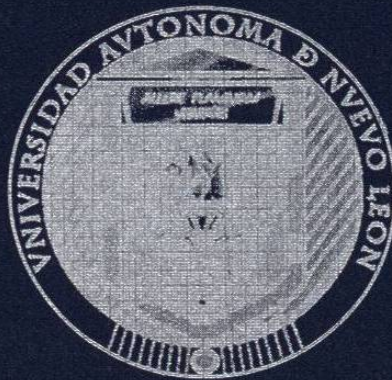


Universidad Autónoma de Nuevo León

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**USO DE HÁBITAT DEL GUAJOLOTE SILVESTRE
(Meleagris gallopavo intermedia)
EN LAMPAZOS DE NARANJO, NUEVO LEÓN**

Por

BIÓL. ARTURO CARRILLO REYES

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

Diciembre, 2003

TM
Z599
FCF
2003
.C3



1020149227

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



USO DE HÁBITAT DEL GUAJOLOTE SILVESTRE (*Meleagris gallopavo intermedia*) EN LAMPAZOS DE NARANJO, NUEVO LEÓN

Por

BIÓL. ARTURO CARRILLO REYES

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

Diciembre, 2003

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



USO DE HÁBITAT DEL GUAJOLOTE SILVESTRE (*Meleagris gallopavo intermedia*) EN LAMPAZOS DE NARANJO, NUEVO LEÓN

Por

BIÓL. ARTURO CARRILLO REYES

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

Diciembre, 2003

977 944

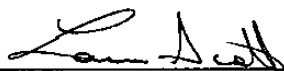
TH
25991
FCF
2003
.C3



FONDO
TESIS

**USO DE HÁBITAT DEL GUAJOLOTE SILVESTRE (*Meleagris gallopavo*
intermedia) EN LAMPAZOS DE NARANJO, NUEVO LEÓN**

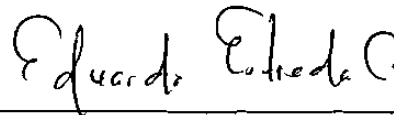
Aprobación de la Tesis:



Dra. Laura M. Scott Morales
Presidente



Dr. Mauricio Cotera Correa
Secretario



Dr. Andrés E. Estrada Castellón
Vocal



M. C. Amorita I. Salás Westphal
Asesor Externo

**ESTE TRABAJO FORMA PARTE DEL MACROPROYECTO:
“EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN APTITUD ECOLÓGICA-PARASITISMO
DEL GUAJOLOTE SILVESTRE (*Meleagris gallopavo*)
DE COAHUILA Y NUEVO LEÓN, MÉXICO”,
FINANCIADO POR EL DEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN DE VIDA
SILVESTRE DE CEMEX CENTRAL, S. A. DE C. V.**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a la Dra. Laura M. Scott Morales, por permitirme trabajar con ella y desarrollar ésta investigación, así como a la M. C. Amorita I. Salas Westphal, a ambas por su invaluable guía durante el desarrollo de éste trabajo.

Igualmente a mis asesores, Dr. Mauricio Cotera y Dr. Eduardo A. Estrada Castellón por su colaboración, ayuda y observaciones.

También agradezco a Cemex Central, S. A., por el patrocinio de ésta investigación, particularmente a Oscar Infante Mercado, Coordinador de Programas de Vida Silvestre, y a Daniel Steve Roe, Gerente de Medio Ambiente, así como al Biol. Alejandro Espinosa, al Ing. Armando Falcón y a todo el personal de Campo Santa María.

Agradezco al Ing. Rogelio Hernández Martínez, a Leonel Reséndiz Dávila, así como a Yozune Gómez Peña y Sandra L. Ángeles Reboloso, por toda su ayuda durante la realización del trabajo de campo, algunos durante las capturas y otros durante la colecta de datos de vegetación. También al M. C. José Juan Medellín Vázquez por su gran ayuda en la identificación de los ejemplares de la colecta.

Deseo agradecer especialmente a la M. C. Tamara Mila Rioja Paradela por toda su ayuda en campo y durante la redacción de este documento, así como por su apoyo durante el desarrollo del programa de maestría.

Agradezco enormemente a mi familia, por su apoyo incondicional durante mi estancia en el programa de maestría. Sin su respaldo habría sido imposible desarrollar y culminar éste trabajo y todo lo que implicó.

Gracias a todas las personas que contribuyeron de una forma u otra a la realización de este trabajo.

RESUMEN

Arturo Carrillo Reyes

Diciembre 2003

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ciencias Forestales

**Título del Estudio: USO DE HÁBITAT DEL GUAJOLOTE SILVESTRE
(*Meleagris gallopavo intermedia*) EN LAMPAZOS
DE NARANJO, NUEVO LEÓN**

Número de Páginas: 85

**Candidato para el Grado de Maestría
en Ciencias Forestales**

Área de estudio: Ecología

Propósito y Método del Estudio: Aún faltan estudios sobre el guajolote silvestre en México. Esta es una especie de importancia cinegética que cada vez cobra mayor relevancia. La falta de conocimientos provoca el manejo inadecuado de la especie así como el deterioro del ecosistema. Actualmente se hacen esfuerzos por recuperar las poblaciones de guajolote mediante programas de reintroducción, y la población estudiada es el resultado de una de tales reintroducciones. Hasta el momento se desconoce cómo se ha adaptado a sus nuevas condiciones, cómo se ve afectada por el plan de manejo del área, y cuáles son las características del hábitat que la benefician. La presente investigación se llevó a cabo radiomarcando un total de 12 guajolotes silvestres, que fueron monitoreados durante un año y medio, registrando datos de ámbito hogareño, movimientos diarios, características de las áreas utilizadas por la especie, importancia de los puntos de influencia del hábitat como abrevaderos, represas y comederos, así como tiempos de utilización de tales puntos de influencia. Los datos se analizaron mediante correlaciones y regresiones para determinar la influencia de las características del área sobre los hábitos del guajolote.

Contribuciones y Conclusiones: Los movimientos estacionales y diarios de los guajolotes se ven influenciados principalmente por las precipitaciones. El mayor ámbito hogareño anual lo presentan las hembras, debido a los grandes desplazamientos de la primavera, éstas ingresan al área únicamente durante la temporada de apareamiento. Una alta cobertura de herbáceas favorece el establecimiento de sitios de nidación y crianza, y ésta condición no se encontró dentro del área de estudio. Otro factor importante es la presencia de materia vegetal seca sobre el suelo, observada en los sitios 3 y 4, pero no dentro del campo experimental. El guajolote silvestre prefirió la asociación vegetal de *Acacia berlandieri*-*A. rigidula*, *Acacia-Leucophyllum* y vegetación riparia. La población de guajolotes silvestres no utiliza de manera importante los comederos. Abrevaderos y represas deben ser conservados junto a las áreas de matorral de *Acacia farnesiana* (huizache) existentes en sus alrededores, puesto que funcionan como áreas de descanso y resguardo.

