Acacia rigidula* (AAb-Ar) y Vegetación Riparia (VR) (Tabla II).

Tabla II.

Índice de Similitud de Jaccard entre los Diferentes Tipos de Asociaciones Vegetales

	<i>Asoc. Acacia berlandieri -Acacia rigidula</i>	<i>Matorral Acacia- Leucophyllum sitio 1</i>	<i>Veget. Riparia</i>	<i>Matorral Acacia- Leucophyllum sitio 2</i>
<i>Matorral Acacia- Leucophyllum sitio 1</i>	0.529			
<i>Vegetación Riparia</i>	0.378	0.412		
<i>Matorral Acacia- Leucophyllum sitio 2</i>	0.417	0.417	0.387	
<i>Asociación Acacia-Agave</i>	0.522	0.544	0.481	0.411

Durante el monitoreo del hábitat, se registraron los cambios estacionales en la estructura vertical de la vegetación. Como consecuencia de la precipitación pluvial de septiembre-octubre del 2000, de aproximadamente 200 mm. En la primavera del 2001 se observó un aumento general en el número de especies anuales, más marcado en la primera clase de altura (rango de 1 a 24.9 cm.) (Figura 9).

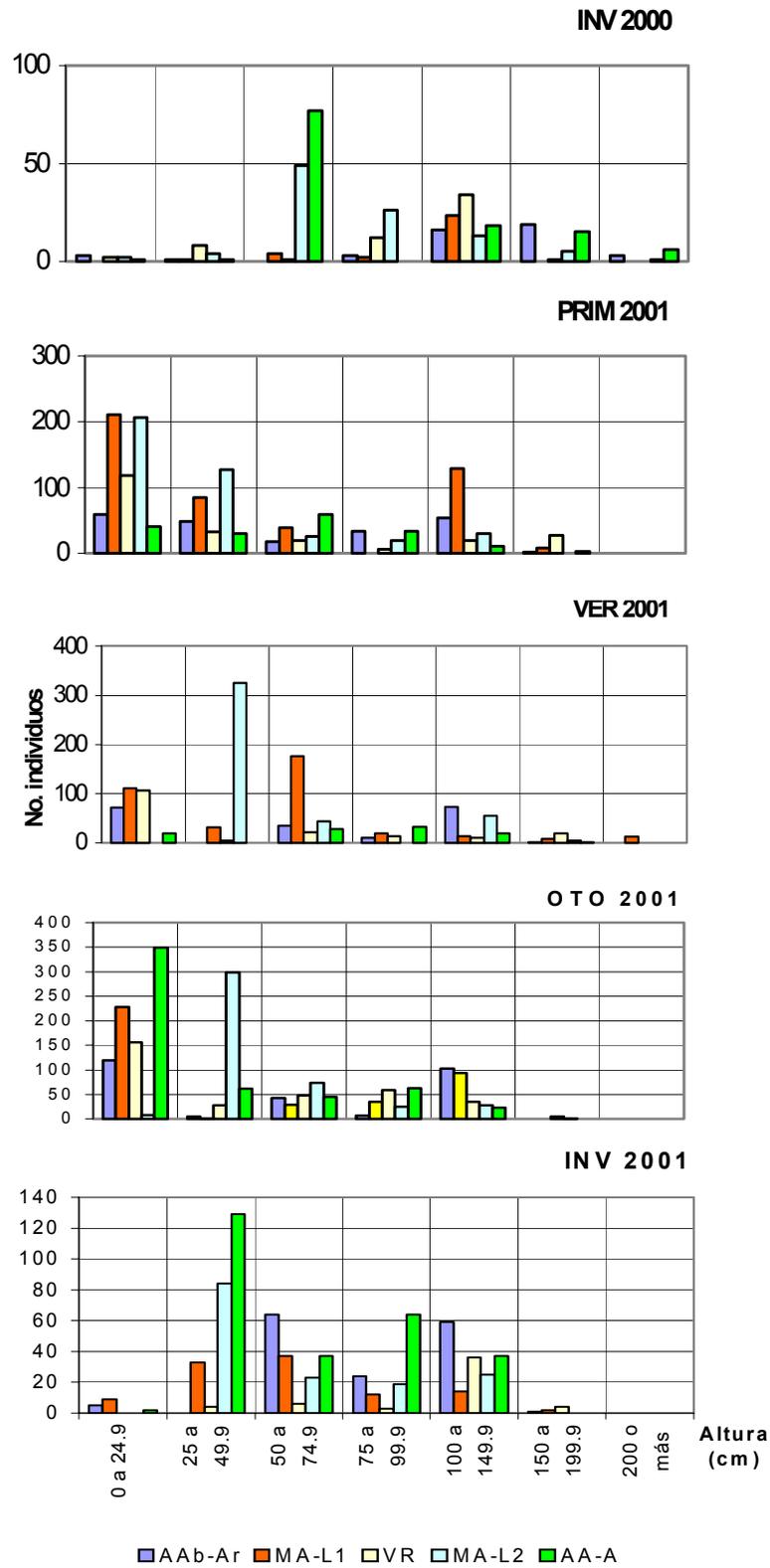


Figura 9. Cambios estacionales en la distribución vertical de la vegetación.

En el verano del 2001 se observó la misma tendencia, pero con especies del segundo y tercer rango de altura (25 a 49.9, y 50 a 74.9 cm.), en ambos sitios de Matorral *Acacia-Leucophyllum*. En otoño del 2001 se registró el mayor aumento en la altura del matorral prácticamente en todas las asociaciones vegetales.

3.1.2 Abundancia de Artrópodos

Al igual que con el análisis de vegetación, la presencia y abundancia de las familias de artrópodos se registró en cinco sitios de muestreo de cuatro diferentes asociaciones vegetales, durante las temporadas de invierno del 2000, primavera, verano, otoño e invierno del 2001. En el Apéndice B se presenta el listado de las familias determinadas taxonómicamente.

La diversidad de familias de artrópodos calculada mediante el Índice de Shannon fue de 2.268. El valor más bajo de riqueza fue de 58 familias en la Asociación *Acacia berlandieri-Acacia rigidula* y el valor máximo fue de 70 familias en tres de las Asociaciones: Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 1, Vegetación Riparia y *Acacia-Agave*.

La abundancia total (%) de las familias de artrópodos (n=120) durante el invierno del 2000, y primavera, verano, otoño, invierno del 2001 en los mismos cinco sitios de muestreo de las cuatro diferentes asociaciones vegetales se muestra en la Tabla III.

Tabla III.

Abundancia (%) de Artrópodos por Temporada en Diferentes Tipos de Asociaciones Vegetales.

TEMPORADA	<i>Asoc. Acacia berlandieri -Acacia rigidula</i>	<i>Matorral Acacia- Leucophyllum sitio 1</i>	<i>Veget. Riparia</i>	<i>Matorral Acacia- Leucophyllum sitio 2</i>	<i>Asoc. Acacia- Agave</i>
INVIERNO 2000	18.8	31.2	27.1	5.6	17.4
PRIMAVERA 2001	23.3	14.9	16.6	4.5	40.8
VERANO 2001	36.7	15.0	5.9	26.5	15.8
OTOÑO 2001	13.5	15.2	33.3	11.2	26.8
INVIERNO 2001	25.5	5.7	15.1	33.5	20.3

Los sitios con la mayor abundancia de artrópodos fueron: asociación *Acacia-Agave* (AA-A) durante la primavera 2001, asociación *Acacia berlandieri-Acacia rigidula* (AAb-Ar) durante verano 2001, y la asociación de Matorral de *Acacia-Leucophyllum-Sitio 2* (MA-L2) en invierno 2001. A su vez, los sitios con menor abundancia de artrópodos fueron: Matorral de *Acacia-Leucophyllum-Sitio 2* (MA-L2) durante invierno del 2000 y primavera 2001; Matorral de *Acacia-Leucophyllum-Sitio 1* (MA-L1) en invierno 2001 y Vegetación Riparia (VR) en verano 2001 (Tabla III).

Formicidae destaca como la familia más representativa por su abundancia y presencia en todas las asociaciones vegetales en todas las temporadas. En general, las familias más comunes y abundantes pertenecen al Orden Coleoptera e Hymenoptera, en el Apéndice B' se muestra una tabla con las especies más representativas basada en la abundancia.

Según los valores obtenidos para el Índice de Jaccard, tomando en cuenta la presencia/ausencia de familias de artrópodos, los sitios con mayor similitud fueron Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 1 (MA-L1) y Vegetación Riparia (VR), seguidos por el grupo conformado por Vegetación Riparia (VR) y Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 2 (MA-L2). Mientras que la menor similitud se presentó entre Asociación *Acacia berlandieri-Acacia rigidula* (AAb-Ar) y Asociación *Acacia-Agave* (AA-A) (Tabla IV).

Tabla IV.

Índice de Similitud de Jaccard entre los Diferentes Tipos de Asociaciones Vegetales

	<i>Asoc. A. berlandieri-Acacia rigidula</i>	Matorral <i>Acacia-Leucophyllum</i> sitio 1	Veget. Riparia	Matorral <i>Acacia-Leucophyllum</i> sitio 2
Matorral <i>Acacia-Leucophyllum</i> sitio 1	0.455			
Vegetación Riparia	0.422	0.556		
Matorral <i>Acacia-Leucophyllum</i> sitio 2	0.513	0.444	0.529	
Asociación <i>Acacia-Agave</i>	0.391	0.458	0.474	0.529

El análisis de ordenación entre la cobertura vegetal y las familias de artrópodos presentes en el hábitat, obtenida por medio del Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) mostró un bajo valor propio (0.16) para el primer eje, lo cual indica una baja correlación entre la vegetación de los sitios de muestreo en las asociaciones vegetales y las familias de artrópodos (Tabla

V). La longitud del gradiente para este eje (0.992) no es considerable, lo que sugiere que no hay un cambio significativo en la composición de familias de artrópodos entre los diferentes tipos de vegetación que pueda estar definido por gradientes relacionados con el primer eje. Los bajos valores de las raíces características para los ejes 2 y 3 (0.25 y 0.006 respectivamente) así como la longitud del gradiente para éstos (0.338 y 0.190 respectivamente) corroboran la importancia del primer eje en cuanto a la explicación del bajo grado de correspondencia entre asociaciones vegetales y familias de artrópodos.

Tabla V.

Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) Explicado por las Variables de Cobertura de la Vegetación y Abundancia de Atrópodos.

	Ejes				Inercia total
	1	2	3	4	
Valores Propios	.159	.025	.006	.005	1.219
Longitud del gradiente	.992	.338	.190	.149	
Correlaciones especie-ambiente	.792	.439	.262	.170	
Porcentaje acumulativo de varianza de los datos de especies	13.1	15.1	15.6	16.0	
Porcentaje acumulativo de varianza de la relación especie-ambiente	53.7	65.9	.0	.0	
Suma de todos los valores no restringidos					1.219
Suma de todos los valores propios canónicos					.285

3.2 Biología y Ecología del Hospedero

3.2.1 Condición Física del Hospedero

3.2.1.1 Características Morfométricas

Las características morfométricas se registraron según clases de sexo y edad. El peso promedio total de machos adultos fue de 7,652 gramos, el de los machos subadultos fue de 6,250 gramos. Los datos se muestran en las Tablas VI, y VII.

En machos adultos el peso promedio total en 2001 aumentó 1062.5 gramos con respecto al 2000, todas las variables morfométricas siguieron la misma tendencia excepto ala, cola, tarso y pico. La longitud total promedio del peine de machos adultos calidad trofeo fue de 257 milímetros, el de machos subadultos 71.5 milímetros. La longitud promedio total del tarso de machos adultos fue de 163 milímetros, el de machos subadultos 157 milímetros. El tamaño total promedio del espolón de machos adultos fue de 26.6 milímetros, el de machos subadultos de 8 milímetros. La hembra pesó 3400 gramos, y su tarso midió 120 milímetros. Los datos se muestran en la Tabla VII.

Tabla VI.

Pesos y Medidas de Machos Adultos y Subadultos (N=23)

VARIABLE		MACHOS ADULTOS			MACHOS SUBADULTOS
		2000	2001	PROMEDIO TOTAL ADULTOS	2002
Peso (gr.)	Media	7062.5	8125	7652	6250
	Des Std	563	738.3	199	866
	Rango	6000-8000	6500-9250	6000-9250	5500-7500
Largo total (mm)	Media	1138.7	1159	1150	1095
	Des Std	28.2	29.6	7	18.7
	Rango	1090-1175	1100-1195	1090-1195	1070-1115
Envergadura (mm)	Media	1274.3	1291.3	1283	1206.2
	Des Std	72.9	55.2	14.6	46.7
	Rango	1200-1395	1200-1370	1200-1395	1160-1260
Ala (mm)	Media	511.2	509.4	510	456.2
	Des Std	13.1	14.5	3.2	24.6
	Rango	490-530	490-530	490-530	440-493
Cola (mm)	Media	400.6	395	397	376.2
	Des Std	21.2	21	4.8	2.5
	Rango	365-435	365-430	365-435	375-380
Peine (mm)	Media	251.2	263.2	257	71.5
	Des Std	30	27.3	6.7	47.7
	Rango	180-275	200-290	180-290	0-99
Tarso (mm)	Media	167.5	159.8	163	157
	Des Std	8.4	14	2.8	8.9
	Rango	160-180	125-180	125-180	150-170
Espolón (mm)	Media	26.5	26.6	26.6	8
	Des Std	6	2.2	0.99	5.4
	Rango	17.0-34.0	23-32	17.0-34	0-12
Pico (mm)	Media	35.6	37.3	36.5	39.8
	Des Std	4	2.1	0.77	3.8
	Rango	31-40	34-40	31-40	37-45.5
Apéndice carnosos (mm)	Media	64.3	81.3	73.7	47.1
	Des Std	5.4	17.1	3.6	6.9
	Rango	55-70	50-105	50-105	43-57.5
Hígado (mm)	Media	94.457	110.7	103.1	90.1
	Des Std	20.5	11.5	4.6	31.1
	Rango	70.9-127.7	95-125.8	70.9-127	51.9-124.2

Tabla VII.

Pesos y Medidas de una Hembra Adulta.

HEMBRA ADULTA 2002	
Variable	Valores
Peso (gr.)	3400
Largo total (mm)	905
Envergadura (mm)	1085
Ala (mm)	385
Cola (mm)	318
Tarso (mm)	120
Pico (mm)	34
Apéndice carnosos (mm)	11
Hígado (gr.)	101

3.2.1.3 Hallazgos Fenotípicos Especiales

Se encontraron algunas anomalías en cuanto a las características fenotípicas que se considera importante citar, dado que no existen reportes en México de su frecuencia en las poblaciones silvestres:

- Un macho adulto sin espolón derecho (atrófico o no desarrollado) donado por cazadores en abril del 2001. El espolón izquierdo, de 26 mm, estaba íntegro.
- Un macho adulto con peine doble, de 263 y 190 milímetros respectivamente, donado por cazadores en abril del 2001.
- Un macho adulto con el maxilar superior roto (parte superior del pico) donado por cazadores en abril del 2001. El maxilar superior midió 19.5 milímetros y el inferior (íntegro) 31.5 milímetros. Se debe destacar el hecho que

este individuo presentaba una ptiriasis severa (infestación masiva de piojos) (Figura 10).

- Un macho subadulto sin espolones y sin peine (atróficos) obtenido por colecta científica en el 2002. Con un peso de 7500 gramos, otros individuos de ese peso y edad estimada ya poseen espolones de alrededor de diez milímetros (Figura 11).
- Un macho adulto donado por cazadores en mayo del 2000 con el espolón izquierdo roto (el pedazo que le quedó medía 20 milímetros). Su espolón derecho estaba íntegro y midió 28 milímetros.

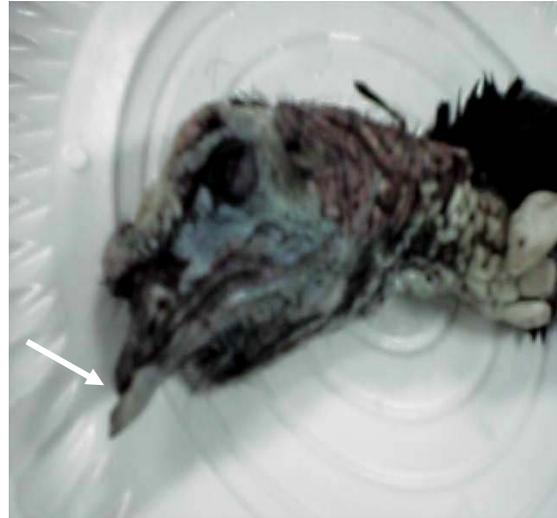


Figura 10. Anomalía fenotípica de un macho adulto con el maxilar superior roto.

Aunque los casos de pico y espolones rotos no se deben a etiologías de tipo hereditario ni congénito, es importante reportar la frecuencia con que aparecen, son consideradas como estructuras ornamentales y armamentales que pueden llegar a influir en el desarrollo, sociabilidad y eficacia biológica.

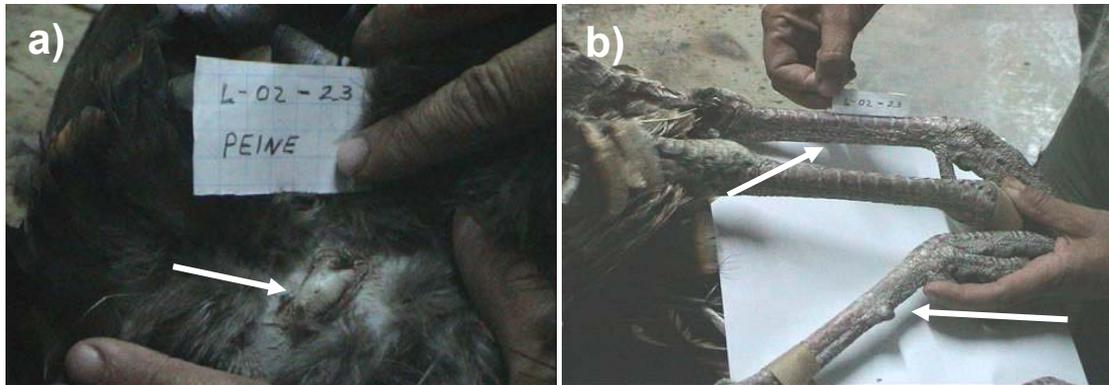


Figura 11. Anomalías fenotípicas de un macho subadulto (Registro No. L-02-23): a) Peine atrófico, se observa una callosidad en la región de la quilla donde debiera haber brotado el peine; b) Tarsos sin desarrollo de espolones (en la parte inferior se muestra como referencia un espolón normal de un guajolote de la misma edad).

3.2.2 Dieta

3.2.2.1 Componentes Generales

A partir del análisis microhistológico de las excretas, se determinó que en todas las temporadas los principales componentes de la dieta lo constituyeron los tejidos vegetales (hasta 99% del total), la proporción del material animal encontrado fue mínima, cuyo valor más alto durante el verano fue de 0.24 % (Figura 12).