FIRMA DEL ASESOR:



TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	3
3. ANTECEDENTES.....	4
3. 1. Descripción de la especie.....	4
3. 2. Distribución.....	5
3. 3. Ámbito hogareño.....	6
3. 4. Uso de hábitat.....	8
4. ÁREA DE ESTUDIO.....	13
5. METODOLOGÍA.....	21
5. 1. Localización de los grupos de guajolotes silvestres.....	21
5. 2. Captura de los ejemplares.....	21
5. 2. 1. Colocación de las trampas.....	21
5. 2. 2. Trampeo y equipamiento.....	22
5. 3. Monitoreo.....	24
5. 4. Ámbito hogareño.....	27
5. 5. Uso de hábitat.....	28
5. 5. 1. Sitios de nidación.....	28
5. 5. 2. Áreas de uso y crianza.....	28
5. 5. 3. Puntos de influencia.....	30
5. 6. Análisis Estadístico.....	30
6. RESULTADOS.....	32
6. 1. Ámbito hogareño.....	32
6. 1. 1. Ámbito hogareño anual.....	33
6. 1. 2. Ámbito hogareño estacional.....	34
6. 2. Movimientos diarios.....	35
6. 3. Características de los sitios.....	36
6. 3. 1. Cobertura vegetal.....	36
6. 3. 2. Agua.....	39
6. 3. 3. Suplemento alimenticio.....	41
6. 3. 4. Ganado.....	41
6. 4. Efecto de la precipitación.....	42
6. 4. 1. Sobre el ámbito hogareño estacional.....	42
6. 4. 2. Sobre los movimientos diarios.....	44
6. 5. Efecto de cambios en cobertura.....	47
6. 5. 1. Sobre el ámbito hogareño estacional.....	48

6. 6. Uso de hábitat.....	50
6. 6. 1. Tipos de vegetación utilizados.....	50
6. 6. 2. Puntos de influencia.....	57
6. 6. 3. Tiempo de uso.....	59
6. 6. 4. Áreas de nidación y crianza.....	59
7. DISCUSIÓN.....	62
7. 1. Ámbito hogareño y movimientos diarios.....	62
7. 2. Uso de hábitat.....	67
7.2.1. Áreas de nidación y crianza.....	71
8. CONCLUSIONES.....	73
9. BIBLIOGRAFÍA.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Registro de guajolotes radiomarcados, número de localizaciones y periodo de observación.	33
2. Temporadas de monitoreo de los guajolotes radiomarcados	34
3. Ámbito hogareño estacional (ha) de hembras, machos y del total de animales radiomarcados (n = 11).	35
4. Movimiento diario (ha) promedio de hembras, machos y el total de animales radiomarcados.....	36
5. Cobertura estacional (%) arbustivas y herbáceas en el Sitio 1.....	37
6. Cobertura estacional (%) arbustivas y herbáceas en el Sitio 2.....	38
7. Cobertura estacional (%) arbustivas y herbáceas en el Sitio 3.....	38
8. Ámbito hogareño estacional de hembras y machos (ha), así como precipitación por temporada (mm).	44
9. Movimiento diario (MD) promedio de hembras, machos, total de animales radiomarcados (ha), y precipitación mensual (mm).	46
10. Valores de cobertura aérea estacional de arbustivas y herbáceas (%), y valor de ámbito hogareño estacional promedio (ha) para el Sitio 1: "Santa María Viejo".....	48
11. Valores de cobertura aérea estacional de arbustivas y herbáceas (%), y valor de ámbito hogareño estacional promedio (ha) para el Sitio 2: "Chepo".....	48
12. Valores de cobertura aérea estacional de arbustivas y herbáceas (%), y valor de ámbito hogareño estacional (ha) promedio de hembras para el Sitio 3: "San Manolo".	49
13. Valores de cobertura aérea de arbustivas y herbáceas (%), y valor de ámbito hogareño estacional (ha) para el Sitio 4: "Vacas".	49
14. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante la primavera del 2002 con base en registros de telemetría.....	51

15. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante el verano del 2002 con base en registros de telemetría.....	52
16. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante el otoño del 2002 con base en registros de telemetría.....	54
17. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante el invierno del 2002 con base en registros de telemetría.....	54
18. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante la primavera del 2003 con base en registros de telemetría.....	57
19. Porcentaje de radiolocalizaciones a menos de 100 m de piletas o abrevaderos y de represas o presas temporales.	57
20. Porcentaje de radiolocalizaciones a menos de 100 m de comederos.....	58
21. Cobertura de arbustivas y herbáceas (%) en los Sitios 3 y 4.....	60

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Guajolote silvestre Rio Grande (<i>Meleagris gallopavo intermedia</i>). Macho exhibiéndose (izq.) y hembra alimentándose (der.).....	4
2. Distribución del guajolote silvestre (<i>Meleagris gallopavo</i>). Adaptado de Stevens (1967) y Leopold (1977).	5
3. Distribución de la subespecie "Rio Grande" (<i>M. gallopavo intermedia</i>). Adaptado de Beasom & Wilson (1992) y Glazener (1967).....	6
4. Edificios principales del campo experimental "Campo Santa María".....	13
5. Localización del área de estudio. Imagen de fondo cortesía de Ducks Unlimited de México, A. C.....	14
6. Matorral micrófilo de <i>Acacia-Leucophyllum</i> . Izq.: <i>Leucophyllum frutescens</i> (cenizo); centro: matorral micrófilo de <i>Acacia-Leucophyllum</i> ; der.: <i>Acacia rigidula</i> (chaparro prieto).....	15
7. Matorral micrófilo <i>Acacia rigidula</i> – <i>Acacia berlandieri</i> . Izq.: <i>Acacia berlandieri</i> (guajillo); der.: <i>Acacia rigidula</i> (chaparro prieto).....	16
8. Matorral micrófilo <i>Acacia</i> – <i>Agave</i>	17
9. Matorral submontano.....	18
10. Encinar.....	19
11. Vegetación riparia. <i>Platanus occidentalis</i> (alamillos).....	20
12. Rastros de guajolote silvestre, izquierda: excretas, derecha: plumas de guajolote silvestre.....	21
13. Trampa tipo caja o jaula para guajolote silvestre, con cebo (maíz) al centro.....	22
14. A) Guajolotes silvestres dentro de la trampa. B) radiotransmisores para guajolote silvestre, C) colocación de radiotransmisor y D) guajolote silvestre macho radiomarcado.....	23


15. Liberación de guajolote silvestre radiomarcado.....	24
16. Esquema de triangulación a partir de dos posiciones. Se registran dos direcciones para cada frecuencia.	25
17. Equipo de telemetría utilizado para el monitoreo de guajolotes radiomarcados. Izq.: receptor; centro: antena portátil, der.: utilización del equipo	26
18. Medición de la vegetación en las áreas de uso.	29
19. Localización de los cuatro sitios de concentración de movimientos en el área de estudio.	32
20. Pileta (izquierda) y abrevadero (derecha) en el área de estudio.....	40
21. Represa o presa temporal en el área de estudio.	40
22. Comedero de barril en el área de estudio (con cerco para evitar el paso del ganado).	41
23. Pastoreo de ganado vacuno.....	41
24. Localización de piletas, presas temporales (represas) y comederos en el área de estudio.	42
25. Cambios del paisaje condicionados por la variabilidad de las precipitaciones. Arriba: Marzo del 2002, abajo: Agosto del 2002.....	43
26. Ámbito hogareño estacional (ha) de hembras y machos en comparación con precipitación estacional (mm) en el área de estudio. AHE: Ámbito hogareño estacional.	44
27. Movimientos diarios (ha) de hembras y machos en comparación con precipitación mensual (mm) en el área de estudio. MD= Movimientos diarios.....	45
28. Correlación de movimientos diarios (ha) promedio del total de guajolotes radiomarcados y la precipitación mensual (mm).	46
29. Correlación de movimientos diarios (ha) promedio de los guajolotes machos y la precipitación mensual (mm).	47
30. Correlación de movimientos diarios (ha) promedio de las hembras y la precipitación mensual (mm).	47
31. Áreas utilizadas por machos y hembras durante la primavera	

	del 2002. M=Matorral, A=Asociación.....	50
32.	Áreas utilizadas por machos y hembras durante el verano del 2002. M=Matorral, A=Asociación.....	52
33.	Áreas utilizadas por machos y hembras durante el otoño del 2002. M=Matorral, A=Asociación.....	53
34.	Áreas utilizadas por machos y hembras durante el invierno del 2002. M=Matorral, A=Asociación.....	55
35.	Áreas utilizadas por machos y hembras durante la primavera del 2003. M=Matorral, A=Asociación.....	56
36.	Ámbito hogareño en la primavera (2003) de dos machos en el sitio 1 "Santa María Viejo". En ambos casos el área de movimiento incluyó la llegada a una pileta, una presa temporal, y a un comedero.....	58
37.	Área de descanso de guajolotes silvestres en alrededores de represa.....	59
38.	Alta cobertura de herbáceas (arriba) y pastoreo por ganado doméstico (abajo) en el Sitio 3: "San Manolo".....	61
39.	Después de las lluvias se forman charcas o reservorios temporales de agua por toda el área de estudio, influyendo sobre los movimientos de los guajolotes silvestres.....	66
40.	Alamillos o sicomoros (<i>Platanus occidentalis</i>) en el arroyo intermitente "Los Álamos" donde percha el guajolote silvestre.....	69

1. INTRODUCCIÓN.

El guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) es una especie de gran importancia cinegética en los Estados Unidos de Norteamérica, pues los recursos que genera su cacería deportiva son muy significativos (Keck & Langston 1992). En México, el guajolote cada vez cobra mayor relevancia y a pesar de ello, aun existen pocos estudios locales sobre sus hábitos y requerimientos (Campo *et al.* 1989, Scott-Morales & Müller-Using 1992, Martínez-Olivares 1996, Lafón-Terrazas 1997).

La falta de conocimientos sobre la especie y su papel dentro del ecosistema, puede provocar su manejo inadecuado, así como el deterioro de los hábitats en que se distribuye (Scott & Müller-Using 1992). Evidencia de ello, fue la drástica reducción en la distribución de ésta especie aún observable a mediados del siglo pasado, debido principalmente a la fragmentación y destrucción del hábitat, así como a la caza desmedida (Kennamer *et al.* 1992, Scott & Müller-Using 1992). A partir de entonces, se han hecho constantes esfuerzos por recuperar las poblaciones de guajolote silvestre, y una de las acciones tomadas fue la reintroducción de ejemplares a sitios donde se distribuían originalmente. Tales esfuerzos aún se realizan, y ello ha traído como consecuencia un aumento en las poblaciones de guajolote en todo Norteamérica (Kennamer *et al.* 1992). También en México se han realizado programas de reintroducción de poblaciones (Beasom & Wilson 1992, Westwood 1999) sin embargo, llama la atención la poca información que se tiene sobre ésta especie y la urgente necesidad de obtener datos específicos sobre su comportamiento y viabilidad en los hábitats que ofrece nuestro país. Al realizar programas de reintroducción



sin el desarrollo de un estudio adecuado sobre las características del sitio y su capacidad para satisfacer todos los requerimientos básicos de una población de guajolote silvestre, se correrá el riesgo de que tales programas fracasen. De tal forma, es esencial desarrollar investigaciones que nos permitan conocer sus requerimientos básicos, con el fin de determinar la calidad de hábitat deseada y asegurar la existencia de alimento, cobertura vegetal y agua, necesarios para su permanencia y sobrevivencia (Cook & Gore 1984, Litton 1995). Los datos generados deben servir para el desarrollo y establecimiento de programas de aprovechamiento, conservación y protección, incluyendo la reintroducción de poblaciones y manejo adecuado de los ecosistemas donde se encuentra (Litton 1995, Lafon-Terrazas 1997, Morales *et al.* 1997).

En la presente investigación se determinaron las características de uso de hábitat de una población reintroducida de guajolote silvestre de la subespecie "Rio Grande" (*Meleagris gallopavo intermedia*) en el norte del estado de Nuevo León, con el propósito de aportar información para la elaboración del programa de manejo de la misma. Dicha población fue reintroducida en 1997, y hasta el momento existen pocos datos sobre su comportamiento, de manera que se pretende que la información generada, sirva para conocer cómo se ha adaptado a estas nuevas condiciones, en qué forma dicha población se ve influenciada por el manejo del área (que incluye suplementación alimenticia y disponibilidad permanente de agua en abrevaderos y represas o presas temporales), y cuáles son las características de hábitat que deben conservarse para asegurar la sobrevivencia de ésta población.



2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

2.1. HIPÓTESIS

Los cambios en la cobertura de la vegetación y el manejo del área afectan el uso de hábitat del guajolote silvestre.

2.2. OBJETIVO GENERAL.

Determinar el uso de hábitat del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Determinar el ámbito hogareño del guajolote silvestre en el municipio de Lampazos de Naranjo, N. L.

Determinar los movimientos diarios de los guajolotes.

Determinar y caracterizar sitios de uso, nidación y crianza.



3. ANTECEDENTES.

3. 1. Descripción de la especie.

El guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) forma parte de la familia Phasianidae, del orden Galliformes. Es un ave de cuerpo grande y cabeza pequeña. Tiene la cabeza y el cuello cubiertos de piel azul con verrugas rojas, el pico es amarillo; en la frente y en la garganta presenta protuberancias rojas. El cuerpo del macho es oscuro, de color bronce iridiscente marcado con un patrón de escamas en negro y en la rabadilla tiene tonos azul negro metálico. Una barba de plumas negras modificadas (cerdas o mesofiloplumas) comúnmente llamada peine, cuelga del pecho (Sada y Sada 1996) (figura 1). Dicha estructura junto con el espolón, puede servir para determinar el sexo y edad aproximada de los individuos (Pelham & Dickson 1992).



Figura 1. Guajolote silvestre Rio Grande (*Meleagris gallopavo intermedia*). Macho exhibiéndose (izq.) y hembra alimentándose (der.). Fotografías: A. Carrillo Reyes.



La hembra y los inmaduros son más pequeños y con un brillo menos iridiscente. La hembra carece de la protuberancia en la frente y en ocasiones presenta la barba después de los tres años (Sada y Sada 1996).



3. 2. Distribución.

El guajolote silvestre se *distribuía* anteriormente en gran parte del norte de México, al oeste del país desde Sonora y Chihuahua hasta el sur de Michoacán y, al este, desde Coahuila y Tamaulipas hasta Veracruz (Leopold 1977). Actualmente su distribución natural se ha reducido drásticamente, siendo ésta de aproximadamente un 50 por ciento. Son principalmente dos factores los que han provocado este fenómeno: a) la caza desmedida, b) la fragmentación y destrucción del hábitat (Scott-Morales & Müller-Using 1992).

La distribución actual de las poblaciones de *M. gallopavo* comprende los estados de Chihuahua, Sonora, Sinaloa y Durango, así como poblaciones aisladas en Zacatecas, Nayarit, Jalisco y otras poblaciones de reciente introducción en Aguascalientes (Schemnitz & Zeedyk 1992). Además existen poblaciones en Nuevo León y al norte del estado de Coahuila (figura 2).

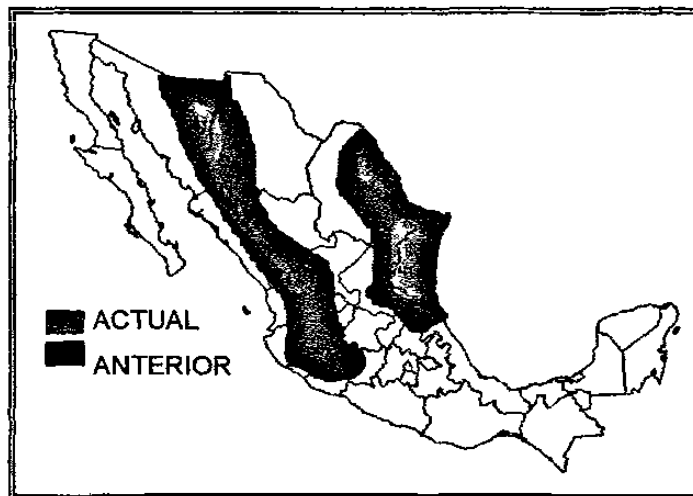


Figura 2. Distribución del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*). Adaptado de Stevens (1967) y Leopold (1977).