En el análisis del contenido de estómagos musculares ó mollejas (n=9) se mostró nuevamente la dominancia en los tejidos vegetales (67.74 %), los demás componentes aparecen en proporciones mínimas (Figura 12).

La dieta de origen animal aumentó durante el verano y se redujo durante el invierno. Las piedras representaron una alta proporción del contenido total

de la molleja (entre 45 y 87 %) pero no se incluyeron en el análisis puesto que no constituyen ningún aporte de nutrientes.

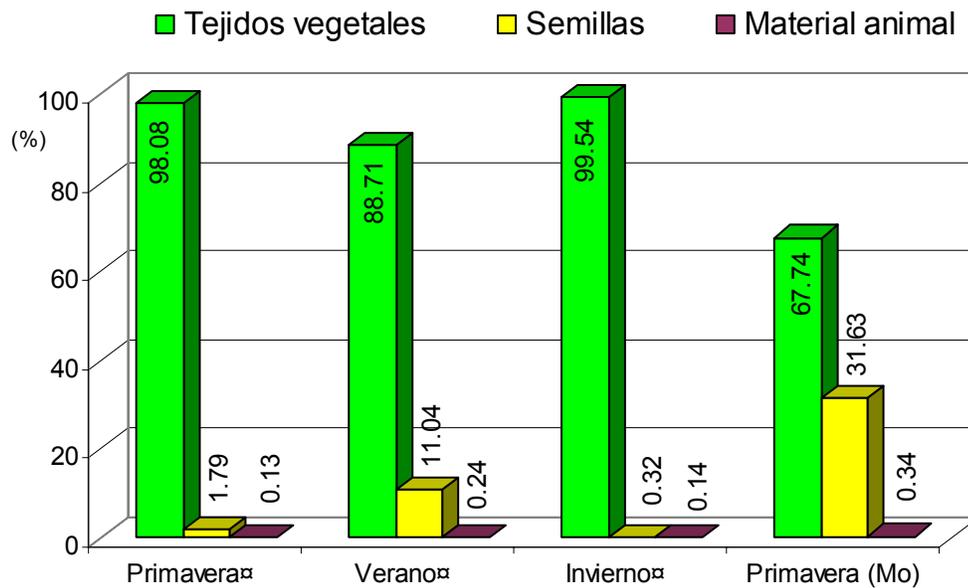


Figura 12. Proporciones de los componentes generales en la dieta estacional. α = Análisis del contenido de las excretas; (Mo)= Análisis del contenido de las mollejas.

3.2.2.2 Dieta Vegetal

En los análisis de excretas se encontró que de los componentes vegetales, durante todas las temporadas dominó la presencia de gramíneas (hasta un 64.28 % en la primavera (Figura 13), aportando todos los demás elementos un bajo porcentaje. En contraste con las muestras obtenidas a partir del contenido de las mollejas o estómagos musculares de la temporada cinegética, en las que se registraron cantidades iguales de herbáceas y de

arbustivas, en las muestras de las excretas la proporción de arbustivas fue mayor en la primavera y el verano, y menor en invierno (Figura 13). El consumo del suplemento alimenticio a base de maíz que es proporcionado en los comederos, fue de 1.86% en primavera, 1.28% en verano, y 3.88% en invierno; en el análisis del contenido de las mollejas no se encontró esta gramínea.

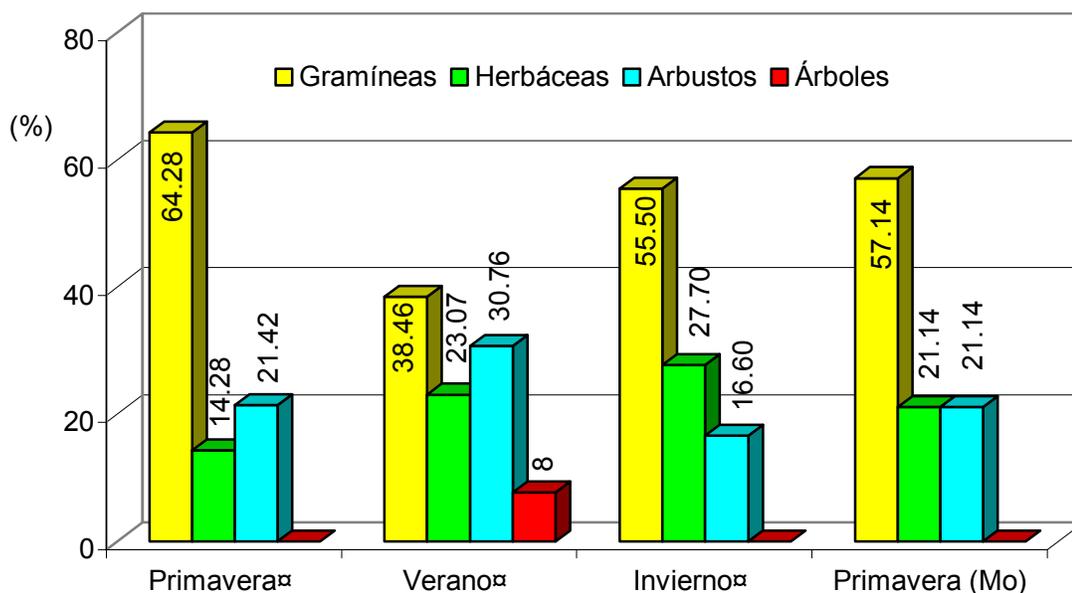


Figura 13. Proporciones de los componentes vegetales en la dieta estacional. α = Análisis del contenido de las excretas; (Mo)= Análisis del contenido de las mollejas.

3.2.2.3 Dieta Animal

Los componentes de origen animal de la dieta fueron muy escasos, alcanzando valores que van desde 0.13 hasta 0.34 % del total para las temporadas analizadas. Durante la primavera se encontró la Familia Formicidae, Orden Hymenoptera, en mayor proporción (64.66 % del total). En

todas las temporadas se registró la presencia de la Familia Scarabaeidae, Orden Coleoptera, y de la Familia Acridiidae, Orden Orthoptera, resaltando el hecho de que en las muestras de las mollejas, cuyo contenido hasta este momento sólo ha sido sometido a un proceso de digestión parcial, no se aprecia la dominancia marcada en la proporción de alguna familia de artrópodos en particular (Figura 14).

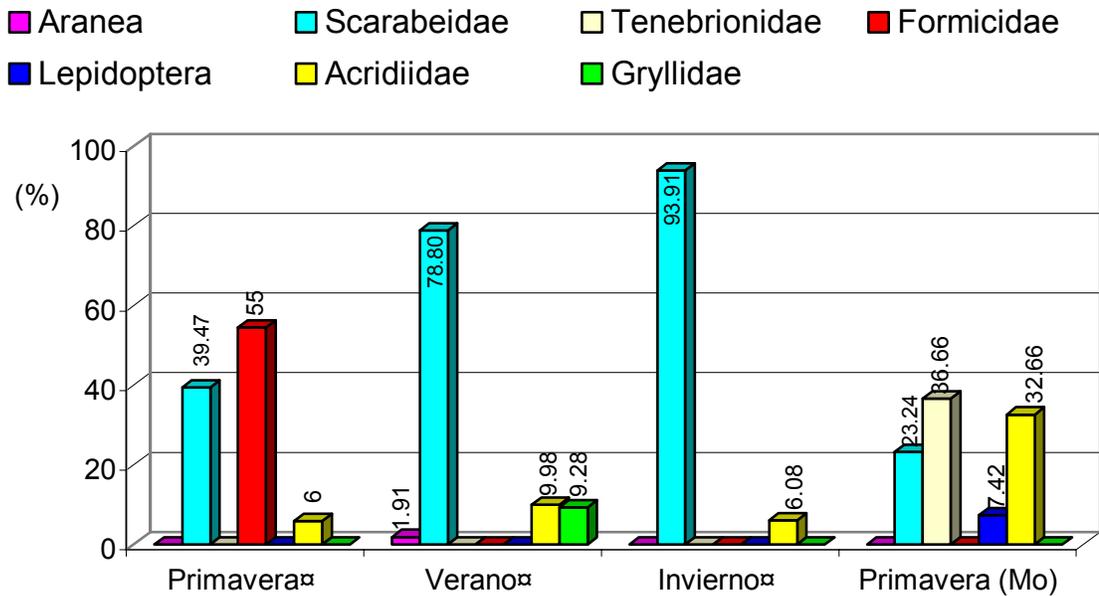


Figura 14. Proporciones de los componentes animales en la dieta estacional. α = Análisis del contenido de las excretas; (Mo)= Análisis del contenido de las mollejas.

La Familia Tenebrionidae, Orden Coleoptera fue la más abundante (36.66 %).

Un 7.42% correspondió al Orden Lepidoptera, en estadio de oruga.

3.2.3 Aspectos Demográficos de la Población

En invierno 2000-2001 se estimó que el tamaño de la población fue de 150 individuos, que aumenta a 250 si se toman en cuenta a otras parvadas que entran y salen del predio.

Aún considerando que a ciertas edades no es posible distinguir el dimorfismo sexual, se registró una predominancia de machos adultos dentro del área (n=47), además de diez machos juveniles, 25 hembras y 52 crías. Durante 2002, sin embargo, a pesar de haber reportado una población de 141 individuos (en un área similar de aproximadamente 6,388 ha.), ya no se observaron poblaciones fluctuantes del año anterior. En 2002, se observó una relación de 46 machos adultos, 60 hembras y 35 juveniles (Tabla VIII).

Tabla VIII.

PROPORCIÓN DE EDADES Y SEXOS DURANTE 2001 Y 2002.

	Edad	Sexo	No. de individuos
2001	Adultos	Machos	47
		Hembras	25
	Juveniles	Dimorfismo sexual no aparente	10
	Crías	aparente	52
2002	Adultos	Machos	46
		Hembras	60
	Juveniles	Dimorfismo sexual no aparente	35
	Crías	aparente	0

Los registros de las hembras dentro del área de estudio no fueron constantes. Su presencia se limita a las temporadas de reproducción y previa a ésta. Los machos permanecen durante todo el año (Scott, 2002). No debe perderse de vista que este reporte se basó en observaciones directas; los resultados del estudio con guajolotes radiomarcados se presenta en el siguiente apartado.

3.2.4 Ámbito Hogareño y Uso del Hábitat

Al igual que en el análisis anual, en todas las estaciones estudiadas las hembras presentaron un ámbito hogareño mayor que el de los machos, con excepción del verano, que se dio la situación contraria (Tabla IX). No hubo diferencia significativa en el tamaño de los movimientos estacionales de machos y hembras ($p < 0.05$; $t = 1.1803$, $p = 0.3032$). Debido a los largos desplazamientos de hembras al inicio y final de la temporada de apareamiento, su ámbito hogareño anual fue amplio (1278.83 has.); sus sitios de anidación y crianza se localizaron fuera del rancho por lo que no fue posible caracterizar los sitios de nidación y se observó que se adentran al campo Santa María únicamente durante el cortejo y cópula (Carrillo, 2003) (Figura 32).

Los machos permanecieron prácticamente en los mismos sitios durante todo el año (entre 108.51 y 285.22 has.). En lo que respecta al ámbito hogareño estacional promedio, este fue de 61.76 ± 37.77 has. Al igual que en el análisis anual, en todas las estaciones estudiadas las hembras presentaron un ámbito hogareño mayor que el de los machos, con excepción del verano, que se dio la

situación contraria (Tabla IX). No hubo diferencia significativa entre los movimientos estacionales de machos y hembras ($p < 0.05$).

Tabla IX.

**Ámbito Hogareño Total (AHT), por Hembras y Machos¹ dado en Hectáreas
Los Datos se Presentan de Manera Extractada².**

		HEMBRAS	MACHOS	TOTAL
2002	Primavera	97.75	48.70	81.1
	Verano	64.22	108.71	79.05
	Otoño	26.16	10.58	19.93
	Invierno	37.11	17.22	23.85
2003	Primavera	208.80	26.46	104.6

¹ (N=11); ² Adaptado y cortesía de Carrillo-Reyes (2003).

En cuanto al uso de hábitat, los guajolotes mostraron preferencia por las asociaciones de *Acacia berlandieri*-*A. rigidula*, *Acacia Leucophyllum* y Vegetación riparia (Figura 15). La Similitud con el índice de Jaccard referente a presencia-ausencia de especies vegetales fluctuó entre estos sitios de 0.529 a 0.378 (Tabla II) y en presencia-ausencia de familias de artrópodos de 0.556 a 0.422 (Tabla IV) respectivamente.

Los comederos y bebederos están distribuidos en todo el Campo Santa María, en contraste con los polígonos de los movimientos estacionales de los guajolotes (Figura 15) podrá apreciarse que estas prácticas de manejo del hábitat no son el papel más determinante para la distribución de la población dentro del rancho. Los movimientos siempre se registraron en las cercanías de bebederos pero sólo se utilizan cuatro de los 15 disponibles, y una de las nueve represas.

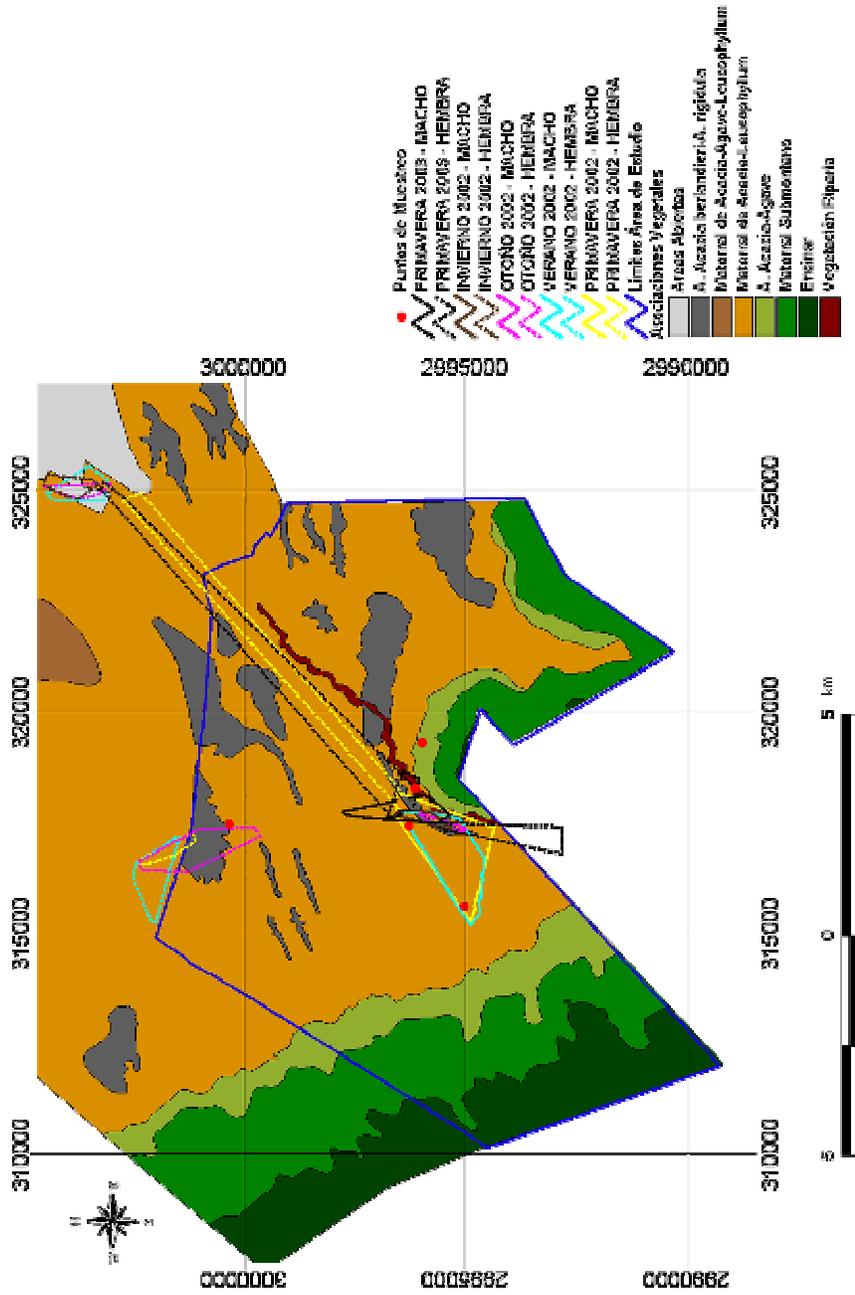


Figura 15. Ámbito hogareño estacional de hembras y machos de guajolote silvestre en el Campo Santa María.

3.3 Perfil Epidemiológico

3.3.1 Caracterización de las poblaciones de parásitos

3.3.1.1 Listado de especies

Se determinaron un total de 11 especies de bacterias, cuatro especies de protozoarios, una de céstodo, una de nematodo, un género de ácaro, cuatro especies de piojos, y dos dípteros a nivel de orden (Figuras 16 y 17). Los casos en que no se pudo avanzar en la determinación taxonómica hasta nivel de especie se deben principalmente a que no se contaba con ejemplares de ambos sexos, mismos que son imprescindibles en estos grupos para completar dicha determinación. Las especies o grupos taxonómicos determinados en esta investigación se enlistan en la Tabla X.

Aunque varias de las especies encontradas se consideran potencialmente patógenas, la mayoría fueron consideradas de baja virulencia para el guajolote silvestre (Tabla X). No se encontraron lesiones macroscópicas que se pudieran atribuir a la presencia de los parásitos.

Todos los microparásitos (bacterias y protozoarios fecales) son de nuevo reporte para este hospedero en nuestro país, además de los macroparásitos *Metroliasthes lucida*, Hippoboscidae y Nematocera.

La revisión de literatura demostró que con excepción de *Metroliasthes lucida*, todas las demás especies son de ciclo directo y mecanismo de contagio ave-ave.

Tabla X.