De las cinco subespecies silvestres que existen, tres se distribuyen en los Estados Unidos de Norteamérica (*M. g. silvestris*, *M. g. osceola*, y *M. g. merriami*) mientras que las dos restantes tienen una distribución que alcanza el



norte y partes del centro de México. En la región oeste se distribuye la subespecie "Gould" (*M. g. mexicana*), y por la parte oriental se encuentra a la subespecie "Rio Grande" (*M. g. intermedia*). Ésta última, se distribuye en Oklahoma, Kansas y Texas en los Estados Unidos, mientras que en México se le encuentra al norte de Coahuila y en partes de Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí (figura 3).



Figura 3. Distribución de la subespecie "Rio Grande" (*M. gallopavo intermedia*). Adaptado de Beasom & Wilson (1992) y Glazener (1967).

3. 3. **Ámbito hogareño.**

Para la subespecie Rio Grande se reportan los ámbitos hogareños estacionales mayores durante la primavera y verano, particularmente para las



hembras, las cuales pueden desplazarse grandes distancias en busca de un sitio adecuado para anidar, como reportó Westwood (1999), en su estudio realizado con la misma población reintroducida con la que se trabajó en ésta investigación. El mismo reportó un ámbito hogareño estacional de entre 3600 - 500 ha entre primavera e invierno, mientras que Logan (1970) mencionó movimientos de 2400 ha en primavera y de 104.4 a 202.8 ha en invierno en la misma subespecie. Hurst (2002) reportó un ámbito hogareño estacional de 1048.8, 606 y 1052 ha para primavera, verano y otoño/invierno respectivamente. De manera similar, Bidwell *et al.* (1989) encontró para hembras de la subespecie *M. gallopavo silvestris* al este de Oklahoma, un ámbito hogareño estacional de 225 ± 90 ha (invierno), 865 ± 85 ha (primavera), 780 ± 161 ha (verano) y 459 ± 125 ha (otoño), y el Texas Parks & Wildlife (sin fecha) citó para la subespecie *M. g. silvestris* que es durante la primavera cuando se presentan los ámbitos hogareños estacionales más grandes (de 240 a 480 ha). Para los machos Hoffman (1991) señaló en la subespecie Merriam (*M. gallopavo merriami*) un ámbito hogareño en primavera de 520 ± 330 ha. A diferencia de lo reportado anteriormente, Schemnitz *et al.* (1997) reportaron un ámbito hogareño estacional mayor durante el otoño. Ellos encontraron en un estudio en Nuevo México, que para las hembras el ámbito hogareño fue de 48 ha en primavera, de 78 y 103 ha en verano, y 908 ha en otoño, en un área dominada por bosque de pino y encino.

A nivel de ámbito hogareño anual Lafón-Terrazas (1997), en su estudio sobre guajolote silvestre en Chihuahua para la subespecie Gould (*M. gallopavo mexicana*) determinó un ámbito hogareño anual de 4262.8 ± 1772.8 ha para las



hembras y de 3199 ± 1808.8 ha para los machos, mientras que Schemnitz *et al.* (1997) reportaron un valor de 3686 ha, y mencionan que el tamaño del ámbito hogareño depende de la calidad de los recursos disponibles, principalmente el alimento; y conforme el hábitat se acerque a las condiciones óptimas el ámbito hogareño será menor. Hurst (2002) encontró en Mississippi un ámbito hogareño anual promedio de 1801.6 ha, mientras que el Texas Parks & Wildlife (sin fecha) mencionó un ámbito hogareño anual de 400 a 2000 ha, y sugiere que el tamaño del mismo depende de la disponibilidad de alimento.

En cuanto a desplazamientos, Leopold (1977) describió que durante la época reproductiva las bandadas de hembras y machos tienen un área no mayor de 1.5 km de radio, y Schemnitz *et al.* (1997) reportaron que los guajolotes pueden moverse entre 3.5 y 12.7 km entre áreas. Por otra parte, Beasom & Wilson (1992) mencionaron que las hembras pueden recorrer hasta 40 km o más, a diferencia de los machos que no se mueven mucho, coincidiendo con Shaw & Mollohan (1992) quienes reportaron que las hembras pueden moverse un promedio de 9.6 km, a diferencia de los machos, los cuales se mueven un promedio de 3.7 km desde los hábitat de invierno hasta las áreas de reproducción. Hoffman (1991) reportó en la subespecie Merriam (*M. gallopavo merriami*) movimientos de 5.3 ± 3.8 km entre las áreas utilizadas en invierno y primavera.

3. 4. Uso de hábitat.

El guajolote silvestre suele asociarse a bosque de pino-encino en función del recurso alimenticio que puede obtener del mismo, además de la utilización de



árboles de los géneros *Pinus* y *Quercus* como sitios de percha (Leopold 1977, Bidwell *et al.* 1989 y Beasom & Wilson 1992, Wakeling & Rogers 1996), sin embargo, la subespecie Rio Grande (*M. g. intermedia*) también se distribuye en zonas de matorral y chaparral de la zona semiárida del noreste de México y sur de Estados Unidos de Norteamérica (Beasom & Wilson 1992). Scott y Müller-Using (1992) encontraron para el sur del estado de Nuevo León, que el guajolote silvestre prefiere zonas abiertas con pastizales inducidos y chaparral en los meses de primavera – verano. Lafón-Terrazas (1997), en su estudio sobre guajolote silvestre de la subespecie Gould en Chihuahua, determinó que los guajolotes utilizaron bosque mixto (41.9%), bosque de encino (30.2%), áreas abiertas (17%), bosque de pino (9.9%) y campos agrícolas (1%). De todas las ubicaciones, 46.9% estuvieron a 40 m de las áreas riparias. Litton (1995) mencionó que la diversidad de la cobertura vegetal es muy importante para mantener la salud de las poblaciones de guajolote silvestre, pues la cobertura es necesaria para escapar, anidar, descansar y perchar. Mencionó que utiliza áreas abiertas para alimentarse, pero requiere de cobertura vegetal cercana en donde poder ocultarse.

Respecto a los sitios de nidación, todos los autores coinciden en la importancia del agua para el establecimiento de los nidos del guajolote silvestre Rio Grande. Leopold (1977) mencionó que los nidos son construidos entre malezas y zacate, y que generalmente no están más lejos de 180 m de una fuente de agua, lo mismo que Beasom & Wilson (1992) quienes mencionaron que las hembras suelen anidar a una distancia no mayor a 400 m de una fuente de agua y Litton (1995), quien mencionó que los nidos pueden encontrarse



entre 400 y 1600 m de una fuente de agua; por su parte Zeedyk (1982) reportó que el guajolote silvestre es frecuentemente observado en abrevaderos entre Abril y Mayo, además reporta que los sitios de nidación suelen estar a menos de 800 m de una fuente de agua. Lafón-Terrazas (1997) en un estudio sobre el guajolote silvestre de la subespecie Gould (*M. g. mexicana*) encontró que la distancia de los nidos a fuentes de agua varió de 15 a 250 m, y al camino más cercano entre 80 y 350 m. Schemnitz *et al.* (1997) reportaron un distancia del nido a la fuente de agua más cercana fue de 0.2 km, al camino más cercano fue de 0.8 km y al área abierta más cercana fue de 0.4 km, en un área con *Quercus emoryi* - *Nolina microcarpa* - *Bouteloua curtipendula*. Por otra parte, Thogmartin (1999) reportó que las hembras de guajolote en Arkansas eligieron para anidar áreas con pino de hoja corta (*Pinus echinata*), más que bosque mixto o áreas abiertas, y que la mayor parte de las hembras coloca sus nidos cerca de las áreas de borde (límites entre un tipo de vegetación y otro). Wakeling *et al.* (1998) mencionaron que la nidación del guajolote silvestre de la subespecie Merriam ocurrió con mayor éxito en zonas con arbolado de mayor diámetro, como *Pinus ponderosa*, donde hay mayor densidad de coníferas y menor vegetación decidua. Litton (1995) reportó que una cobertura vegetal con más de 45.7 cm de altura, generalmente de herbáceas, pastos y arbustos es lo más conveniente para la nidación del guajolote silvestre.

En cuanto a las áreas de crianza, es evidente que la principal característica de los sitios utilizados como áreas de crianza es la existencia de una alta cobertura de herbáceas cercana a matorrales poco densos o bien, áreas abiertas. La presencia de las herbáceas favorece la existencia de



grandes cantidades de insectos y otros invertebrados, mismos que constituyen la principal fuente de alimento de las crías en constante y rápido crecimiento; mientras que la cercanía al matorral poco denso permite a las crías tener cerca un sitio para ocultarse en caso de peligro (Dickson 1992, Scott & Müller-Using 1992, Beasom & Wilson 1992, Hurst 1992, Porter 1992a, Schemnitz *et al.* 1997, Hurst 2002).

Por otro lado, Baker *et al.* (1980) encontraron que en las partes más calurosas del día los guajolotes machos pasan la mayor parte del tiempo descansando, en áreas con una alta cobertura aérea y buena visibilidad, además de reportar a las áreas cubiertas por arbustos como mezquites de amplia cobertura aérea como un sitio utilizado frecuentemente como área de sombra y descanso, coincidiendo con lo reportado por Beasom & Wilson (1992).

Respecto a la suplementación alimenticia, Beasom & Wilson (1992), mencionaron que bajo condiciones de hábitat excelentes el guajolote silvestre no utiliza el suplemento, sin embargo es un recurso muy utilizado durante periodos de estrés como las sequías. Cook y Gore (1984) reportaron algo similar, señalando también que el guajolote silvestre prefiere el alimento natural y no utiliza cantidades importantes de suplemento si no lo necesita. Litton (1995) mencionó que la suplementación mediante parcelas de alimentación puede ser de vital importancia para las poblaciones de guajolote silvestre, particularmente en áreas en donde la vegetación nativa o las parcelas agrícolas no proveen la cantidad necesaria de alimento. Así mismo, señaló que es recomendable la colocación de comederos en áreas en donde se reintroduce guajolote, lo que ayuda a que la población reintroducida se establezca y se



mantenga en la zona. Al respecto Hoffman *et al.* (1993), señaló que la suplementación debe estar dirigida estrictamente a apoyar a las poblaciones de guajolote silvestre durante el invierno, y que sólo debe utilizarse en situaciones de emergencia; las poblaciones dependientes del suplemento pueden no recibir una dieta balanceada, además de que la suplementación artificial provoca la concentración de los guajolotes en un lugar, haciéndolos más susceptibles a enfermedades y depredación.

En lo referente a la presencia de ganado, Bryant *et al.* (1981) reportaron que la concentración de ganado en sitios utilizados por el guajolote silvestre como áreas de nidación, resulta perjudicial pues ocasiona la pérdida de nidos por pisoteo. Además mencionaron que el daño es similar incluso bajo distintas intensidades de pastoreo como la rotación del ganado, pastoreo continuo, entre otras. De forma similar, Gore (1980) y Beasom & Wilson (1992) hablan de la importancia de los daños que el pisoteo por ganado puede ocasionar en área utilizadas como sitios de nidación por el guajolote silvestre. A diferencia de estos datos, Cook & Gore (1995) señalaron que la práctica del pastoreo bajo un sistema de rotación de ganado e intensidad controlada, puede ser benéfico, incrementando la disponibilidad de alimento para el guajolote y otras especies de fauna silvestre.



4. ÁREA DE ESTUDIO.

Ésta investigación se realizó en el rancho experimental Campo Santa María propiedad del corporativo CEMEX CENTRAL S. A. DE C. V., localizado en el municipio de Lampazos de Naranjo, Nuevo León (figura 4), al noroeste del estado, en la Mesa del Norte (limite con Coahuila), entre las coordenadas geográficas 27°4'54" N 100°50'12" W, a una altitud entre 400 y 1750 m.s.n.m., dentro de la subprovincia fisiográfica Llanuras de Coahuila y Nuevo León (figura 5). El clima es semidesértico con lluvias que varían entre los 300 y 600 mm/año. Presenta arroyos de corriente intermitente, represas y pozos de extracción con veletas (INEGI, 1999). La vegetación del área está compuesta por seis comunidades vegetales principales: Matorral micrófilo de *Acacia-Leucophyllum*, *Acacia berlandieri* - *Acacia rigidula*, *Acacia* - *Agave*, Matorral submontano, Encinar y Vegetación riparia (Estrada & Guevara 2000).



Figura 4. Edificios principales del campo experimental "Campo Santa María".