Parásitos Determinados en *M. Gallopavo* Durante 2000-2003

MICROPARÁSITOS	Patogenicidad /virulencia ¹	Mecanismo Transmisión ²
Bacterias fecales		
<i>Citrobacter sp.</i> [Φ]	Potencial/baja	Directo, por consumo de alimento/agua contaminados con excremento. Algunos por vía nasal.
<i>Escherichia coli</i> [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Enterobacter sp.</i> [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Klebsiella sp.</i> [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Proteus sp.</i> [Φ]	Potencial/baja-media	
<i>Proteus vulgaris</i> [Φ]	Potencial/baja-media	
<i>Pseudomona sp.</i> [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Salmonella enteritidis</i> grupo D jovana o panamá [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Staphylococcus aureus</i> [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Staphylococcus epidermidis</i> [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Streptococcus sp.</i> [Φ]	Potencial/baja	
Protozoarios fecales		
<i>Cryptosporidium sp.</i> [Φ]	Potencial/alta	Directo, por consumo de alimento o agua contaminados con excremento.
<i>Eimeria meleagridis</i> [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Eimeria meleagrimitis</i> [Φ]	Potencial/baja-alta	
<i>Giardia sp.</i> [Φ]	Potencial/alta	
MACROPARÁSITOS		
Helmintos intestinales		
Céstodo <i>Metroliaesthes lucida</i> [Φ]	No reportada	Indirecto por ingestión de artrópodos de la familia Acrididae.
Nemátodo <i>Ascaridia dissimilis</i>	No reportada	Directo, por consumo de alimento o agua contaminados con excremento.
Artrópodos		
Acariformes <i>Megninia sp</i>	No reportada	Directo por contacto ave-ave o indirecto en los sitios de percha y en los nidos o por foresia.
Pthiráptera <i>Menacantus stramineus</i> <i>Chelopistes meleagridis</i> <i>Cuclotogaster heterograhus</i> <i>Lipeurus caponis</i>	Potencial/ nula-baja Potencial/ nula-baja Potencial/ nula-baja Potencial/ nula-baja	Directo por contacto ave-ave o por foresia.
Díptera Hippoboscidae [Φ] Nematocera [Φ]	Vector de <i>haemoproteus sp.</i> No reportada	Directo por contacto ave-ave o por foresia.

¹ Patogenicidad y virulencia según Davis et al. (1977) y Davidson and Wentworth (1992)

² Mecanismo de transmisión según Quiroz (1994)

[Φ] Especies de nuevo reporte para el guajolote silvestre en México.

3.3.1.2 Grado de Parasitosis Según Clase de Edad y Sexo

El grado de parasitosis estimado corresponde exclusivamente al grupo de macroparásitos (Tabla X). Los microparásitos se excluyen de este análisis porque se determinaron a partir de excretas recogidas en campo, y no representan la carga parasitaria individual del hospedero.

El grado de parasitosis más alto se registró con piojos, representado en orden de mayor a menor abundancia por las especies *Chelopistes meleagridis*, *Menacantus stramineus*, *Cuclotogaster heterograhus*, y *Lipeurus caponis* en machos adultos. Tanto para machos subadultos como para la única hembra, la segunda especie más abundante fue *Lipeurus caponis* y la última *Cuclotogaster heterograhus* respectivamente (Tablas XI, XII y XIII).

En machos adultos no se encontraron ácaros del género *Megninia sp.*, ni dípteros del suborden Nematocera. En machos subadultos no se encontró el orden Díptera, y en la hembra se encontraron todos los macroparásitos a excepción de los ácaros.

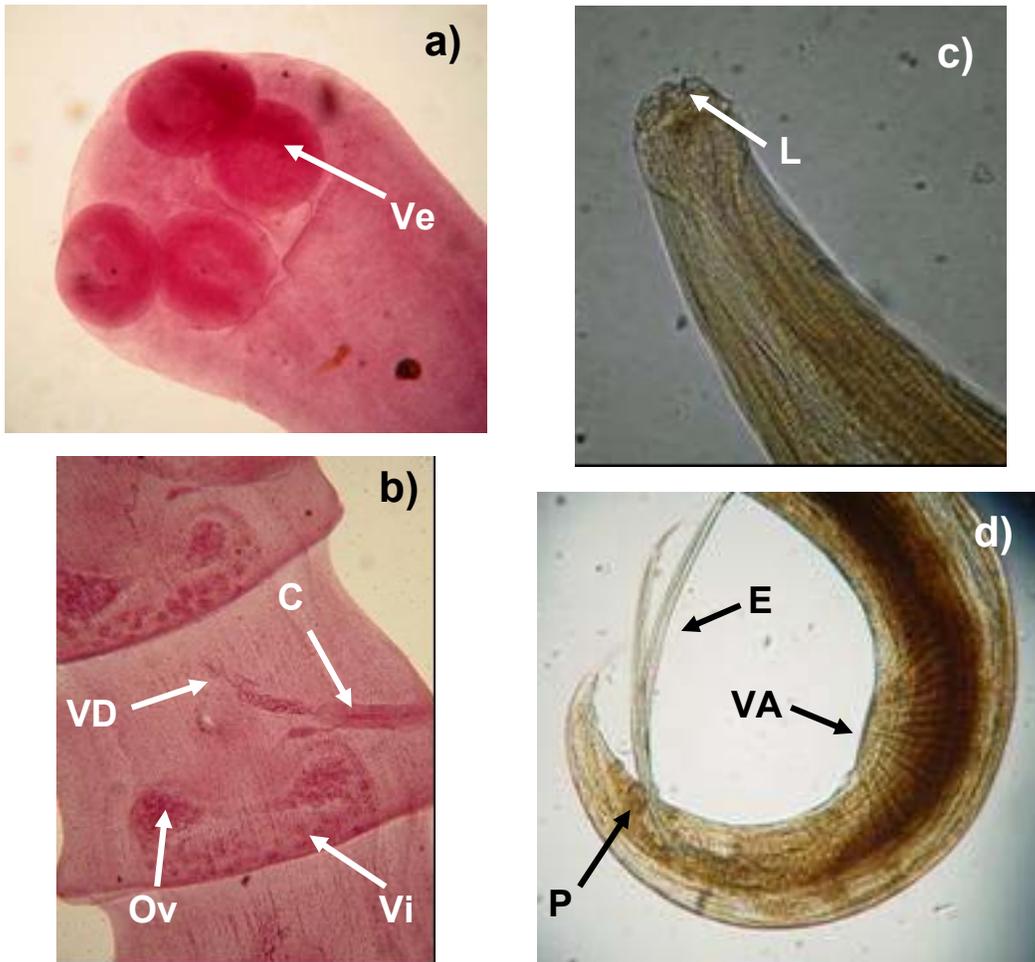


Figura 16. Fotomicrografías de helmintos 40X: a) Escólex de *Metroliaasthes lucida*, se señalan las ventosas (Ve). b) Progótido maduro de *M. lucida*, se señalan los ovarios (Ov), vitelo (Vi), vasos deferentes (VD), Cirro (C). c) Extremo anterior de *Ascaridia dissimilis*, se señalan labios (L) d) Extremo caudal de *A. dissimilis* macho, se señalan espículas (E), papilas (P), ventosa anal (VA).

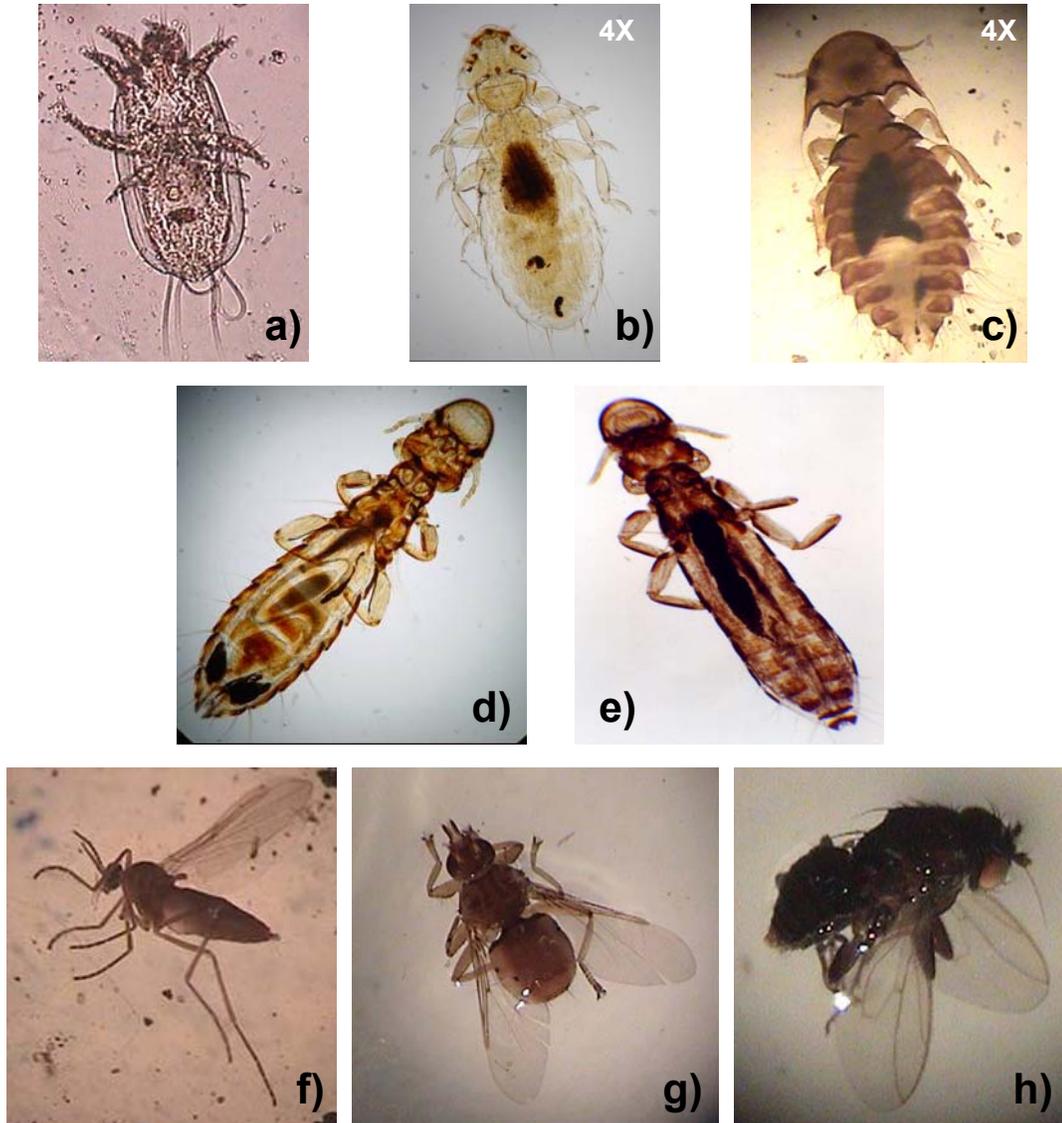


Figura 17. Fotomicrografías de artrópodos: a) *Megninia sp.* 10X. b) *Menacanthus stramineus*. 4X. c) *Chelopistes meleagridis*. 4X. d) *Cuclotogaster heterograhus*. 4X. e) *Lipeurus caponis*. 4X. f) Suborden Nematocera sp1. 4X. g) Familia Hippoboscidae 4X. h) Suborden Nematocera sp2. 4X.

Tabla XI.

Grado de Parasitosis en Machos Adultos (n=18)

MACHOS ADULTOS				
Especie o grupo taxonómico		2000	2001	TOTAL
HELMINTOS	Media	0.5	16.6	8.7
	Des Std	1.1	7.3	9.6
	Rango	0-3	7-28	0-28
<i>Metrolistes lucida</i>	Media	0.13	13.3	6.9
	Des Std	0.35	8.8	9
	Rango	0-1	0-26	0-26
<i>Ascaridia dissimilis</i>	Media	0.3	3.3	1.8
	Des Std	0.74	2.9	2.5
	Rango	0-2	0-7	0-7
ARTRÓPODOS	Media	377.2	608.4	559.2
	Des Std	159	231.4	335.9
	Rango	133-573	247-1087	133-1572
<i>Menacantus stramineus</i>	Media	52.7	84.4	84.1
	Des Std	48.2	64.81	83.7
	Rango	8-127	25-228	8-332
<i>Chelopistes meleagridis</i>	Media	226.8	445.4	387.9
	Des Std	96.5	140.9	249.2
	Rango	78-338	196-689	78-1159
<i>Cuclotogaster heterograhus</i>	Media	77.3	63.8	70.1
	Des Std	48.5	34.1	39.5
	Rango	22-159	24-132	22-159
<i>Lipeurus caponis</i>	Media	20.1	14.3	16.8
	Des Std	15.9	11.2	13.1
	Rango	5-52	2-38	2-52
Orden Phthiraptera	Media	377.1	608.4	559.1
	Des Std	159.1	231.4	335.9
	Rango	133-573	247-1087	133-1572
Fam. Hippoboscidae	Media	0.13	0	5.56E-02
	Des Std	0.35	0	0.24
	Rango	0-1	0	0-1
Orden Díptera	Media	0.13	0	5.56E-02
	Des Std	0.35	0	0.24
	Rango	0-1	0	0-1
PARÁSITOS TOTALES	Media	377.7	625.1	568
	Des Std	158.5	233	338.2
	Rango	136-573	254-1103	136-1576

Tabla XII.

Grado de Parasitosis en Machos Subadultos (n=4)

MACHOS SUBADULTOS 2002			
Especie o grupo taxonómico	Media	Des Std	Rango
HELMINTOS	1.5	1.9	0-4
<i>Metrolistes lucida</i>	0.5	1	0-2
<i>Ascaridia dissimilis</i>	1	1.1	0-2
ARTRÓPODOS	365.7	140.1	211-526
<i>Megninia sp.</i>	13.7	11.5	1-29
<i>Menacantus stramineus</i>	25	13.5	11-42
<i>Chelopistes meleagridis</i>	273	109.4	156-408
<i>Cuclotogaster heterograhus</i>	21.5	13.9	11-41
<i>Lipeurus caponis</i>	32.5	14.7	20-53
Orden Phthiraptera	352	142.4	198-525
PARÁSITOS TOTALES	367.2	138.3	215-526

En cuanto a helmintos (Figura 18), en guajolotes adultos (hembra y machos), fueron más abundantes los céstodos, en machos subadultos se dio la situación contraria, los más abundantes fueron nemátodos.

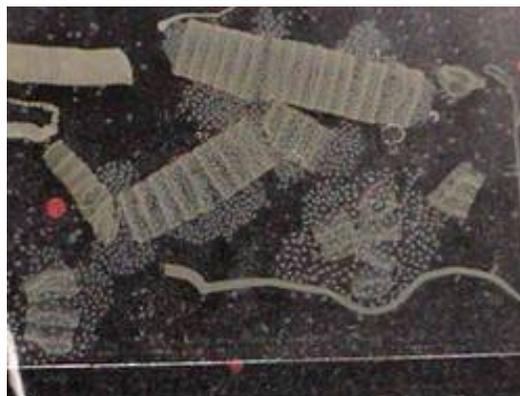


Figura 18. Proglótidos maduros liberando los huevos infestantes de *Metrolistes lucida*.

Tabla XIII.

Carga Parasitaria en una Hembra Adulta

HEMBRA ADULTA 2002	
Especie o grupo taxonómico	Carga parasitaria
HELMINTOS	9
<i>Metrolistes lucida</i>	6
<i>Ascaridia dissimilis</i>	3
ARTRÓPODOS	51
<i>Menacantus stramineus</i>	3
<i>Chelopistes meleagridis</i>	15
<i>Cuclotogaster heterograhus</i>	2
<i>Lipeurus caponis</i>	10
Orden Phthiraptera	30
Familia Hippoboscidae	8
Suborden Nematocera	13
Orden Díptera	21
PARÁSITOS TOTALES	60

Se encontraron algunas diferencias estadísticas entre el grado de parasitosis, tanto entre machos adultos del 2000 y 2001 como entre éstos y machos subadultos capturados en 2002. El año 2001 (considerado un año de sequía, Figura 3 pág. 9), presentó diferencias con los años 2000 y 2002, sobre todo es más evidente entre el grado de parasitosis de los parásitos internos que cumplen parte de su ciclo de vida fuera del hospedero definitivo (Tabla XIV).

Tabla XIV.

Prueba Z Kolmogorov-Smirnov para Evaluar la Diferencia entre el Grado de Parasitosis en Machos Adultos¹ y Subadultos² (n=22)

Especie o grupo taxonómico	2000-2001	2000-2002	2001-2002
	Sig. (2 colas)		
ENDOPARÁSITOS	.00**	.84	.00**
<i>Metrolistes lucida</i>	.01**	.99	.07
<i>Ascaridia dissimilis</i>	.04*	.84	.17
ECTOPARÁSITOS	.06	.99	.2
<i>Megninia sp.</i>	1.0	.01**	.00**
<i>Menacantus stramineus</i>	.24	.51	.07
<i>Chelopistes meleagridis</i>	.00**	.84	.2
<i>Cuclotogaster heterograhus</i>	.93	.10	.08
<i>Lipeurus caponis</i>	.93	.24	.17
Orden Phthiraptera	.06	.99	.2
Familia Hippoboscidae	1.0	1.0	1.0
Nematocera	1.0	1.0	1.0
Orden Díptera	1.0	1.0	1.0
PARÁSITOS TOTALES	.06	.99	.07

¹Machos adultos: años 2000 y 2001; ²Subadultos: año 2002.

3.3.2 Parasitocenosis

3.3.2.1 Microparásitos y Demás Microorganismos Fecales

3.3.2.1.1 Prevalencia

Se determinó la prevalencia de los microparásitos u otros microorganismos fecales (definida según Bush et al. (1997) como porcentaje de hospederos infestados por una especie de parásito) durante el período 2000-

2003. La mayor prevalencia la mostraron *Escherichia coli* (53.8%), *Streptococcus spp.* (51.9%) y *Staphylococcus aureus* (44.2%), seguidas por *Pseudomona spp.* (23.1%) y *Klebsiella spp.* (13.5%). Las especies restantes presentaron una prevalencia menor al cinco por ciento (Figura 19).

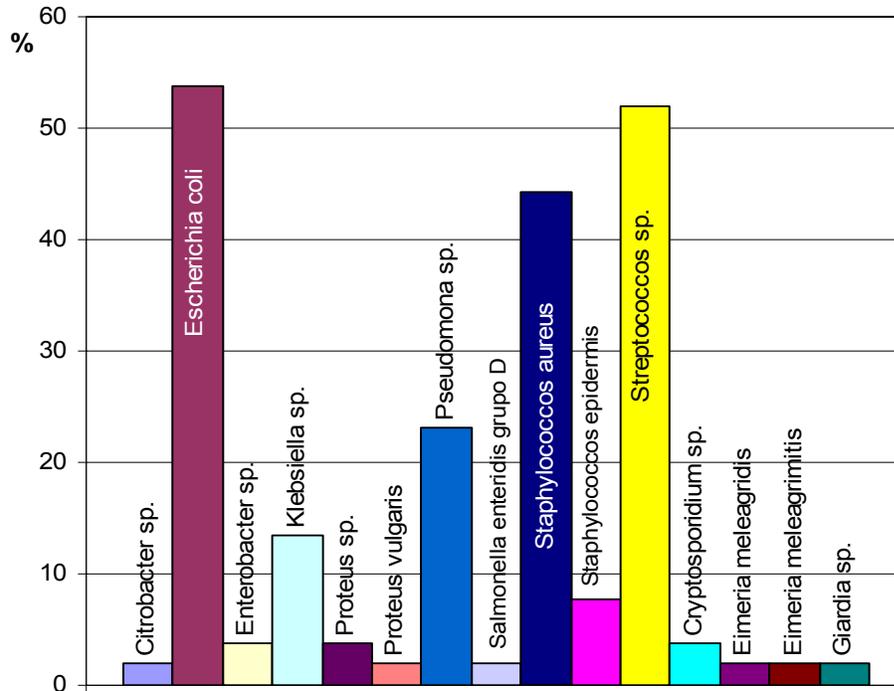


Figura 19. Prevalencia de microparásitos (bacterias y protozoarios fecales) de *M. gallopavo* aislados de excretas colectadas en campo durante 2000-2003 (n=52).