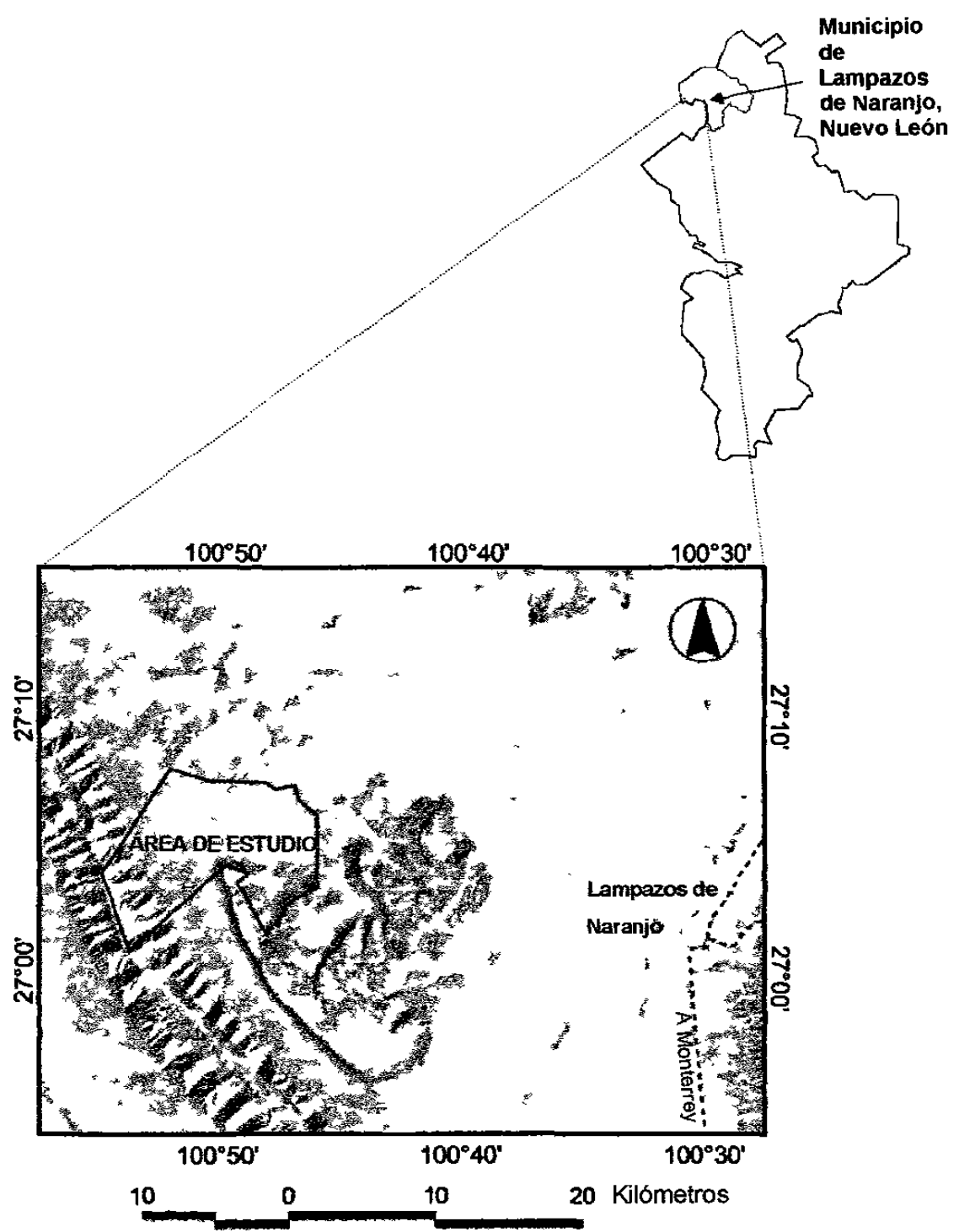


Figura 5. Localización del área de estudio. Imagen de fondo cortesía de Ducks Unlimited de México, A. C.



El matorral micrófilo de *Acacia-Leucophyllum* (figura 6), es la comunidad vegetal dominante con cerca de 65% de la superficie; no sobrepasa los 2 m de altura, la mayoría de las especies son de tipo micrófilo y buena parte posee espinas. Su cobertura promedio está entre 45-65% en el estrato arbustivo y no más del 25% en el herbáceo. Las especies dominantes son *Acacia rigidula*, *Leucophyllum futescens*, *Eysenhardtia texana*, *Acacia berlandieri*, *Lippia graveolens*, *Lantana macropoda*, *Croton torreyanus*, *Forestiera angustifolia*, *Melampodium hispidum*, además de herbáceas que se presentan después de periodos de lluvia como *Thymophylla pentachaeta*, *Tagetes papossa*, *Tiquilia canescens*, *Astragalus nuttalianus*, *Siguiera stenoloba*, *Helianthus agnus*, *Verbesina encelioides*, *Psilotrophe gnaphalodes*, *Nama hispidum*, *Florestina tripteris*, entre otras. Además, se presentan algunas especies de gramíneas, entre las más importantes se encuentran *Bouteloua barbata*, *Setaria macrostachya*, *Panicum halli*, *Eragrostis mexicana*, entre otras (Estrada & Guevara 2001).

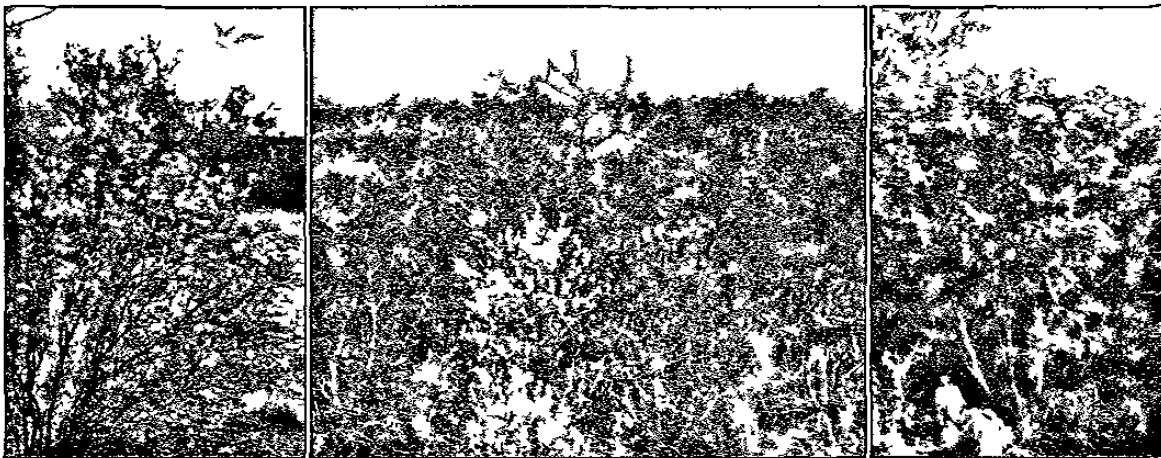


Figura 6. Matorral micrófilo de *Acacia-Leucophyllum*. Izq.: *Leucophyllum futescens* (cenizo); centro: matorral micrófilo de *Acacia-Leucophyllum*; der.: *Acacia rigidula* (chaparro prieto). Fotografías: A. Carrillo Reyes.



La asociación de *Acacia rigidula* – *Acacia berlandieri* (figura 7) está caracterizada por formas biológicas de tipo armado e inermes, caducifolias. Forman dos estratos, uno bajo, menor a 2 m de altura y otro de tipo alto por encima de los 2 m de altura. Ésta asociación se presenta en las partes bajas en el área de estudio, cubriendo entre 10-12% de la superficie, y se mezcla con el Matorral de *Acacia* – *Leucophyllum*. Las especies asociadas más frecuentes son *Guaiacum angustifolium*, *Eysenhardtia texana*, *Koeberlinia spinosa*, *Lippia graveolens*, *Opuntia engelmannii*, *Leucophyllum frutescens*, *Ziziphus obtusifolia*, *Aloysia wrightii* y *Aloysia gratísima*. Algunas otras especies son *Euphorbia stictospora*, *Euphorbia glyptosperma*, *Bouteloua barbata*, *Allionia choysii*, *Boerhavia coccinea*, *Boerhavia spicata*, *Althernathera caracassana*, *Amaranthus palmeri* y *Thymophylla pentachaeta* (Estrada & Guevara 2001).

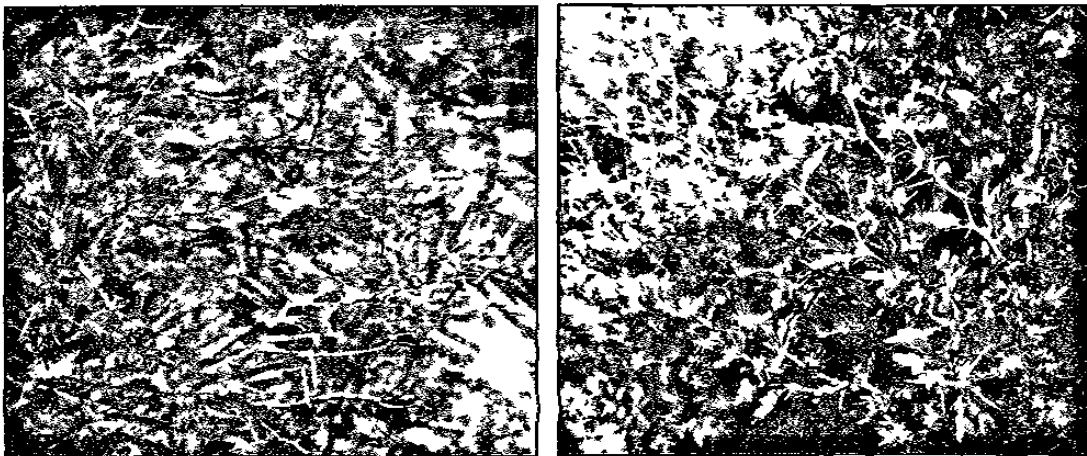


Figura 7. Matorral micrófilo *Acacia rigidula* – *Acacia berlandieri*. Izq.: *Acacia berlandieri* (guajillo); der.: *Acacia rigidula* (chaparro prieto). Fotografías: A. Carrillo Reyes.

La asociación *Acacia* – *Agave* (figura 8) comprende la porción más baja y las faldas de los macizos montañosos y sierras presentes en el área, formando una



franja de transición entre el matorral micrófilo de *Acacia – Leucophyllum* y el matorral submontano; cubre entre 7–9% de la superficie total. Los elementos que caracterizan ésta asociación son *Acacia rigidula*, *Agave lechuguilla*, *Forestiera angustifolia*, *Opuntia leptocaulis* y *Guaiacum angustifolium*. Esta asociación no sobrepasa los 2 m de altura, y presenta coberturas entre 55-70%. Forma dos estratos, uno bajo de tipo rosetófilo conformado por *Agave lechuguilla*, y otro alto de tipo micrófilo dominado por *Acacia rigidula* y *Forestiera angustifolia*. El estrato herbáceo no sobrepasa el 10% de cobertura, y lo conforma especies como *Bouteloua barbata*, *Panicum hallii*, *Leptochloa dubia*, *Tagetes paposa*, *Tiquilia canescens* y *Setaria viridis*.

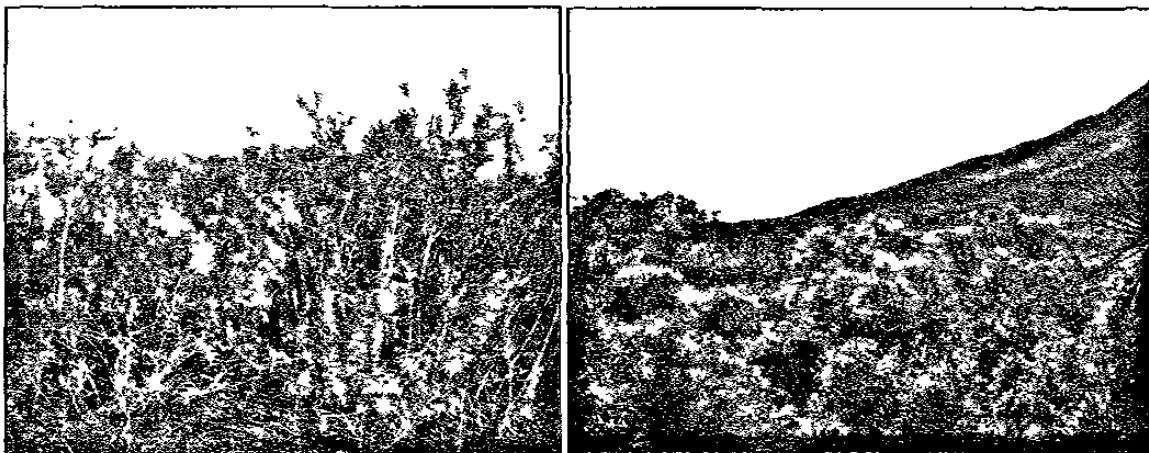


Figura 8. Matorral micrófilo *Acacia – Agave*. Fotografías: A. Carrillo Reyes.

El matorral submontano es la comunidad vegetal que se presenta en faldas de montañas del área (figura 9), es una franja de transición hacia los encinares, mezclándose con ellos en las partes altas de la sierra. Se distribuye altitudinalmente entre los 450 y 1200 m.s.n.m., comprendiendo entre el 5-12% de la superficie total del área. Es un matorral mediano subinermes, caracterizado



por especies que llegan a sobrepasar los 2 – 4 m de altura. Alcanzan entre 60-75% de cobertura, son las áreas más densas en cobertura y abundancia de todos los tipos de matorral del área. Las especies arbustivas en esta asociación son *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*. El estrato herbáceo es abundante, caracterizado por especies como *Bouteloua hirsuta*, *Bouteloua curtipendula*, *Heteropogon contortus*, *Setaria macrostachya*, *Ipomoea pubescens*, *Chrysactinia mexicana*, *Mentzelia hispida*, *Menodora heterophylla*, *Heliotropium greggii*, *Evolvulus sericeus*, *Mamillaria spp.*, entre otras (Estrada & Guevara 2001).

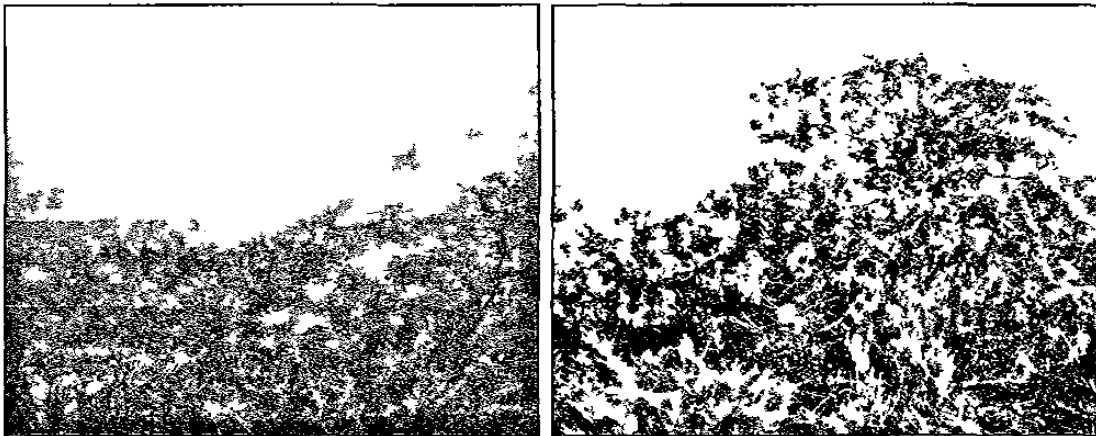


Figura 9. Matorral submontano. Fotografías: A. Carrillo Reyes.

El encinar es la comunidad vegetal que caracteriza las partes altas de los macizos montañosos del área de estudio, entre los 850 – 1700 m.s.n.m (figura 10). Cubre una superficie aproximada de 9-10% del área. Las especies



dominantes corresponden al género *Quercus*, predominando *Quercus fusiformis*, *Quercus canbyi* y *Quercus pungens*. Esta asociación está conformada por un estrato alto superior a los 4 m, un estrato medio caracterizado por arbustos inermes como *Fraxinus greggii*, *Bauhinia ramosissima*, *Helietta parvifolia*, *Arbutus xalapensis*, entre otros. El estrato herbáceo es bastante diversificado, presentándose especies como *Psoralea rhombifolia*, *Lupinus texensis*, *Canavalia villosa*, *Gnaphalium spp.*, entre otras.

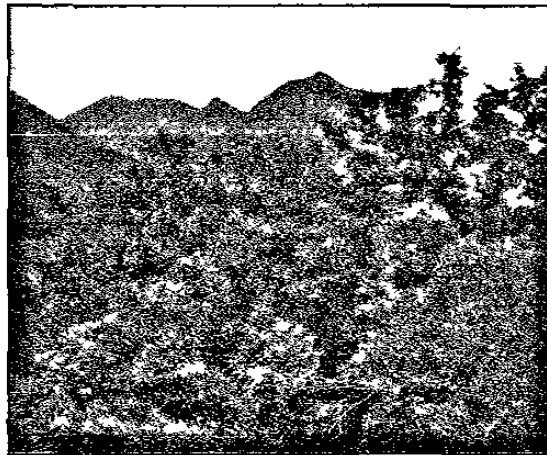


Figura 10. Encinar. Fotografía: A. Carrillo Reyes.