3.3.2.1.2 Ocurrencia

De las 52 excretas analizadas, 88.8% fueron positivas a la presencia de bacterias, 6.6% positivas a la presencia de protozoarios y 4.4% presentaron ambos grupos de microparásitos.

La ocurrencia de microparásitos se muestra en la Tabla XV. No se observó un comportamiento estacional marcado, pero definitivamente la bacteria de mayor ocurrencia en esta población de guajolotes silvestres fue *Escherichia coli* y además fue la única que se aisló en los tres muestreos tanto primavera como invierno. Seguida por *Enterobacter sp.*, *Klebsiella sp.* y *Streptococcus sp.*, que fueron aisladas en dos temporadas de primavera; y por *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermis* aisladas en dos temporadas de invierno respectivamente. En cuanto a la presencia, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus sp.* fueron aisladas en las cuatro temporadas del 2001.

Tabla XV.

Ocurrencia Estacional de Bacterias y Protozoarios Fecales de *M. Gallopavo* Aisladas en Excretas Colectadas en Campo (n=52)

Especie	Temporada	2000		2001				2002	2003
		P	I	P	V	O	I	P	I
BACTERIAS									
<i>Citrobacter sp.</i>			X						
<i>Escherichia coli</i>		X	X	X		X	X	X	X
<i>Enterobacter sp.</i>		X						X	
<i>Klebsiella sp.</i>		X						X	
<i>Proteus sp.</i>			X					X	
<i>Proteus vulgaris</i>		X							
<i>Pseudomona sp.</i>						X	X	X	
<i>Salmonella enteridis</i> grupo D Jovana o Panama		X							
<i>Staphylococcus aureus</i>				X	X	X	X		X
<i>Staphylococcus epidermis</i>					X	X			
<i>Streptococcus sp.</i>				X	X	X	X	X	X
PROTOZOARIOS									
<i>Cryptosporidium sp.</i>									X
<i>Eimeria meleagridis</i>		X							
<i>Eimeria meleagrimitis</i>		X							
<i>Giardia sp.</i>									X

3.3.3.2 Macroparásitos

3.3.3.2.1 Prevalencia

El grupo de los macroparásitos, que como se dijo anteriormente estuvo conformado por helmintos intestinales y artrópodos externos, se obtuvieron los siguientes datos de abundancias relativas: endoparásitos 1.45% (n=173) y ectoparásitos 98.52% (n=11,656).

Los piojos del orden Phthiraptera representaron el grupo más abundante 97.81% (n=11,570); seguidos en orden descendente por céstodos del orden Cyclophyllidea 1.12% (n=133); ácaros del orden Sarcoptiformes (Astigmata) 0.43% (n=52); nemátodos del orden Ascarida (0.33% n=40); y el orden Díptera 0.28% (n=34).

En el análisis por especie, la más sobresaliente en abundancia fue el piojo *Chelopistes meleagridis* que representó el 68.39% (n=8,090) de la abundancia total de parásitos.

Los piojos presentaron la prevalencia máxima (100%), muy por encima de todas las demás especies cuya prevalencia fue menor del 50%. La prevalencia mínima correspondió al orden Nematocera, que se encontró presente en el 26.08% de los hospederos (Figura 20).

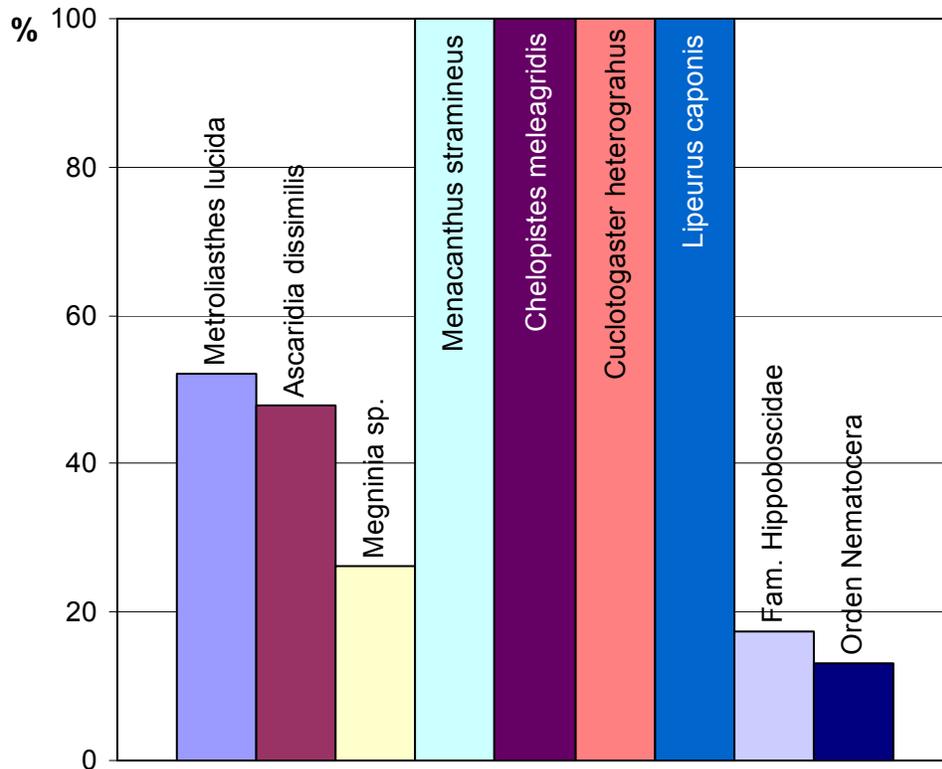


Figura 20. Prevalencia de macroparásitos (helminchos y artrópodos) de *M. gallopavo* colectados en las necropsias durante 2000-2003 (n=23).

3.3.3.2 Nicho Espacial de Helminchos y Artrópodos

En cuanto al nicho espacial, los helminchos mostraron traslape tanto en la región del primer tercio del intestino delgado como en los sacos ciegos, pero nunca lo compartieron, ambas especies ocuparon ese microhábitat, pero en ningún caso lo hicieron simultáneamente: los hospederos que presentaron *Ascaridia dissimilis* en el primer tercio del intestino delgado y en ciegos, no presentaron *Metroliasthes lucida* en esas mismas regiones y viceversa. Las regiones del segundo y tercer tercio del intestino delgado, además de la del intestino grueso sólo fueron ocupadas por *Metroliasthes lucida*. La cloaca en cambio, solamente fue ocupada por *Ascaridia dissimilis* (Figura 21).

Todas las especies de artrópodos ocuparon todas las regiones corporales externas (con excepción de la Familia Hippoboscidae, que no se encontró en la región de las patas), sin embargo, con respecto al orden Phthiráptera (piojos), se pudo observar que las regiones fueron ocupadas en diferentes proporciones: *Chelopistes meleagridis* se encontró con mayor abundancia en la región de dorso y pecho seguida en proporción por la región de las patas; *Menacanthus stramineus* (la segunda especie más abundante) ocupó principalmente cabeza y cuello y las demás regiones en menor proporción, pero casi no ocupó dorso y pecho; *Cuclotogaster heterograhus* y *Lipeurus caponis* presentaron una tendencia a ocupar el nicho espacial en las mismas proporciones, con mayor presencia en la región de las alas (Figura 22).

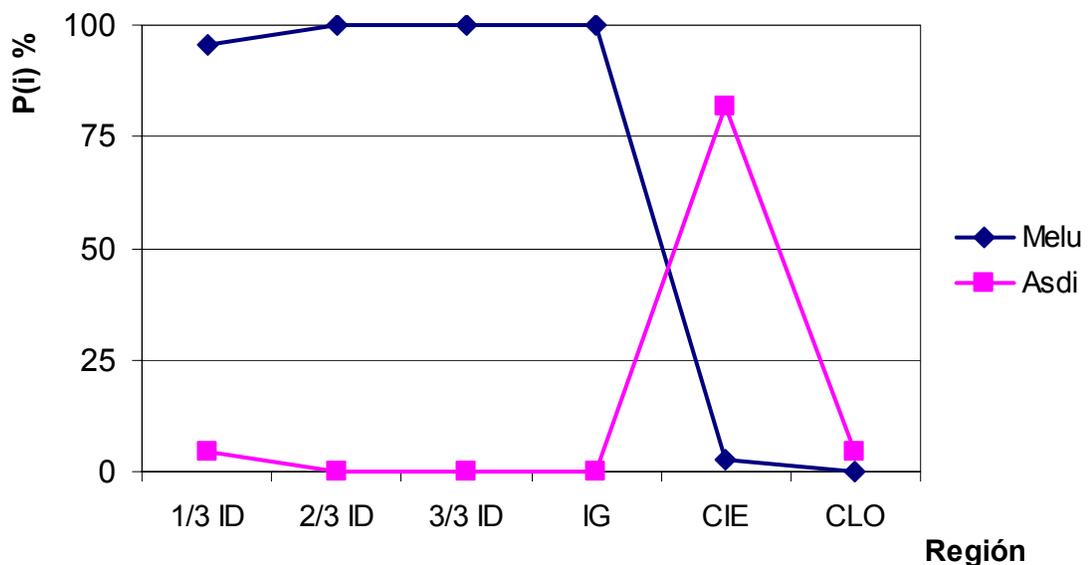


Figura 21. Nicho espacial (región corporal) de especies de helmintos parásitos de *M. gallopavo* (n=173) colectados durante 2000-2003. Regiones: 1/3 ID Primer tercio del intestino delgado; 2/3 ID Segundo tercio del intestino delgado; 3/3 ID Tercer tercio del intestino delgado; IG Intestino grueso; CIE Sacos ciegos; CLO Cloaca. Especies: Melu *Metroliaasthes lucida*; Asdi *Ascaridia dissimilis*.

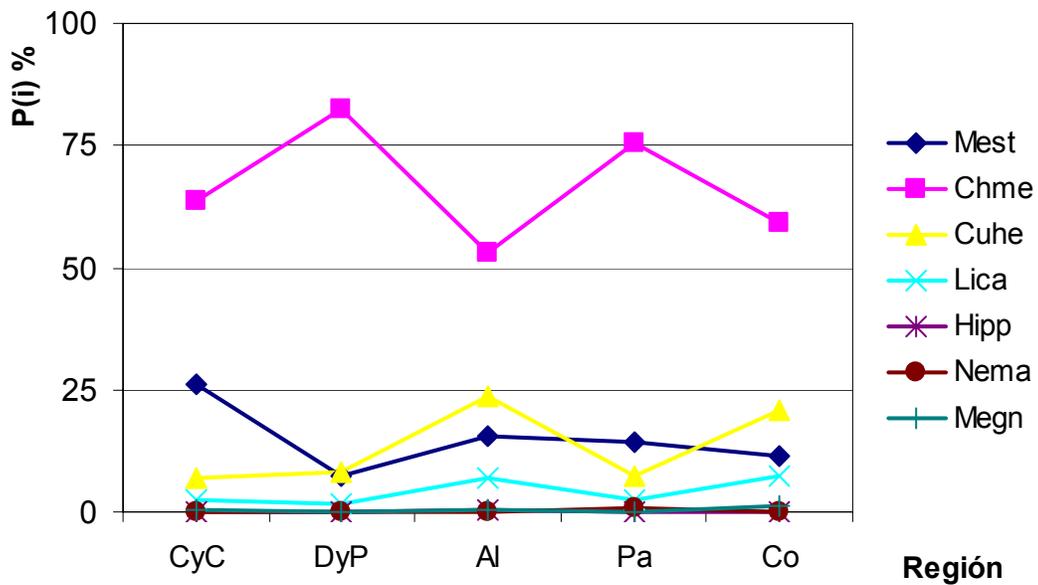


Figura 22. Nicho espacial (región corporal) de especies de artrópodos parásitos de *M. gallopavo* (n=11,656) colectados durante 2000-2002. Regiones: CyC Cabeza y cuello; DyP Dorso y pecho; Al Alas; Pa Patas; Co Cola. Especies: Mest *Menacanthus stramineus*; Chme *Chelopistes meleagridis*; Cuhe *Cuclotogaster heterograhus*; Lica *Lipeurus caponis*; Hipp Familia Hippoboscidae; Nema Orden Nematocera; Megn *Megninia sp.*

Los ácaros del género *Megninia sp.* fueron encontrados en el interior del cañón de las plumas sueltas de las diferentes regiones corporales producto del cepillado durante la colecta (Figura 23).

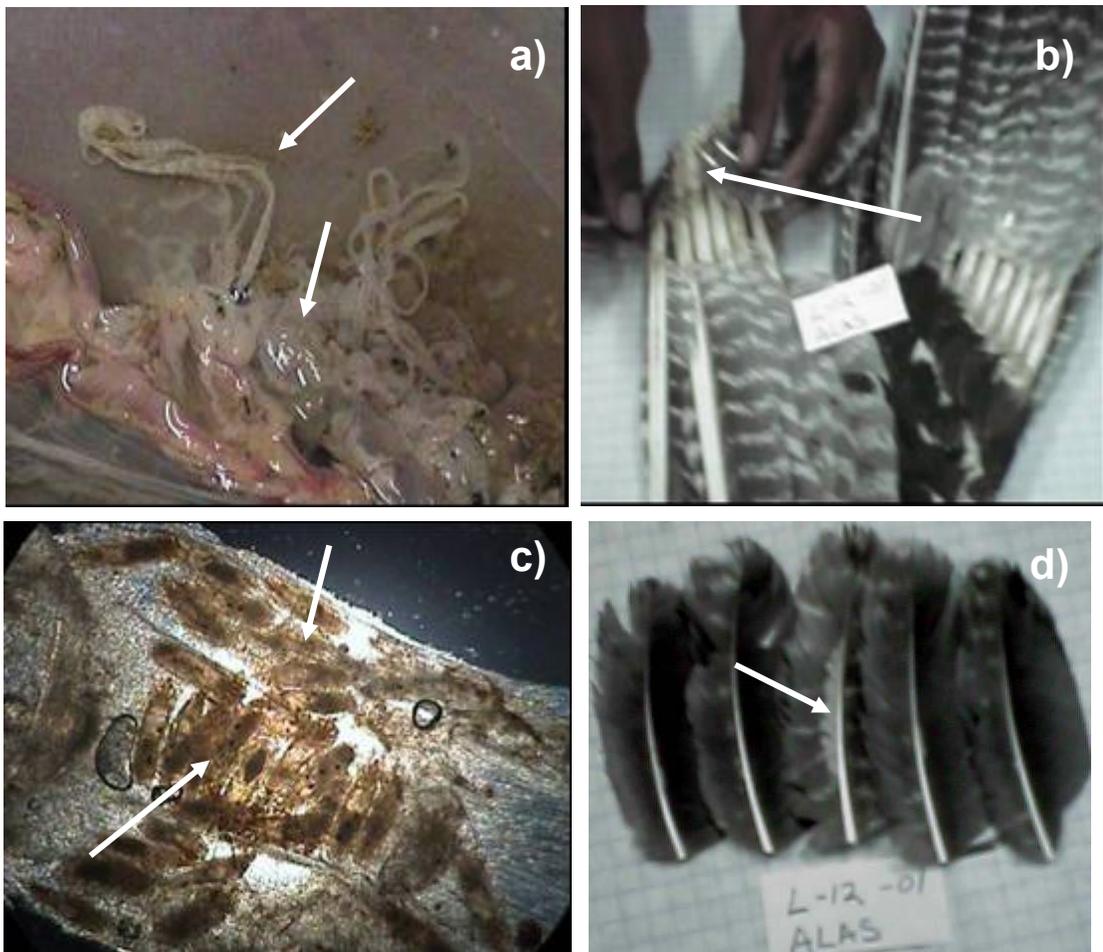


Figura 23. Nicho espacial de diferentes parásitos: a) Céstodos *Metroliaesthes lucida* en el lumen de la región del segundo tercio del intestino delgado. b) Área afectada por el ataque de piojos mordedores (Orden Phthiraptera) en la base de las alas cobertoras primarias c) Ácaros *Megninia sp.* dentro de la cavidad del cañón de las plumas 4X. d) Huevecillos de *Menacanthus stramineus* adheridos en la parte interna de las barbas de las plumas en la región de las alas.

3.3.4 Hallazgos Especiales

3.3.4.1 Artrópodos No Parásitos

Durante el cepillado para la colecta de los ectoparásitos en la única hembra de la muestra, se encontraron algunos ejemplares de artrópodos no parásitos de seis familias pertenecientes a cinco órdenes (Figura 24) que se citan a continuación:

ORDEN	FAMILIA
Homóptera	Psyllidae
Hemíptera	Lygaeidae
Hemíptera	Cicadidae
Coleóptera	Curculionidae
Thysanura	Nicoletiidae
Acarina	Trombiculidae

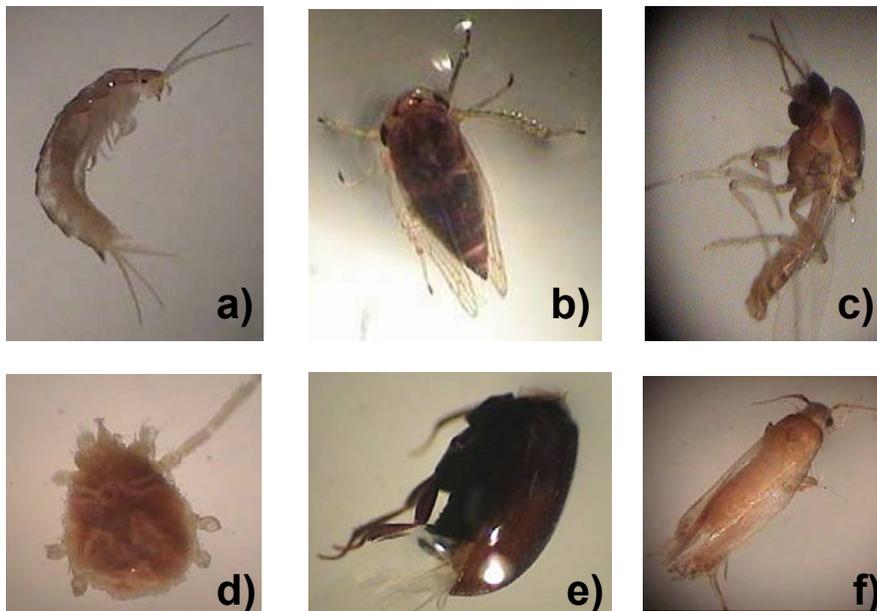


Figura 24. Artrópodos no parásitos encontrados entre las plumas de los guajolotes silvestres. a). Familia Nicoletiidae. b) Familia Cicadidae. c) Familia Psyllidae. d) Familia Trombiculidae. e) Familia Curculionidae. f) Familia Lygaeidae.

3.4 Relación Eficacia Biológica-Parasitismo

Dado que todos los ejemplares liberados en el Campo Santa María fueron capturados al azar antes de su traslado, para efectos de ésta investigación se consideró que todos eran igualmente representativos de la eficacia biológica de la población original de Texas.

3.4.1 Variabilidad de la Calidad Ornamental

Se identificaron las estructuras ornamentales que por su variabilidad le confieren individualidad a los guajolotes y pueden estar relacionadas con la eficacia biológica principalmente en estrategias de selección sexual y la selección sexual mediada por parásitos en un momento dado. Se decidió eliminar de esta prueba los valores cero del espolón en la única hembra y en el macho juvenil con agenesia de dicha estructura. El resultado del Análisis de Componentes Principales (ACP) de las variables morfométricas, mostró que en el eje 1 los valores propios (VP) explicaron el 99.3 por ciento de la varianza, los de mayor valor corresponden a características morfométricas de peso (VP=1.000), ala (VP=0.7054), apéndice carnosos frontal (VP=0.6527), peine (VP=0.6300), y espolón (VP=0.6048) (Figura 25). Estas corresponden a estructuras del guajolote estrechamente relacionadas con su calidad o condición ornamental, indispensables para el reconocimiento individual y comportamiento social de la especie.

En el eje 2 el valor propio explicó solamente el 0.3 por ciento de la varianza, correspondiendo a envergadura (VP=-0.6760) y peso del hígado (VP=0.6181) relacionadas con capacidad de vuelo y metabolismo basal mas capacidad vítelo génica respectivamente.

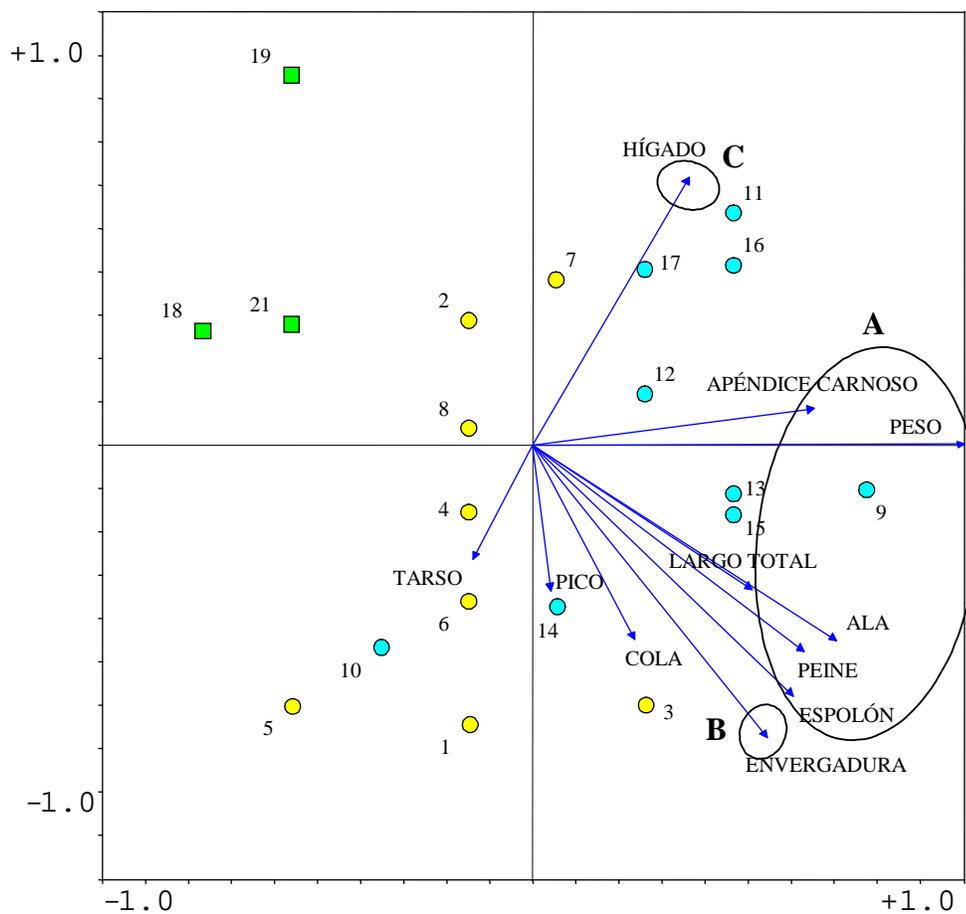


Figura 25. Diagrama de ordenación de Análisis de Componentes Principales de las variables morfométricas (graficado en 2-dimensiones). Simbología: los círculos amarillos corresponden a machos adultos colectados en 2000; los círculos azules corresponden a machos adultos colectados en 2001; los cuadros verdes corresponden a machos juveniles colectados en 2002; y las flechas azules a las variables morfométricas.

Las variables explicadas en el primer eje se analizaron después entre ellas con el estadístico de Spearman, encontrándose valores moderados entre la variable de peso o biomasa con las variables de apéndice carnosos frontal ($\rho=0.63$), ala ($\rho=0.60$); peine ($\rho=0.55$) y correlación significativa ($p<0.05$) con el espolón ($\rho=0.52$). También se encontró una correlación entre el apéndice carnosos frontal y las variables largo total ($\rho=0.58$), ala ($\rho=0.58$) y espolón ($\rho=0.56$) respectivamente.

3.4.2 Correlación entre el Grado de Parasitosis y las Características Morfométricas

El peso o biomasa fue la variable morfométrica que tuvo correlación con el grado de parasitosis (promedio de parásitos por guajolote) de más especies de parásitos. El valor ρ más alto se presentó entre el peso (7.652 kg) y el céstodo *Metroliasthes lucida* (media= 6.9) $\rho = 0.729$ ($p < 0.01$); seguido por los piojos *Chelopistes meleagridis* (media= 387.9) y el peso $\rho = 0.708$ ($p < 0.01$); y el menor valor de correlación resultó entre el Apéndice Carnoso Frontal (media= 7.37 mm) y el nemátodo *Ascaridia dissimilis* (media= 1.8) con una $\rho = 0.524$ ($p < 0.05$). Cabe hacer notar que aunque los valores de correlación no son elevados, son las estructuras ornamentales y armamentales las que sobresalieron con respecto a todas las variables morfométricas.

3.5 Relación Parasitismo- Hábitat-Manejo

3.5.1 Relación entre la Dieta, los Movimientos de los Guajolotes y los Mecanismos de Contagio.

Al contrastar los mecanismos de contagio del céstodo *Metroliasthes lucida* y su relación con la dieta, se pudo confirmar que en el hábitat está presente su hospedero intermediario potencial, la Familia Gryllidae. La única forma que los guajolotes se infesten con esta especie de helminto es mediante la ingestión del artrópodo portador. En los resultados del análisis de dieta se confirmó que estos artrópodos forman parte de la misma.

Los órdenes de artrópodos más abundantes en la dieta animal de los guajolotes fueron Coleoptera, Hymenoptera y Orthoptera. Los órdenes de artrópodos con mayor abundancia en el hábitat fueron Coleoptera e Hymenoptera. Se realizó una prueba de ANOVA para evaluar si había diferencia estadística en grado de parasitosis de los guajolotes machos adultos en distintos sitios de captura y/o cacería, que objetivamente corresponden al hábitat utilizado por dichos individuos en el momento que se evaluó el perfil epidemiológico. Los resultados se muestran en la Tabla XVI. Los individuos fueron capturados y/o cazados en sitios de matorral micrófilo de *Acacia Leucophyllum* (la comunidad vegetal dominante aproximadamente 65 % de la superficie del Campo Santa María), en vegetación riparia y en asociación *Acacia berlandieri*-*Acacia rigidula*.

Tabla XVI.

Prueba de ANOVA en Grado de Parasitosis de Machos Adultos¹ en Diferentes Sitios de Captura

	Carga Parasitaria	F²	Sig. (2 colas)
ENDOPARÁSITOS	8.7	2.18	0.14
<i>Metroliasthes lucida</i>	6.9	1.83	0.20
<i>Ascaridia dissimilis</i>	1.8	1.13	0.42
ECTOPARÁSITOS	599.2	2.41	0.11
<i>Menacanthus stramineus</i>	84.1	2.06	0.16
<i>Chelopistes meleagridis</i>	387.9	2.48	0.10
<i>Cuclotogaster heterograhus</i>	70.1	0.36	0.91
<i>Lipeurus caponis</i>	16.8	1.05	0.46
Orden Phthiráptera	559.1	2.41	0.11
Hippoboscidae	5.56E-02	0.53	0.59
Orden Diptera	5.56E-02	0.53	0.59
PARÁSITOS TOTALES	568	2.42	0.11
No. de Especies de Parásitos	7	1.58	0.26

¹(n=18) ²df=7

Según los datos de ámbito hogareño y movimientos, la concentración de individuos en torno a los bebederos obedeció a condiciones de precipitación pluvial baja, esto, aunado a las condiciones de humedad en el suelo de dichos sitios propiciada por el derrame constante de agua (fallas en los flotadores de las piletas) proporcionan las condiciones ideales para que se complete el ciclo biológico de nemátodos *Ascaridia dissimilis* y microparásitos de ciclo directo encontrados en excretas frescas. El grado de parasitosis de helmintos (Ángeles, 2004; Gómez, 2005) y la ocurrencia de microparásitos aumentaron cuando las condiciones de precipitación fueron más bajas.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La naturaleza de los resultados reportados en este trabajo obedecen, por un lado, a la ya mencionada necesidad de documentar información técnica (hábitat, hospedero, perfil epidemiológico y manejo) que pueda servir de punto de partida para la conservación del guajolote silvestre en México, mediante la implementación de programas adecuados de manejo y aprovechamiento que estén basados en información regional; por otro lado, a la intención de contribuir a la comprensión del papel de las comunidades de parasitofauna como modeladoras de las macrocomunidades de vertebrados y resaltar la merecida importancia de su papel en los sistemas ecológicos.

4.1 Hábitat

A pesar de que la evaluación y descripción del hábitat es uno de los aspectos más importantes para el manejo de especies silvestres antes de un programa de repoblación, no se realizó un estudio previo a la repoblación de guajolotes de 1997 en el Campo Santa María. Fue hasta tres años después que Estrada y Guevara (2000) caracterizaron la vegetación y flora del área citando un listado de 386 especies. Medellín (2003) reportó un total de 176 especies vegetales, de las cuales 88 fueron herbáceas, 79 arbustivas y nueve arbóreas, sin embargo sólo 61 tuvieron más del 5 % de cobertura relativa. En nuestros sitios de

monitoreo se identificó en promedio el 28.75 % de la flora del área con referencia en el listado reportado por Estrada y Guevara (2000), estas diferencias obedecen seguramente a la superficie de muestreo, el principal objetivo fue evaluar la variación estacional en los sitios de presencia de guajolotes.

Mi estudio, demuestra una carencia de elementos indispensables para considerarse un buen hábitat para el guajolote silvestre. Por un lado se localizaron sitios de percha, y de descanso, no obstante la proporción de la cobertura del estrato arbóreo sólo llega a alcanzar el 15 % en la Vegetación Riparia y esta a su vez representa sólo el 1-2 % de la vegetación total del área (Estrada y Guevara, 2000), pero en ninguno de los otros sitios de monitoreos alcanza más del 4%. Las familias de artrópodos encontradas en los componentes animales de la dieta si corresponden a las familias más abundantes en el hábitat. Áreas abiertas de pastizales ni siquiera forman parte de las unidades de paisaje del rancho. Esa es una de las razones que explica por qué Carrillo-Reyes (2003) reportó que las hembras permanecen fuera del área, en los potreros de un rancho vecino y se acercan nada más durante la época de cortejo y apareamiento. Sin embargo nuestro estudio sugiere que la especie *M. gallopavo* es altamente adaptable a las condiciones de sitio. Como lo afirma Porter (1992) cuando menciona, que cada subespecie se ha acondicionado a su ambiente regional, y las condiciones específicas que constituyen su hábitat satisfactorio varían de región en región. Su hábitat adecuado debe incluir dos ingredientes importantes, independientemente de la naturaleza del ambiente, o de la subespecies que se trate, deben tener una combinación de árboles y pastos, y acceso a fuentes de agua. Porter (1992) definió que las zonas arboladas (se recomienda no menor del 15 % en el hábitat) les

proveen de alimento, sitios de descanso diurnos, cobertura de escape y lo más importante, sitios de percha nocturna; los pastizales (5-10 % mínimo) proveen de alimento para los adultos y son especialmente importantes para los polluelos por ser el ambiente donde pueden forrajear artrópodos eficientemente. Dichas condiciones no se cumplen satisfactoriamente en nuestro sitio de estudio, sin embargo el acceso a agua parece ser un factor importante en nuestro sitio de estudio, como lo demuestra el hecho de condicionar sus movimientos en época seca a este elemento natural, que se concentra en bebederos dentro del sitio de estudio. Aunado a esto los movimientos estacionales fuera del área de estudio, parecen amortiguar las carencias dentro del mismo.

Las observaciones personales en campo durante las últimas visitas en los años 2003 y 2004 mostraron una clara disminución en el tamaño de la población con respecto al reporte técnico de Scott (2002). Los trabajadores de campo del rancho solamente reportaron pequeños grupos de machos establecidos en las cercanías de los sitios de muestreo 2 (Matorral de *Acacia Leucophyllum*) y 3 (Vegetación riparia). Se podrían plantear dos posibles explicaciones: 1) Que los guajolotes no satisfacen sus necesidades de alimento en la zona, una dieta de tipo generalista (Carrillo-Reyes, 2001) comprobándose a su vez que el hábitat es diverso y con cobertura de herbáceas y arbustivas aceptable, el peso promedio de los ejemplares muestreados está dentro de los parámetros de la subespecie (Salas-Westphal, 2000; Pelham and Dickson, 1992); la evidencia más clara de la calidad del hábitat en cuanto al recurso alimenticio es que los grupos de machos permanecen dentro del rancho durante todo el año sin utilizar de manera importante los comederos

para el consumo del suplemento alimenticio (maíz), al parecer son sitios muy frecuentados para encuentros sociales de la población.

2) La estructura y composición de la vegetación no llenó las expectativas de requerimientos de hábitat para la nidación de las hembras y la crianza de los polluelos.

La estructura vertical de la vegetación en el hábitat durante la primavera 2001 estuvo dominada por plantas entre 0 a 25 cm. de altura principalmente, y en menor proporción de 25 a 50 cm. Carrillo (2003) reportó diferencias estadísticas ($p < 0.05$) en la cobertura de herbáceas entre las áreas de uso de los machos en asociación *Acacia berlandieri*-*Acacia rigidula* ($p = 0.045$), matorral *Acacia-Leucophyllum* junto con Vegetación Riparia ($p = 0.024$), con el área de uso de las hembras fuera de los límites del rancho cuyos valores de cobertura relativa de herbáceas durante 2002 varió entre 37.76-63.05%.

Schemnitz *et al.* (1997) y Hurst (2002) consideran que el tamaño del ámbito hogareño depende de la calidad de los recursos disponibles, pero le dan prioridad al recurso alimenticio. Algunas hipótesis acerca de la distribución de las poblaciones durante la reproducción de los animales se basan en observaciones en que proponen que es el resultado de la selección individual. Al seleccionar el sitio para la reproducción, los individuos deben basarse en identificar señales que indiquen una relativa disponibilidad de parches con calidad del hábitat. Primero deben desarrollar una imagen innata de las características físicas y biológicas (i.e. calidad del sustrato, clima, alimento) del hábitat favorable. Segundo, las señales deben consistir en parámetros que integren múltiples factores ambientales, tales como la presencia de individuos de la misma especie, o de componentes de

bienestar específicos como éxito reproductivo. Las nuevas hipótesis de colonización incluyen las tres clases de señales que influyen en que un animal se quede a colonizar o abandonar determinado parche de hábitat: la presencia de individuos de la misma especie, el éxito reproductivo de éstos y las características de las posibles parejas para el apareamiento (Danchin and Wagner, 1997).

4.2 Hospedero

La evaluación morfométrica, principalmente el peso corporal o biomasa mostró ser representativa de una buena condición física, dentro de los rangos citados por otros autores en Norteamérica (Stangel *et al.*, 1992; Pelham & Dickson, 1992; Kennamer, 2000) y en México (Salas-Westphal, 2000). Las diferencias observadas entre machos subadultos nacidos la temporada reproductiva anterior al muestreo y machos adultos fueron las estructuras ornamentales y armamentales. Los rangos de peso mayores en la temporada reproductiva parecen tener una relación positiva con una precipitación alta del otoño inmediato anterior, la ganancia de peso de un poco más del 13 % entre los años 2000 y 2001 probablemente se vio influenciada por la precipitación de más de 200 mm registrada durante los meses de septiembre y octubre del 2000 pero tal afirmación deberá ser sustentada con registros a largo plazo, que podría servir como variable predictiva para proporcionar suplementación alimenticia de manera estratégica en los inviernos posteriores a precipitaciones bajas en otoño.

El componente de individualidad morfométrica entre los guajolotes estuvo determinado por las variables peso, ala, apéndice carnosos frontal y espón, estructuras de calidad ornamental (determinantes en la selección sexual de la hembra) y de calidad armamental (determinantes para la dominancia social y competencia intraespecífica), se relacionan con aspectos de competencia social, selección sexual mediada por parásitos e inmunidad (Zuk et al., 1990; Berglund *et al.*, 1996; Badyaev *et al.*, 1998; Møller *et al.*, 1999). El análisis de éstas variables y el grado de parasitosis no reflejaron una relación positiva con las estructuras ornamentales y armamentales citadas, que pueda apoyar las teorías del papel de los parásitos como mediadores para la selección sexual de la hembra, pero sí con la condición física que a su vez juega un papel muy importante en la eficacia biológica del hospedero, a mayor biomasa del hospedero, mayor garantía para los parásitos

Para efectos de manejo es muy poco conocida la frecuencia de anomalías fenotípicas en poblaciones silvestres, su seguimiento a mediano y largo plazo en el Campo Santa María será importante para poder establecer si se manifiestan como indicadores de consanguinidad, sobre todo porque es una población que está aislada geográficamente. La fragmentación del hábitat por cambios de uso de suelo a nivel regional puede llegar a influir sobre la divergencia genética de *M. gallopavo*. En este punto el seguimiento de la reintroducción debería contemplar la reintroducción programada de ejemplares provenientes de áreas diferentes, pero realizando el estudio de riesgo epidemiológico correspondiente, para prever el riesgo de introducir epizootias a la región.

Parece ser que los casos como la ruptura del espolón no se consideran raros. En un estudio en el que midieron 209 guajolotes silvestres, Badyaev *et al.* (1998) reportaron 41 individuos con uno o ambos espolones visiblemente dañados, recién rotos o bien con heridas fuertes. Sin embargo esta condición se debe a interacciones de competencia macho-macho. La agenesia de peine y espolones en cambio, es un factor posiblemente de origen congénito o genético, Badyaev *et al.* (1998) no encontraron ningún caso de este tipo en el estudio citado. Cuando una población disminuyera y/o se ha dispersara, además de estar sometida a una fuerte presión de selección genética por la cacería (los ejemplares de mejor calidad ornamental y armamental son eliminados año con año), y además no se introducen nuevos ejemplares que favorezcan la diversidad genética, la frecuencia de aparición de anomalías comienza a aumentar.

4.3 Perfil Epidemiológico

Para efectos de discutir los resultados del perfil epidemiológico, los parásitos determinados taxonómicamente se clasificaron primeramente de manera convencional en microparásitos de ciclo directo (bacterias y protozoarios); y macroparásitos (metazoarios: céstodos, nemátodos, ácaros, piojos, dípteros) y posteriormente estos se clasifican a su vez en función del tipo de ciclo y grado de dependencia del hospedero para su sobrevivencia quedando como siguen: 1) Macroparásitos endoparásitos de ciclo directo (nemátodos); 2) Macroparásitos

endoparásitos de ciclo indirecto (céstodos); 3) Macroparásitos ectoparásitos hospedero-dependientes (piojos y ácaros sarcoptiformes); 4) Macroparásitos ectoparásitos hospedero-independientes (dípteros).

El listado de las especies de nuevo reporte para *Meleagris gallopavo* en México incluye a todos los microparásitos citados en la Tabla X, además de los siguientes macroparásitos: el céstodo *Metroliasthes lucida*, y las familias de dípteros Hippoboscidae y Nematocera. Salas-Westphal (2000) ya había reportado para la subespecie Río Grande en Coahuila el resto de los metazoarios parásitos.

Los piojos encontrados del Orden Phthiraptera: *Chelopistes meleagridis* (Linnaeus, 1758); *Lipeurus caponis* (Linnaeus, 1758); *Menacanthus stramineus* (Nitzsch, 1818); y *Menopon gallinae* (Linnaeus, 1758) ya habían sido reportados como ectoparásitos de *Meleagris gallopavo* (Davidson & Wentworth, 1992).

Algunas de las especies determinadas en el Campo Santa María fueron clasificadas por Neimanis and Leighton (2004) “sin riesgo patológico” para guajolote silvestre en un análisis de riesgo que realizaron antes de una repoblación en Canadá *Chelopistes meleagridis*, *Menacanthus stramineus*, *Cryptosporidium spp.* y *Pasteurella antipestifer*; como agentes patógenos de bajo riesgo: *Ascaridia dissimilis* con alta mortalidad en pavos domésticos, y numerosos reportes de guajolote silvestre como portador, pero no hay datos sobre su patogenicidad, y sólo se vuelve un problema bajo condiciones donde haya altas concentraciones fecales, tiene cierto riesgo de introducción.

Tanto las Coccidias (protozoarios intestinales) *Eimeria adenoids*, y *E. meleagrimitis* y las relativamente no patógenas *E. dispersa* y *E. meleagridis* se han reportado en guajolote silvestre, generalmente requieren altas densidades y/o

concentraciones de aves para producir suficientes oocistos para una infestación patógena (Davidson and Wentworth, 1992).

Parásitos reportados para *M. gallopavo* sin patogenicidad aparente son: el ácaro *Megninia cubitalis*, el céstodo *Metroliasthes lucida* (Davidson and Wentworth, 1992) que utiliza a un artrópodo como hospedero intermediario (McJunkin *et al.*, 2003), generalmente de los géneros *Melanoplus*, *Chortippus* y *Paroxva* (Quiroz, 1994), los cuales pertenecen a la Familia Acrididae, misma que fue reportada en monitoreos del hábitat de este estudio (Apéndice B).

McJunkin *et al.* (2003) sugieren una posible explicación al bajo grado de parasitosis de *Ascaridia dissimilis* y es que ellos argumentan que sus huevos embrionados requieren de condiciones de humedad específicas en el suelo para que éste se desarrolle y que no siempre están disponibles por la aridez del hábitat. Como se comentó anteriormente, el tipo de bebederos de pileta en el Campo Santa María facilitan las condiciones ideales de humedad para dicho contagio.

La estrategia de *Metroliasthes lucida* parece ser precisamente la contraria, al manifestar su inocuidad. Haukisalme *et al.* (1988) en un estudio en roedores comprobaron que la no patogenicidad o no mortalidad son características de los helmintos comunes. Esto es, son especies que han disminuido su gasto ecológico en virulencia a cambio de garantizar su permanencia en el hospedero, y el hospedero ha dejado de generar mecanismos de defensa contra el parásito porque éste ya no le resulta una amenaza (Maier, 2001). Por otro lado Møller *et al.* (1999) argumentan que los parásitos de ciclo indirecto son menos patógenos con la finalidad de destinar mayor gasto biológico en sus estrategias para perfeccionar y garantizar los pases de su ciclo biológico a través del hospedero intermediario.

En el mismo contexto podríamos hablar de los piojos entre los que destaca *Chelopistes meleagridis* como ejemplo del alto nivel de comensalismo. *Ch. meleagridis* representó alrededor del 90% de la abundancia total de los piojos del Orden Phthiraptera, y estos a su vez representan cerca del 80% de los parásitos totales, tendencia que se observó de manera similar en este estudio y en el de Salas-Westphal (2000). Se les considera parásitos con especificidad hoppedatoria muy alta (Davis *et al.*, 1977; Price & Graham, 1997). Debido a la dependencia casi total que los piojos tienen hacia el guajolote silvestre (con excepción del recurso de la foresis), a estas especies se le clasificó como hospedero-dependientes, precisamente su abundancia no presentó fluctuaciones con las condiciones climáticas como sucedió con los helmintos.

Otra variable importante dentro del perfil epidemiológico de una población es la prevalencia. Se cuenta con datos sobre microparásitos en poblaciones de guajolote silvestre (Raffel *et al.*, 2002; Hopkins *et al.*, 1990), además de listados y reportes clínicos de casos aislados en los EE.UU. (Davis *et al.*, 1977; Davidson and Wentworth, 1992).

Para los parásitos su hábitat es el hospedero, si no durante toda su vida, por lo menos durante su etapa adulta. En cuanto al nicho espacial de helmintos y de artrópodos los primeros fueron altamente selectivos y excluyentes pues sólo ocuparon ciertas regiones del aparato digestivo, así cuando en determinada región o nicho había céstodos, no había nemátodos y viceversa. Los piojos en cambio ocuparon todas las regiones por igual, variando sólo las densidades. El mismo patrón de distribución y uso del nicho espacial fue reportado por Salas-Westphal (2000). Los helmintos encontrados no compartieron el microhábitat.

Nosotros encontramos una correlación positiva moderadamente alta $\rho = 0.7$ con significancia ($p < 0.01$) entre la biomasa y *M. lucida*, e igualmente con *Ch. meleagridis*. A la biomasa se le considera un factor de condición física fuertemente relacionado con la eficacia biológica (Maier, 2001) pero no de calidad ornamental del macho (Buchholz *et al.*, 2004). De las variables morfométricas de individualidad identificadas como ornamentales y armamentales, hubo correlación positiva moderada $\rho = 0.52$ con significancia ($p < 0.05$) entre *A. dissimilis* y la protuberancia carnosa frontal. Pero lo esperado para apoyar la hipótesis Hamilton-Zuk debiera ser una correlación negativa para poder asumir que los caracteres sexuales secundarios actúan como indicadores reales de la calidad del macho. La única correlación negativa que encontramos fue entre *A. dissimilis* y el largo de la cola $\rho = -0.59$ con significancia ($p < 0.01$) que se consideró moderada.

Pero finalmente ¿por qué se dio entonces la relación positiva del grado de parasitosis y el peso? Pues no debemos olvidar que desde el punto de vista inmunológico, el parasitismo puede considerarse un éxito si el parásito se integra en el hospedero de manera que no se le considere exógeno logrando su adaptación y sobrevivencia (Sánchez, 2000), y por otro lado las reacciones inmunes son de alto costo en la eficacia biológica, no se debe esperar que en hospederos silvestres necesariamente se manifiesten niveles demasiado altos de inmunocompetencia, ya que estas especies deben balancear su lucha contra las enfermedades con otras demandas energéticas, y los intercambios entre los requerimientos críticos de reservas de energía del hospedero podrían garantizar que los individuos con mayor condición física están mejor adaptados a las condiciones locales de enfermedad, sin desperdiciar recursos en hiperinmunidad

(Buchholz *et al.*, 2004). Dicho en otras palabras *Metroliasthes lucida* y *Chelopistes meleagridis* pudieron haber rebasado el punto crítico y haber logrado adaptarse con *M. gallopavo* de modo que la relación no demande un gasto energético extra ni interfiera en la eficacia biológica tanto del hospedero como del parásito. Y en este mismo sentido, parásitos como *Ascaridia dissimilis* no han logrado ese nivel de adaptación evolutiva, pues aún es potencialmente patógeno, e influye en cierta medida sobre la ornamentación (correlación negativa entre el grado de parasitosis y largo de la cola).

4.4 Manejo

Los resultados del análisis de la dieta mostraron que el maíz suministrado como suplemento alimenticio no forma parte importante de la dieta. Además a pesar que la suplementación se daba ininterrumpidamente, el peso de los machos adultos varió entre años, más bien relacionada con las variaciones en cobertura de vegetación y precipitación, como ya se mencionó antes. De cualquier manera existe mucha controversia sobre si es conveniente o no suplementar. Las condiciones de sequía en Texas han llegado a resultar en el desarrollo deficiente de las gónadas, y por consiguiente en la baja productividad de las hembras. Una dieta inadecuada, especialmente si es baja en proteína, puede provocar la disminución de producción de huevos en guajolotes silvestres.

No obstante la distribución homogénea de los comederos en el rancho, la población de hembras se sale del área. A pesar de estas afirmaciones,

normalmente la alimentación no se debe considerar como un factor determinante, pues los adultos generalmente aumentan de peso durante el invierno, alcanzando su máximo justo antes de que comience la temporada de apareamiento. Inclusive se ha reportado que una pérdida de peso del 20-30 % antes del período de cortejo, no afectó la fertilidad (Blankenship, 1992).

A través de las observaciones en campo del equipo de trabajo, y de la investigación de Carrillo-Reyes (2003) se constató que los comederos son sitios importantes para los guajolotes por las interacciones sociales que ahí se desarrollan, más no por el consumo de maíz como ya se dijo.

Los bebederos y sus alrededores son áreas de descanso y sombra frecuentadas a diario por los guajolotes (Carrillo-Reyes, 2003), su disponibilidad no está en discusión, pero se pueden convertir en centros de contagio de bacterias, protozoarios y helmintos de ciclo directo.

Ya se mencionó la importancia del hábitat para la reproducción y las razones por las que las hembras no anidan dentro del rancho, por lo que se plantea la necesidad de abrir áreas de tratamiento con repoblación de zacates nativos y parches de cobertura de arbustivas (40 %). Las áreas de tratamiento no representaron un lugar de uso importante para la población, son espacios demasiado abiertos que posiblemente no ofrecen la suficiente cobertura de visibilidad que las hembras necesitan.

Otro aspecto importante de manejo es la cacería, es considerado un factor de selección genética artificial. Los cazadores seleccionan a los machos en función del “trofeo” que pueden obtener. En una población aislada esto pudiera llegar a acelerar su depresión genética.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión, con base en los resultados obtenidos y los argumentos presentados se rechaza la H_1 : En la relación hospedero-parásito la eficacia biológica del guajolote silvestre disminuye conforme aumenta el grado de parasitosis. El alto grado de parasitosis no es un indicador de baja eficacia biológica, que mostró estar más asociada a la patogenicidad del parásito.

En cuanto a la H_2 : El grado de parasitosis esta asociado al tipo de manejo de la población de guajolote silvestre en función de que la presencia de bebederos y comederos en el hábitat favorece la probabilidad de infestación y contagio aumentando el grado de parasitosis. El grado de parasitosis aumentó en el año en que la precipitación pluvial fue baja, y las visitas y permanencia en los bebederos aumenta, lo que puede ser un indicador que se convierten en centro de contagio.

La selección de los sitios de liberación y hábitat receptor en el Campo Santa María sin previa evaluación de la estructura, cobertura vegetal y caracterización de las unidades de paisaje, sobre todo desconociendo su similitud con el hábitat donador pudo haber jugado un papel determinante en la dispersión de la población núcleo original, y la preferencia de las hembras por sitios de nidación fuera del rancho.

El componente principal de la dieta son los tejidos vegetales. Los invertebrados son consumidos en proporciones muy bajas, principalmente escarabajos (Familia Scarabaeidae: Orden Coleóptera) y chapulines (Familia Acridiidae: Orden

Orthoptera). La homogeneidad del hábitat en cuanto a disponibilidad del recurso alimenticio demuestra que la distribución de la población de guajolotes y el tamaño del ámbito hogareño estacional no están determinados sólo por la búsqueda de alimento (considerando inclusive la distribución de comederos y bebederos), sino también por la búsqueda de sitios para reproducción y crianza.

El peso promedio de los machos adultos durante la época de cortejo y apareamiento está relacionado a un aumento en la cobertura vegetal del hábitat, como consecuencia de precipitaciones pluviales altas de la temporada inmediata anterior.

Si el tamaño de población es pequeño y está aislada geográficamente, la presión de la selección genética artificial derivada de la cacería es totalmente indeseable, ya que tiende a eliminar a los individuos con mejor calidad fenotípica y por ende más aptos para la eficacia biológica. Bajo estas condiciones la eliminación de los mejores machos, sin un programa de seguimiento para reposición y/o repoblación consecutiva, se verá reflejada en el detrimento de dicha eficacia biológica a un plazo relativamente corto.

Las diferencias tan evidentes en la abundancia de las especies de parásitos observadas en la población de guajolotes silvestres del Campo Santa María, y su comparación con los mecanismos de contagio nos confirma que un grupo tan diverso (i.e. las 11 especies de bacterias, cuatro especies de protozoarios, una especie de céstodo, una especie de nematodo, un género de ácaro, cuatro

especies de piojos, y dos dípteros presentes en la población de guajolotes de este estudio) no debe “encasillarse” generalizando acerca de su relación con aspectos como hospedero, hábitat y manejo.

Considerando la diversidad de especies de parásitos determinados (varios de ellos potencialmente patógenos) sin presentar lesiones o patologías atribuidas los mismos, podemos suponer que *M. gallopavo* ha tendido a desarrollar adaptaciones defensivas de carácter general, más relacionadas con la minimización del costo biológico que con la total eliminación de los parásitos. Con base en esto se puede decir que la población se encuentra en condiciones óptimas de salud.

La relación entre la calidad ornamental y armamental de los machos con el grado de parasitosis varió en función del tipo de parásito, su dependencia del hospedero para completar su ciclo biológico y de su patogenicidad, sin embargo no se encontró evidencia suficiente para considerar a dichas características morfométricas como indicadores de la carga parasitaria.

Se recomienda medir las defensas antiparasitarias además del grado de parasitosis, ya que se considera un buen indicador de la selección sexual mediada por parásitos.

Los programas subsecuentes de introducción de guajolotes silvestres al Campo Santa María deben contemplar un diagnóstico sanitario completo previo a la captura de los ejemplares de la población donante, además de dar seguimiento a la

población una vez liberada en el hábitat receptor. Los estudios de riesgo epidemiológico para el traslado de fauna silvestre deben incluir el nivel de riesgo, la probabilidad de exponer a las especies nativas susceptibles, y la magnitud de las consecuencias negativas sobre la salud de otras especies susceptibles y sobre el ecosistema receptor.

Dado que cuando una población es introducida se puede enfrentar a condiciones de hábitat y ambiente diferentes de su hábitat original y esto puede implicar el desarrollo de mecanismos inmunológicos específicos derivados de una continua adaptación con su parasitofauna, se recomienda el seguimiento sistemático de su perfil epidemiológico, además del análisis comparativo de la población donante en el Estado de Texas, para tener la posibilidad de caracterizar el proceso de sucesión parasitaria inducido por estas prácticas de manejo.

Las prácticas de manejo actuales pudieran favorecer la transmisión y/o contagio de micro y macro parásitos en relación con el tipo de bebederos y sus condiciones de mantenimiento.

Con fines de optimizar el programa de manejo de guajolote silvestre en el Campo Santa María, se presenta en la Tabla XVII un resumen del análisis actual y propuestas alternativas.

Tabla XVII.

Resumen de Análisis y Propuestas de Manejo para la Población de Guajolote Silvestre del Campo Santa María.

PRÁCTICA DE MANEJO	PROBLEMÁTICA	CONSECUENCIAS	PROPUESTAS DE MANEJO
Traslado de una población sin previo análisis de riesgo epidemiológico	Riesgo alto de brotes de epizootias en la propia población trasladada u otras poblaciones en el hábitat receptor	Probabilidad de presentación de epizootias de alta prevalencia y alta virulencia	Elaborar un análisis de riesgo epidemiológico antes del traslado
Desparasitación antes del traslado	Alto costo biológico de adaptación del sistema inmune. Riesgo alto de epizootia en la población trasladada	Sucesión ecológica parasitaria desconocida. Probabilidad de contagio con epizootias de alta prevalencia y alta virulencia	No desparasitar, sino más bien seleccionar la población donante con perfil epidemiológico deseable (de zonas de bajo riesgo)
Aislamiento genético	Pérdida de diversidad y vigor genético.	Endogamia y/o consanguinidad. Aumento en frecuencia de genes indeseables	Repoblación con individuos provenientes de población donante diferente
Selección genética artificial por cacería en poblaciones de baja densidad	Eliminación selectiva de los ejemplares con fenotipo de mayor eficacia biológica	Disminución de la heredabilidad de los “genes buenos” y pérdida del fenotipo deseable para el cazador	Repoblación. Suspender la cacería hasta que se recupere la población.
Instalación y distribución estratégica de bebederos	Con fugas de agua al piso se convierten en centros de contagio	Alto riesgo de brotes de epizootias y/o contingencia sanitaria	Reparación de vertederos
Apertura de áreas de tratamiento de hábitat	Áreas de pastizal abierto sin suficiente cobertura con parches de arbustivas	Las hembras seleccionan sitios de nidación y crianza fuera del Campo Sta. María	Abrir áreas de tratamiento con repoblación de zacates nativos y parches de cobertura de arbustivas (40%)

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alba, R.R.F.J. (En preparación). **Evaluación de la variación temporal de la abundancia y distribución de los artrópodos presentes en el hábitat del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, México.** Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Biología, U.J.E.D.
- Aluja A.S. 1985. **Necropsias en animales domésticos.** Ed. SECSA. 1ª ed. México. pp. 103.
- Anderson R.C.; A.G. Chabaud y S. Willmott. 1974. **CIH Keys to the nematode parasites of vertebrates.** CAB International. Slough, U.K.
- Ángeles, R.S.L. 2004. **Caracterización de céstodos de una población reintroducida de Guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León.** Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Biología, U.J.E.D. 42 pp.
- Badyaev, A.V.; W.J. Etges; J.D. Faust and T.E. Martin. 1998. **Fitness correlates of spur length and spur asymmetry in male wild turkeys.** J. Anim. Ecol. 67, 845-852.
- Berglund A., A. Bisazza, and A. Pilastro. 1996. **Armaments and ornaments: an evolutionary explanation of traits of dual utility.** Biological Journal of the Linnean Society, 58: 385–399
- Bland, R.G. 1979. **How to know the insects.** The Pictured Key Nature Series. Wm.c. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- Blankenship, L.H. 1992. **Physiology.** In: The Wild Turkey Biology and Management. Edited by James G. Dickson. Published by The National Wild Turkey Federation. Stackpole books. U.S.A. pp. 84-100.
- Borror, D.J.; Ch.A. Triplehorn y N.F. Johnson. 1989. **An introduction to the study of insects.** 6th edition Saunders College Publishing, USA.
- Buchholz R.; M.D. Jones Dukes, S. Hecht and A.M. Findley. 2004. **Investigating the turkey's 'snood' as a morphological marker of heritable disease resistance.** J. Anim. Breed. Genet. 121 (2004), 176–185.
- Bush, A.O., K.D. Lafferty, J.M. Lotz, and A.W. Shostak. 1997. **Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited.** J. Parasitol. 83:575–583.

- Carrillo-Reyes A. 2001. **Determinación de la dieta estacional de una población reintroducida de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León.** Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Biología, U.J.E.D. 37 pp.
- _____ 2003. **Uso de hábitat del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León.** Tesis de Maestría. Fac. Ciencias Forestales, U.A.N.L. 85 pp.
- Carrillo S.J. (En preparación). **Análisis de la variación estacional en diferentes asociaciones vegetales de las áreas consideradas de uso para el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) en Lampazos de Naranjo Nuevo León, México.** Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Biología, U.J.E.D.
- Cruz-Reyes, A. 1991. **Parasitismo y Biodiversidad en el Reino Animal.** Vol. Esp. (XLIV) Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.
- Danchin, E. and R.H. Wagner. 1997. **The evolution of coloniality: the emergence of new perspectives.** Tree Vol. 12 No. 9. pp. 342-349.
- 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. 351 pp.
- Davidson, R.W. y E.J. Wentworth. 1992. **Population influences: Diseases and parasites.** In: The Wild Turkey Biology and Management. Edited by James G. Dickson. Published by The National Wild Turkey Federation. Stackpole books. U.S.A. pp. 101-118.
- Domínguez R. 2000. **Taxonomía, Claves y Diagnosis.** Tomos I, II y III. Depto. Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Environmental Systems Research Institute. 2000. **Arcview GIS 3.2^a.** Environmental Systems Research Institute, Inc. 380 New York St., Redlands, CA.
- Escobedo, J.A. 1976. **Llave pictórica para piojos comunes de los animales domésticos.** Esc. Sup. de Agricultura y Zootecnia, UJED. México.
- Estrada, C.A.E. y J.A. Guevara G. 2000. **Vegetación y Flora del Campo Santa María, Lampazos de Naranjo, N.L. México.** Reporte final de Actividades. Facultad de Ciencias Forestales. CEMEX. pp. 77
- Fernández, K.; F. Fernández y E. Pérez. 2000. **Nuevo método para el aislamiento y la cuantificación de insectos del orden Collembola.** Cultivos Tropicales 21(2):5-9.

- Frayne R.; K. Fujii and H. Pedersen. 2001. **Using pitfall trapping to discern arthropod abundance and diversity pm associated with desert perennial shrubs varying in size and type.** Summer Session 2001 Field Biology Course, BIOL 417a Department of Biology Western Washington University Bellingham, WA 98225. Available on line: <http://fire.biol.wwu.edu/anderson/projects/01pittrap/#top> [con acceso el 15 de agosto de 2005].
- Gallardo, M.H.E. (En preparación). **Análisis de las comunidades de ectoparásitos del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León, México.** Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Biología, U.J.E.D.
- Gaviño, T.G.; C. Juárez L. y H.H. Figueroa T. 1984. **Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo.** Ed. Limusa. México. pp. 113-117.
- Gómez P.Y. 2005. **Análisis de la población de nemátodos que parasitan al guajolote silvestre Río Grande (*Meleagris gallopavo intermedia*) de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, México.** Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Biología, U.J.E.D. 38 pp.
- Haukisalml V.; H. Henttonen and F. Tenora. 1988. **Population dynamics of common and rare helminths in cyclic vole populations.** *Journal of Animal Ecology*, 57, 807-825.
- Hill D.; M. Fashman; G. Tucker; M. Shewry and P. Shaw. 2005. **Handbook of Biodiversity Methods-Survey, Evaluation and Monitoring.** Cambridge University Press. Cambridge, U.K. pp. 622.
- Hopkins B.A.; J.K. Skeeles; G.E. Houghten; D. Slagle and K. Gardner. 1990. **A survey of infectious diseases in wild turkeys (*Meleagris gallopavo silvestris*) from Arkansas.** *J Wildl Dis.* 26(4):468-72.
- Hubbard, M.W.; D.L. Gardner and E.E. Klaas. 1999. **Factors influencing wild turkey hen survival in South Central Iowa.** *J. Wildl. Manage.* 63:731-738.
- Hurst, G.A. 1992. **Foods and feeding.** *In:* The Wild Turkey Biology and Management. Edited by James G. Dickson. Published by The National Wild Turkey Federation. Stackpole books. U.S.A. pp. 66-88.
- INEGI. 1974. Carta Topográfica 1:50 000, El Jabalí G14-A44.
- INEGI. 1981. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales 1:250,000 Nueva Rosita G14-1.
- INEGI, 2000. 2001. 2003. Anuarios Estadísticos del Estado de Nuevo León.

- Iruegas, F.J.; F. Jiménez; N. Salinas y G. Tijerina. 1995. **Manual de parasitología**. Fac. Ciencias Biológicas. UANL. 49 pp.
- Jiménez, G.F.; L. Galaviz y F. Segovia. 1985. **Parásitos de la lobina. *Micropterus spp.*** Lab. Parasitología, Fac. Ciencias Biológicas. UANL.
- Khan, W.I. and S. M. Collins. 2004. **Immune-mediated alteration in gut physiology and its role in host defence in nematode infection.** *Parasite Immunology*. 26:319–326.
- Kennamer, M.C. 2000. **Rio Grande wild turkey (*Meleagris gallopavo intermedia*).** In: NWTF Wildlife Bulletin No. 3. National Wild Turkey Federation. Edited by Jim Dickson. pp. 1-4. Available on line: http://www.nwtf.org/conservation/bulletins/bulletin_03.pdf [con acceso el 27 de noviembre de 2005]
- Khalil L.F. and A. Jones. **Keys to the parasites of vertebrates CAB International** Oxon, U.K. 1994.
- Krantz, G. W. 1978. **A manual of acarology.** Oregon State Univ. Books Store, Corvallis.
- Kurzejeski, E.W. y L.D. Vangilder. 1992. **Population management.** In: The Wild Turkey Biology and Management. Edited by James G. Dickson. Published by The National Wild Turkey Federation. Stackpole books. U.S.A. pp. 165-184.
- Lamothe, A.R. 1997. **Manual de técnicas para preparar y estudiar los parásitos de animales silvestres.** AGT Editor. México. pp. 43.
- Lloyd-Smith J.O.; P.C. Cross; C.J. Briggs; M. Daugherty; W.M. Getz; J. Latta; M.S. Sanchez; A.B. Smith and A. Sweit. 2005. **Should we expect population thresholds for wildlife disease?** Trends in Ecology and Evolution. Vol.20 (9):511-519.
- Maier, R. 2001. **Comportamiento animal, un enfoque evolutivo y ecológico.** McGrawHill. España. pp. 582.
- Magurran, A.E. 1989. **Diversidad ecológica y su medición.** Ediciones Vedral. Barcelona, España. pp 185.
- Marcogliese, D.J. and D.K. Cone. 1997. **Food webs: a plea for parasites.** Tree. Vol. 12 No.8:320-325.

- Margalef, R. 1974. **Ecología**. Ediciones Omega. Barcelona, España.
- Matteucci S.D. y A. Colma. 1982. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Ed. Eva V. Chesneau. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D.C. 168 pp.
- McDaniel B. 1979. **How to know the mites and ticks**. The Pictured Key Nature Series. Wm.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- McJunkin, J.W.; R.D. Applegate and D.A. Zelmer. 2003. **Enteric helminths of juvenile and adult wild turkeys (*Meleagris gallopavo*) in Eastern Kansas**. *Avian Diseases*: Vol. 47, No. 4, pp. 1481–1485.
- Medellín, V.J.J. 2003. **Análisis de la vegetación de un gradiente altitudinal mediante técnicas multivariadas en el Campo Santa María, Lampazos de naranjo, Nuevo León, y Candela Coahuila**. Tesis de Maestría. Fac. Ciencias Forestales, U.A.N.L. 58 pp.
- Meyer, M.C. & O.W. Olsen. 1980. **Essentials of parasitology**. 3th edition Wm.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- Miller, D.A.; B.D. Leopold and G.A. Hurst. 1998. **Reproductive characteristics of a wild turkey population in Central Mississippi**. *J. Wildl. Manage.* 62:903-910.
- Møller, A.P., P. Christe and E. Lux. 1999. **Parasitism, host immune function and sexual selection**. *The Quarterly Review of Biology*. Vol. 74 No.1 University of Chicago. pp. 3-20.
- Morón, M.A. y A. Terrón. 1988. **Entomología Práctica**. Pub. 22. Instituto de ecología, A.C. México, D. F.
- Morgan, E.R.; E.J. Milner-Gulland; P.R. Torgerson and G.F. Medley. 2004. **Ruminating on complexity: macroparasites of wildlife and livestock**. *Trends in Ecology and Evolution* vol. 19 No.4: 181-188.
- Neimanis, A.S. and F.A. Leighton. 2004. **Health risk assessment for the introduction of Eastern wild turkeys (*Meleagris gallopavo silvestris*) into Nova Scotia**. Canadian Cooperative Wildlife Health Centre. University of Saskatchewan. Canada. pp.
- Pelham, P.H. and Dickson J.G. 1992. **Physical Characteristics**. *In: The Wild Turkey Biology and Management*. Edited by James G. Dickson. Published by The National Wild Turkey Federation. Stackpole books. U.S.A. pp. 32-45.

- Peña, J. M. y R. Habib. 1980. **La Técnica Microhistológica: Un método para determinar la composición botánica de la dieta de herbívoros.** I.N.I.P.- S.A.R.H. Serie Técnico-Científica. 6:1-82.
- Pérez-López, F.J. y F.M. Sola-Fernández. 1993a. **DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad.** [Programa informático en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://perso.wanadoo.es/jp-l/descargas.htm>> [con acceso el 15 de Agosto de 2005].
- _____. 1993b. **SIMIL: Programa para el cálculo de los índices de similitud.** [Programa informático en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://perso.wanadoo.es/jp-l/descargas.htm>> [con acceso el 15 de Agosto de 2005].
- Porter, W.F. 1992. **Hábitat requirements.** In: *The Wild Turkey Biology and Management.* Edited by James G. Dickson. Published by The National Wild Turkey Federation. Stackpole books. U.S.A. pp. 202-213.
- Price, M.A. and O.H. Graham. 1997. **Chewing and sucking lice as parasites of mammals and birds.** U.S. Department of Agriculture. Technical Bulletin No. 1849. Washington D.C. 309 pp.
- Quiroz, R.H. 1994. **Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos.** UTEHA Noriega Editores, México.
- Raffel, T.R.; K.B. Register; S.A. Marks and L. Temple. 2002. **Prevalence of Bordetella Avium Infection in Selected Wild and Domesticated Birds in the Eastern Usa.** *Journal of Wildlife Diseases*, 38(1), 2002, pp. 40–46
- Rodríguez T.M.L. 1991. **Manual de parasitología III.** Dpto. Zoología de Invertebrados, Fac. Ciencias Biológicas UANL. 142 pp.
- Romana, C., L. Emperaire, & A.M. Jansen. 2003. **Conceptual approaches and methodological proposals for the study of interactions between environment and health: application to a research program on American trypanosomiasis.** *Cad. Saúde Pública.* Vol.19 no.4, pp.945-953.
- Ruff M.D.; L. Schorr; W.R. Davidson and V.F. Nettles. 1988. **Prevalence and identity of coccidia in pen-raised wild turkeys.** *J. Wildl. Dis.* 24(4):711-714.
- Saiz, F.; L.Yates; C. Nunez; M. Daza; M. E. Varas y C. Vivar. 2000. **Biodiversidad del complejo de artrópodos asociados al follaje de la vegetación del norte de Chile, II región.** *Rev. chil. hist. nat.*, vol.73, no.4, p.671-692.

- Salas-Westphal A.I. 2000. **Análisis de las comunidades parasitarias y su relación con la condición física del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) de la Sierra del Burro Coahuila, México.** Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. pp. 98.
- Sánchez A. C. 2000. **Origen y Evolución del Parasitismo.** En: Discurso de Ingreso a la Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza. España. En línea: <http://www.unizar.es/acz/AcademicosNumerarios/Discursos/Caridad.pdf> 112 pp.
- Scott, M. L. 2002. **Evaluación del éxito e impacto del programa piloto de repoblación de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) en el Campo Santa María, Lampazos, N.L.** Reporte Técnico Final. Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Schemnitz, S.D.; D.E. Figert and R.C. Willging. 1997. **Ecology and management of Gould's turkey in Southwestern New Mexico.** New Mexico State Univ. Dept. Fish and Wildlife Sciences.
- Smeins, F.E. and R.D. Slack. 1982. **Fundamentals of ecology laboratory manual.** 2nd. Edition. Kendall/Hunt Publishing Co. Dubuque Iowa. pp. 140.
- Stangel, P., P.L. Leberg and J.I. Smith. 1992. **Systematics and population genetics.** In: The Wild Turkey Biology and Management. Edited by James G. Dickson. Published by The National Wild Turkey Federation. Stackpole books. U.S.A. pp. 18-28.
- Steffen, E.; E. Couvillon y G. Hurst. 1990. **Age determination of gobblers.** Wildl. Soc. Bulletin 18:119-124.
- Suzán, A.G., F. Galindo y G. Cevallos. 2000. **La importancia del estudio de enfermedades en la conservación de fauna silvestre.** *Vet. Méx.*, 31 (3) pp. 223-230.
- 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.
- Vitone N.D.; S. Altizer and C.L. Nunn. 2004. **Body size, diet and sociality influence the species richness of parasitic worms in anthropoid primates.** *Evolutionary Ecology Research*, 6:183–199.
- Wall R. and Shearer D. 1979. **Veterinary Entomology** Chapman and Hall.

- Weinrich, J.; E.E. Langenau Jr. and T. Reis. 1985. **Relationships between winter census and spring harvest of wild turkeys in northern lower Michigan.** Proc. National Wild Turkey Symp. 5:295-301.
- Wobeser G. 2002. **Disease management strategies for wildlife.** Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 21 (1):159-178.
- _____ 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.
- Zimmer, C. 2000. **Parasite Rex: Inside the bizarre world of nature's most dangerous creatures.** Touchstone book by Simon & Schuster. New York, U.S.A. pp 298.
- Zuk, M.; R. Thornhill; J.D. Ligon; K. Johnson; S. Austan; S.H. Ligon; N.V. Thornhill and C. Costin. 1990. **The role of male ornaments and courtship behavior in female mate choice of red jungle fowl.** American Naturalist, 136, 459-473.

7. APÉNDICES

Apéndice A

Listado de Especies Vegetales Presentes en los Sitios de Monitoreo Durante 2000-2001.

ESTRATO		
Herbáceo	Herbáceo	Arbustivo
<i>Bouteloua barbata</i>	<i>Oenothera brachycarpa</i>	<i>Abutilon fruticosum</i>
<i>Bouteloua curtipendula</i>	<i>Oxalis Istifolia</i>	<i>Acacia berlandieri</i>
<i>Bouteloua hirsute</i>	<i>Pappophorum bicolor</i>	<i>Acacia farneciana</i>
<i>Diospyros texana</i>	<i>Pappophorum vagin</i>	<i>Acacia loemeriana</i>
<i>Erioneuron nealleyii</i>	<i>Partenium confertum</i>	<i>Acacia rigidula</i>
<i>Panicum hallis</i>	<i>Partenium hystonopherus</i>	<i>Aloysia gratissima</i>
<i>Pennisetum ciliave</i>	<i>Perezia nana</i>	<i>Aloysia wrightis</i>
<i>Setaria macrostachya</i>	<i>Perezia rancinata</i>	<i>Astragalus nuttalianus</i>
<i>Tridens muticus</i>	<i>Perezia wrightis</i>	<i>Bernardia myricaefolia</i>
<i>Acleisanthos longiflora</i>	<i>Physolis hedevaefolia</i>	<i>Brichellia lacinata</i>
<i>Agave asperrima</i>	<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	<i>Calliandra conforta</i>
<i>Agave lecheguilla</i>	<i>Rivina humilis</i>	<i>Celtis pallida</i>
<i>Ambrosia confertiflora</i>	<i>Ruellia hudit</i>	<i>Condalia hookeril</i>
<i>Ambrosia psilostachya</i>	<i>Ruellia parviflora</i>	<i>Croton spp.</i>
<i>Anisacanthus quadrifidus</i>	<i>Ruellia spp.</i>	<i>Croton torreyanus</i>
<i>Chamaesaracha conoides</i>	<i>Salvia ballotaeflora</i>	<i>Cynanchum barbigerum</i>
<i>Cissius cyssioides</i>	<i>Salvia chia</i>	<i>Guajacum angustifolium</i>
<i>Cordia boissieri</i>	<i>Sanvitalia abertii</i>	<i>Gymnosperma glutinosum</i>
<i>Eupatorium havanense</i>	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	<i>Heliecta parvifolia</i>
<i>Eysenhardtia spp.</i>	<i>Serjania brachycarpa</i>	<i>Jatropha dioica</i>
<i>Eysenhardtia texana</i>	<i>Sida physocalyx</i>	<i>Karwinskia humboldtiana</i>
<i>Forestiera angustifolia</i>	<i>Siphanoglossa pilosela</i>	<i>Leucophyllum frutescens</i>
<i>Forestiera raemesa</i>	<i>Sisymbrium irio</i>	<i>Lippia grabeolens</i>
<i>Heliotrepium spp.</i>	<i>Solanum americanum</i>	<i>Lycium berlandieri</i>
<i>Heliotropium torreyi</i>	<i>Sphaeralcea coccinea</i>	<i>Mimosa malacophylla</i>
<i>Hibiscus cardiophyllus</i>	<i>Tagetos papessa</i>	<i>Mimosa texana</i>
<i>Iva dealbata</i>	<i>Thymophyllia micropoides</i>	<i>Opuntia leptocaulis</i>
<i>Iva spp.</i>	<i>Tigulia canescens</i>	<i>Opuntia rastrera</i>
<i>Glandularia bipinnatifida</i>	<i>Tymophylla pentachaeta</i>	<i>Opuntia robusta</i>
<i>Lantana macropoda</i>	<i>Verbesiana spp.</i>	<i>Phoradendron tonemtosum</i>
<i>Lepidium virginiano</i>	<i>Viguiera cordata</i>	<i>Rhus virens</i>
<i>Ligodesmia texana</i>	<i>Viguiera stenoloba</i>	<i>Telosphonia hypoleuca</i>
<i>Melampodium leucanflaum</i>	<i>Viguiera dentata</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>
<i>Mentzelia spp.</i>	<i>Viguiera longifolia</i>	
<i>Meximalva filipes</i>	<i>Waltheria indica</i>	Arbóreo
<i>Notholaena sinuata</i>	<i>Zexmenia spp.</i>	<i>Prosopis glandulosa</i>
<i>Nissolia platycalyx</i>		<i>Quercus oleoides</i>
		<i>Quercus polymorpha</i>
		<i>Quercus virginiana</i>
		<i>Yuca spp.</i>

Apéndice A'

Especies con Mayor Cobertura Aérea (%) por Estrato en los Diferentes Tipos de Asociaciones Vegetales.

TEMP	ESTRATO	AAb-Ar		MA-L1		VR		MA-L2		AA-A	
		Sp.	%	Sp.	%	Sp.	%	Sp.	%	Sp.	%
INV 2000	Herbáceo	Eyte	7.5	Eyte	10.1	Rusp	20.7	Mefi	51.9	Foan	9.9
		Sccu	6.5	Ivsp	7.1	Euha	4.7	Lama	3.5	Ivsp	4.6
		Heto	3.8	Rupa	3.8	Lama	2.5	Eyte	1.2	Sccu	4
	Arbustivo	Algr	38.1	Acri	50.6	Bemy	55.7	Acbe	9.9	Acbe	20.1
		Prgl	13	Crto	11.9	Alwr	8.7	Agas	8.2	Agle	19.1
		Cepa	10.5	Zafa	10.1	Kahu	4.2	Acri	7.4	Acri	13.6
Arbóreo	-	-	Qupo	3.6	-	-	-	-	-	-	
PRIM 2001	Herbáceo	Saba	6.8	Eysp	6.8	Mesp	9.7	Paco	2.8	Amco	6.9
		Eyte	2.1	Paco	1.6	Cobo	5	Thmi	0.6	Foan	2.6
		Levi	1.8	Vist	0.6	Eysp	4.2	-	-	Cobo	1.9
	Arbustivo	Acri	55.4	Acri	58.7	Acfa	32.3	Opra	25.3	Opro	17.8
		Lefr	11.2	Acbe	10	Acri	27.2	Acbe	25.2	Guan	14.5
		Zafa	5.2	Lefr	9.7	Lefr	4.5	Acri	14.4	Ople	13.7
Arbóreo	-	-	Qupo	3.5	Quol	3.8	-	-	-	-	
VER 2001	Herbáceo	Saba	5.3	Saba	14.6	Lite	0.2	Eyte	5.8	Rupa	17.6
		Heto	0.5	Amps	2.7	Ivsp	0.2	Saba	5.6	Saba	4.6
		-	-	Ivde	0.2	Cisp	0.2	Paco	0.2	Rusp	1.9
	Arbustivo	Acri	59.5	Acri	39.9	Acfa	40.2	Acri	28.5	Acbe	24.2
		Lefr	12.2	Lef	18.3	Acri	25.2	Acbe	23	Guan	13.8
		Ligr	5.5	Acbe	13.1	Brla	9.2	Opra	17.2	Opra	13.6
OTO 2001	Herbáceo	Saba	8.6	Saba	14.6	Eyte	11	Boba	1.7	Pabi	7.4
		Fora	1.1	Eyte	8.2	Pava	4.5	Saba	1.6	Saab	4.2
		Nipl	0.03	Paha	3.6	Cisp	4.3	Paco	1.3	Sach	4.2
	Arbustivo	Acri	50	Acri	38.8	Acri	29.3	Acbe	30.9	Zafa	17.3
		Lefr	16.2	Lefr	19.2	Brla	12.6	Acri	22.3	Guan	15.7
		Cepa	3.6	Acbe	10.9	Acfa	6	Opra	13.8	Acri	11.9
Arbóreo	-	-	-	-	Quvi	0.2	-	-	-	-	
INV 2001	Herbáceo	Tica	0.09	Paco	3.5	Cobo	13.8	Cobo	16	Pera	0.2
		-	-	-	-	Eyte	6.3	-	-	Paco	0.01
		-	-	-	-	Peci	0.02	-	-	-	-
	Arbustivo	Acri	42.5	Opra	21.7	Acri	39.2	Acbe	28.5	Acri	57.7
		Lefr	14.7	Acbe	19.3	Acfe	11.6	Acri	22.4	Ligr	21.1
		Agle	10.7	Acri	12.1	Jadi	4	Opra	21.2	Acbe	17.6
Arbóreo	-	-	-	-	Quvi	15.4	-	-	-	-	

Acrónimos: AAb-Ar= Asociación *Acacia berlandieri*-*Acacia rigidula*, MA-L1= Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 1, VR= Vegetación Riparia, MA-L2= Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 2, AA-A= Asociación *Acacia-Agave*. Herbáceas: Amco *Ambrosia confertiflora*, Amps *Ambrosia psilostachya*, Boba *Bouteloua barbata*, Cisp *Cirsium spp.*, Cobo *Cordia boissieri*, Euha *Eupatorium havanense*, Eysp *Eysenhardtia spp.*, Eyte *Eysenhardtia texana*, Foan *Forestiera angustifolia*, Fora *Forestiera raemesa*, Heto *Heliotropium torreyi*, Ivde *Iva dealbata*, Ivsp *Iva spp.*, Lama *Lantana macropoda*, Levi *Lepidium virginiano*, Lite *Ligodesmia texana*, Mesp *Mentzelia spp.*, Mefi *Meximalva filipes*, Nipl *Nissolia platycalyx*, Paha *Panicum hallii*, Pabi *Pappophorum bicolor*, Pava *Pappophorum vagin*, Paco *Partenium confertum*, Pera *Perezia rancinata*, Rupa *Ruellia*

parviflora, Rusp *Ruellia* spp., Saba *Salvia ballotaeiflora*, Sach *Salvia chia*, Saab *Sanvitalia abertii*, Sccu *Schaefferia cuneifolia*, Thmi *Thymophyllia micropoides*, Tica *Tigullia canescens*, Vist *Viguiera stenoloba*. Arbustivas: Acbe *Acacia berlandieri*, Acha *Acacia farneciana*, Acri *Acacia rigidula*, Agas *Agave asperrima*, Agle *Agave lecheguilla*, Algr *Aloysia gratissima*, Alwr *Aloysia wrightis*, Bemy *Bernardia myricaefolia*, Brla *Brichellia lacinata*, Cepa *Celtis pallida*, Crto *Croton torreyanus*, Guan *Guajacum angustifolium*, Jadi *Jatropha dioica*, Kahu *Karwinskia humboldtiana*, Lefr *Leucophyllum frutescens*, Ligr *Lippia graveolens*, Ople *Opuntia leptocaulis*, Opra *Opuntia rastrera*, Opro *Opuntia robusta*, Prgl *Prosopis glandulosa*, Zafa *Zanthoxylum fagara*. Arbóreas: Quol *Quercus oleoides*, Qupo *Quercus polymorpha*, Quvi *Quercus virginiana*.

Apendice B. Listado de Artrópodos

ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA	ORDEN	FAMILIA
Aranea	Antrodiaetidae	Coleoptera	Tenebrionidae	Hymenoptera	Apidae	Lepidoptera	Mimallonidae
	Araneidae		Scarabariidae		Aulacidae		ND
	Caponiidae		Sphaeriidae		Cephiidae		Mantodea
	Ctenidae		Tenebrionidae		Colletidae	Microcoryphia	Meinertellidae
	Dysderidae	ND	Cucujidae		Ebariidae	Neuroptera	Ascalaphidae
	Hypochilidae	Agromyzidae	Eulophidae		Chrysopidae		
	Mimetidae	Apiceridae	Evaniidae		Opiliona	ND	
	Patona	Apidae	Formicidae		Orthoptera	Acrididae	
	Salticidae	Asilidae	Halictidae			Eumastacidae	
	Scytodidae	Bombyllidae	Ichneumonidae			Gryllacrididae	
	Zoridae	Calliphoridae	Maliidae			Gryllidae	
	ND	Culicidae	Megachilidae			Sphecidae	
	Blattaria	Blatellidae	Muscidae			Melittidae	Tetrigidae
	Anobiidae	Diptera	Phorydae			Mutillidae	Tettigoniidae
Apionidae	Sacopgagidae		Oxaeidae	Tridactylidae			
Buprestidae	Simulidae		Pamphilidae	ND			
Byrrhidae	Stratiomyidae		Perilampidae	Phasmida		Heteronemiidae	
Carabidae	Syrphidae		Pompilidae	Pseudoescorpionida	ND		
Cicindelidae	Tipulidae		Sphecidae	Psocoptera	ND		
Coccinellidae	ND		Termitidae	Scorpionida	Buthidae		
Cryptophagidae	Alydidae		Trigonalidae		Chactidae		
Coleoptera	Cucujidae		Hemiptera	Pentatomidae	Vejovidae		
	Cupedidae		ND	ND	Siphonáptera	ND	
	Dermeitidae		Homoptera	Cercopidae	Solpugida	Eremobatidae	
	Euglenidae			Cicadidae	Trichoptera	Rhyacophilidae	
	Histeridae			Delphacidae	CLASE	ORDEN	
	Meloidae			Psyllidae	Acari	ND	
	Rhysodidae	ND	Isoptera	Termitidae	Chilopoda	ND	
	Scarabariidae	Hymenoptera	Alydae	Danaidae	Crustacea	ND	
	Sphaeriidae		Antrophoridae	Lepidoptera	Megalopygidae	Ixodidae	ND
				Megathymidae			

Apéndice B'

Especies de Artrópodos Representativas por su Mayor Abundancia (%) en los Diferentes Tipos de Asociaciones Vegetales.

TEMP	AAb-Ar		MA-L1		VR		MA-L2		AA-A	
	Sp.	%	Sp.	%	Sp.	%	Sp.	%	Sp.	%
INV 2000	Form	34.4	Form	27.36	OrDi	27.2	Phor	26.3	Form	34.88
	Sphe	7.81	Ceph	10.4	Form	17.39	OrDi	21.1	OrHo	17.4
	Tene	7.81	OrAc	8.49	OrHy	15.2	Form	15.8	Ceph	8.14
	OrHy	7.81	Tipu	6.6	Tene	6.52	Sphe	15.8	Phor	6.98
PRIM 2001	Bupr	84.8	Bupr	83.2	Bupr	76.2	Bupr	74.6	Bupr	75.0
	Form	4.3	Cici	4.89	Form	8.77	Form	16.8	Form	13.6
	Cici	1.76	Form	4.59	OrAr	2.47	Cici	1.43	Vesp	1.67
	OrAr	1.37	OrAr	2.14	Cici	2.19	Stra	1.1	Melo	1.34
VER 2001	Bupr	50.4	Form	83.2	Form	23.8	Bupr	35.5	Form	53.8
	Form	42.4	Bupr	5.8	Tene	17.5	Form	23.4	Bupr	17.2
	OrAr	1.79	Cara	1.46	Bupr	15.9	OrAc	7.43	Term	16.1
	Cara	0.9	Vejo	0.7	Grya	12.7	Term	5.58	Ichn	1.79
OTO 2001	Form	52.94	Form	35.74	Cara	41.5	Form	31.21	Form	42.54
	Cara	15.0	Cara	20.3	Form	28.5	Gryi	10.8	Bupr	17.7
	OrCo	7.49	Bupr	8.25	Bupr	4.78	Tene	6.37	Apid	4.97
	Grya	5.35	OrCo	7.22	Tene	2.73	Evan	4.46	Sphe	4.97
INV 2001	Form	42.59	Phor	16.7	Form	18.75	Bupr	46.5	OrCo	37.2
	Phor	13	Form	8.3	Ichn	12.5	Sphe	7.04	Zori	4.65
	Apid	9.26	Alyd	8.3	OrAc	6.25	Phor	4.23	Bupr	4.65
	Cupe	5.56	Tene	8.3	Sphe	6.25	Ichn	4.23	Phor	4.65

Acrónimos: AAb-Ar= Asociación *Acacia berlandieri*-*Acacia rigidula*, MA-L1= Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 1, VR= Vegetación Riparia, MA-L2= Matorral *Acacia-Leucophyllum* sitio 2, AA-A= Asociación *Acacia-Agave*. Artrópodos: Form Formicidae, Sphe Sphecidae, Tene Tenebrionidae, OrHy Orden Hymenoptera, Bupr Buprestidae, Cici Cicindelidae, OrAr Orden Aranea, Cara Carabidae, OrCo Orden Coleóptera, Grya Gryllacrididae, Phor Phorydae, Apid Apidae, Cupe Cupedidae, Ceph Cephidae, OrAc Orden Acari, Tipu Tipulidae, Vejo Vejoidea, Alyd Alydidae, OrDi Orden Diptera, Ichn Ichneumonidae, Stra Strationidae, Term Termitidae, Gryi Gryllidae, Evan Evaniidae, OrHo Orden Homoptera, Vesp Vespidae, Melo Meloidae, Zori Zoridae,

Apéndice C

Reporte de Necropsia de un Ejemplar Encontrado Muerto en Campo

Se encontró un guajolote macho adulto muerto en campo dentro del área de estudio, en las cercanías de Santa María Viejo, al que se le practicó la necropsia correspondiente. Se tomaron muestras de un absceso caseoso localizado en la región de la nuca (Figura 26), se conservaron en formol al 10% y fueron enviadas para su análisis al Laboratorio de Diagnóstico Clínico Veterinario CAIPEL® en Gómez Palacio, Dgo. Se recibió el diagnóstico de necrosis severa con calcificación, proliferación de tejido fibroso periférico, infiltración escasa de neutrófilos. Absceso crónico calcificado. La lesión primaria (muy probablemente causada por una espina enterrada) se originó por una infección bacteriana que posteriormente se eliminó, produciendo una calcificación distrófica en el foco de la necrosis.



Figura 26. Absceso crónico con calcificación distrófica en la región cervical dorsal.

Apéndice D

Producción Científica Derivada de la Investigación Doctoral.

PUBLICACIÓN CIENTÍFICA EN REVISTA INTERNACIONAL (INDEXADA)

“Primer informe de *Metroliasthes lucida* (CESTODA: DILEPIDIDAE) en Guajolote Silvestre Río Grande de Nuevo León, México.” Ángeles R.S.L.; Salas-Westphal A.I. y Scott M.L. Rev. Vet. México. FMVZ-UNAM. ISSN 0301-5092. (En arbitraje, aceptado el 13 de mayo del 2005).

TESIS DE MAESTRÍA

Uso de hábitat del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, N.L.

Fac. Ciencias Forestales UANL.

(Arturo Carrillo Reyes, 2003).

TESIS DE LICENCIATURA

Determinación de la dieta estacional de una población reintroducida de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

Esc. Sup. Biología UJED.

(Arturo Carrillo Reyes, 2001).

Caracterización de cestodos de una población reintroducida de Guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

Esc. Sup. Biología UJED.

(Sandra Lucía Ángeles Reboloso, 2004).

Análisis de la población de nemátodos que parasitan al guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) de lampazos de Naranjo, Nuevo León, México. Esc. Sup. Biología UJED.

(Yosune Gómez Peña, 2005).

TESIS DE LICENCIATURA (EN PREPARACIÓN)

Análisis de la variación estacional en diferentes asociaciones vegetales de las áreas consideradas de uso para el guajolote silvestres (*Meleagris gallopavo*) en Lampazos de Naranjo Nuevo León, México.

Esc. Sup. Biología UJED.

(Jorge Carrillo Saucedo)

Evaluación de la variación temporal de la abundancia y distribución de los artrópodos presentes en el hábitat del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) de Lampazos de Naranjo, Nuevo León, México.

Esc. Sup. Biología UJED.

(Roberto Felipe de Jesús Alba Ramírez).

Análisis de las comunidades de ectoparásitos del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León, México.

Esc. Sup. Biología UJED.

(Héctor Emmanuel Gallardo Muñoz).

PUBLICACIONES EN CONGRESOS Y EVENTOS CIENTÍFICOS

Variación estacional de la dieta del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo Nuevo León.

En memorias: II Reunión Estatal de Ciencia y Tecnología. Durango, Dgo.

Carrillo Reyes Arturo; Salas Westphal Amorita Ivonne y Scott Morales Laura M.

(Octubre de 2001).

Correlation between the ectoparasites load and the body weight of the wild turkey (*Meleagris gallopavo*) of Lampazos de Naranjo, N.L. Mexico.

En memorias: 105th Annual Meeting of the Texas Academy of Science Texas A&M International University. Laredo, Texas.

Amorita I. Salas-Westphal, Laura M. Scott Morales, and Hector E. Gallardo Muñoz. (Marzo 2002).

“Dieta estacional del guajolote Silvestre en Lampazos de naranjo, N.L. México”.

En memorias: 105th Annual Meeting of the Texas Academy of Science Texas A&M International University. Laredo, Texas.

Arturo Carrillo Reyes, Amorita I. Salas-Westphal, Laura M. Scott Morales

(Marzo 2002).

“Evaluación morfométrica del guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) de Coahuila y Nuevo León, México”.

Cartel en: Expo-Biología 2002. Esc. Sup. de Biol. UJED.

Amorita I. Salas-Westphal, Dra. Laura M. Scott Morales.

(Octubre, 2002).

Helmintiasis en una población de guajolote silvestre (*Melleagris gallopavo intermedia*) de Nuevo León, México.

En memorias: XX Simposio Sobre Fauna Silvestre “Gral. M.V.Z. Manuel Cabrera Valtierra” FMVZ-UNAM. Mex. D.F.

Gómez Peña Yosune; Angeles Reboloso Sandra Lucía; Salas Westphal

Amorita Ivonne y Scott Morales Laura M. (Noviembre 2003).

Variación estacional de cobertura vegetal en áreas utilizadas por guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo N. L. Resultados preliminares.

En memorias: Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Sociedad Mexicana de recursos Forestales. San Luis Potosí, S.L.P.

Carrillo Saucedo Jorge; Salas Westphal Amorita Ivonne; Scott Morales Laura M.; Estrada Castrillón Eduardo; Alba Ávila Jorge Arturo.

(Noviembre 2003).