La vegetación riparia es una asociación que se presenta a lo largo de ríos y arroyos intermitentes del área (figura 11). En áreas donde fluye el agua sin estancarse predomina *Platanus occidentalis*, los elementos están espaciados formando un paisaje con coberturas y densidades bajas. La vegetación secundaria es característica de estas áreas, conformada por especies como *Acacia farnesiana* y *Brickellia lacinata*. Esta asociación representa el 1-2% de la vegetación total del área. Otros elementos característicos de esta asociación



son *Cephalanthus occidentales*, *Acacia rigidula*, *Ruellia parviflora*, *Aster spinosus*, *Pennisetum ciliare*, *Panicum hallii* y *Mentzelia hispida* (Estrada & Guevara, 2000).

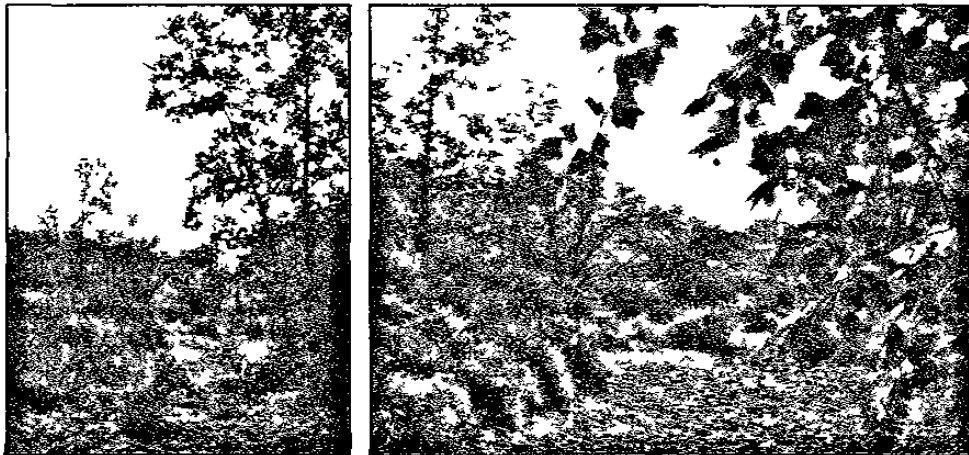


Figura 11. Vegetación riparia. *Platanus occidentalis* (alamillos).
Fotografías: A. Carrillo Reyes.



5. METODOLOGÍA.

5. 1. Localización de los grupos de guajolotes silvestres.

Inicialmente se hizo un reconocimiento del área en busca de los sitios ocupados por los grupos de guajolotes silvestres, basándose en la localización de rastros (huellas, excretas o plumas)(figura 12), y la observación directa de los guajolotes. Esto se realizó con el propósito de elegir los mejores sitios para trampear a los ejemplares y colocarles radiotransmisores.

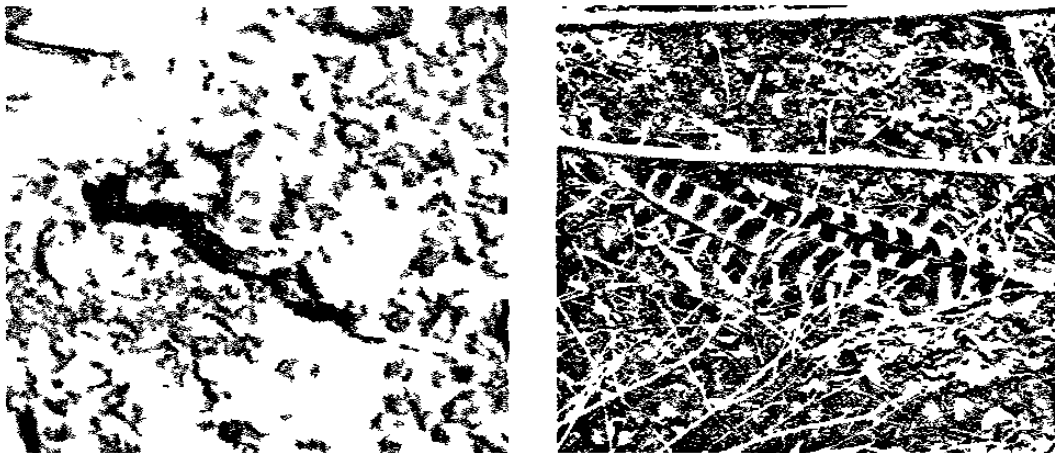


Figura 12. Rastros de guajolote silvestre, izquierda: excretas, derecha: plumas de guajolote silvestre. Fotografías: A. Carrillo Reyes.

5. 2. Captura de los ejemplares.

5. 2. 1. Colocación de las trampas.

Se utilizaron trampas de tipo "caja", "walk-in" o "box traps" (3 m largo, 2.5 m ancho, 1.2 m alto), con una puerta de tipo embudo (figura 13). Éstas fueron colocadas en los sitios en donde se observó actividad de los guajolotes, aproximadamente 10 días antes de la fecha de trampeo. Inicialmente las trampas fueron colocadas sin techo y con una de las esquinas abiertas con el



propósito de permitir a los guajolotes entrar y salir libremente y familiarizarse con las mismas.

Una vez colocadas las trampas, se cebó diariamente con grano de maíz hasta el día del trapeo. El grano de maíz se colocó al centro de la trampa abierta y algunos granos en las orillas de la misma con el fin de atraer a los animales.

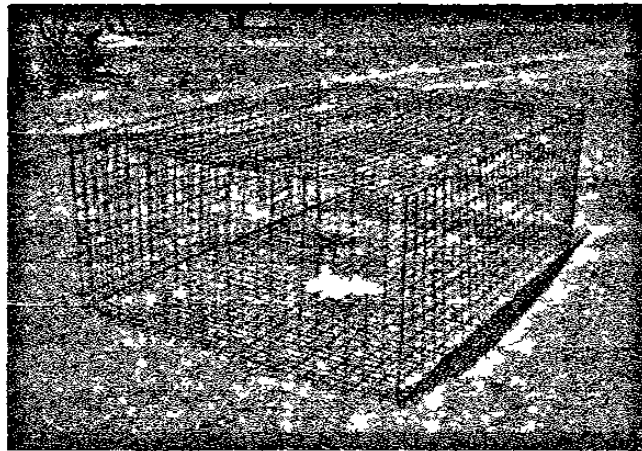


Figura 13. Trampa tipo caja o jaula para guajolote silvestre, con cebo (maíz) al centro. Fotografía: A. Carrillo Reyes.

5. 2. 2. Traqueo y equipamiento.

La captura comenzó una vez comprobada la visita de guajolotes dentro de la trampa. Se colocó el cebo al centro de la misma, así como una línea del grano de maíz a lo largo de la puerta. De forma similar al procedimiento seguido por Lafón-Terrazas (1997), en el momento del trapeo un observador se colocó cerca de la trampa, mientras que personal adicional se mantuvo a distancia, fuera del alcance visual de los guajolotes. Cuando entraban los guajolotes, se llamaba al personal adicional y se procedía a la colocación de los radiotransmisores.



Los guajolotes capturados fueron equipados con un radiotransmisor para telemetría (100-125 gr, tipo "backpack" LB-410 con sensor de mortandad, diseñados para guajolote silvestre, Telonics™). En una primera etapa de trampeo se colocaron ocho radiotransmisores, mientras que en la segunda etapa se colocaron cinco. Los radiotransmisores se colocaron utilizando un cordón (0.5 mm de diámetro), que había sido previamente atado a los mismos. Éstos fueron colocados en el dorso de los guajolotes y el cordón se pasó por debajo de las alas, a manera de "mochila" (Kenward 1987), para finalmente atar y quemar las puntas con el propósito de evitar que se desanudaran (figura 14).

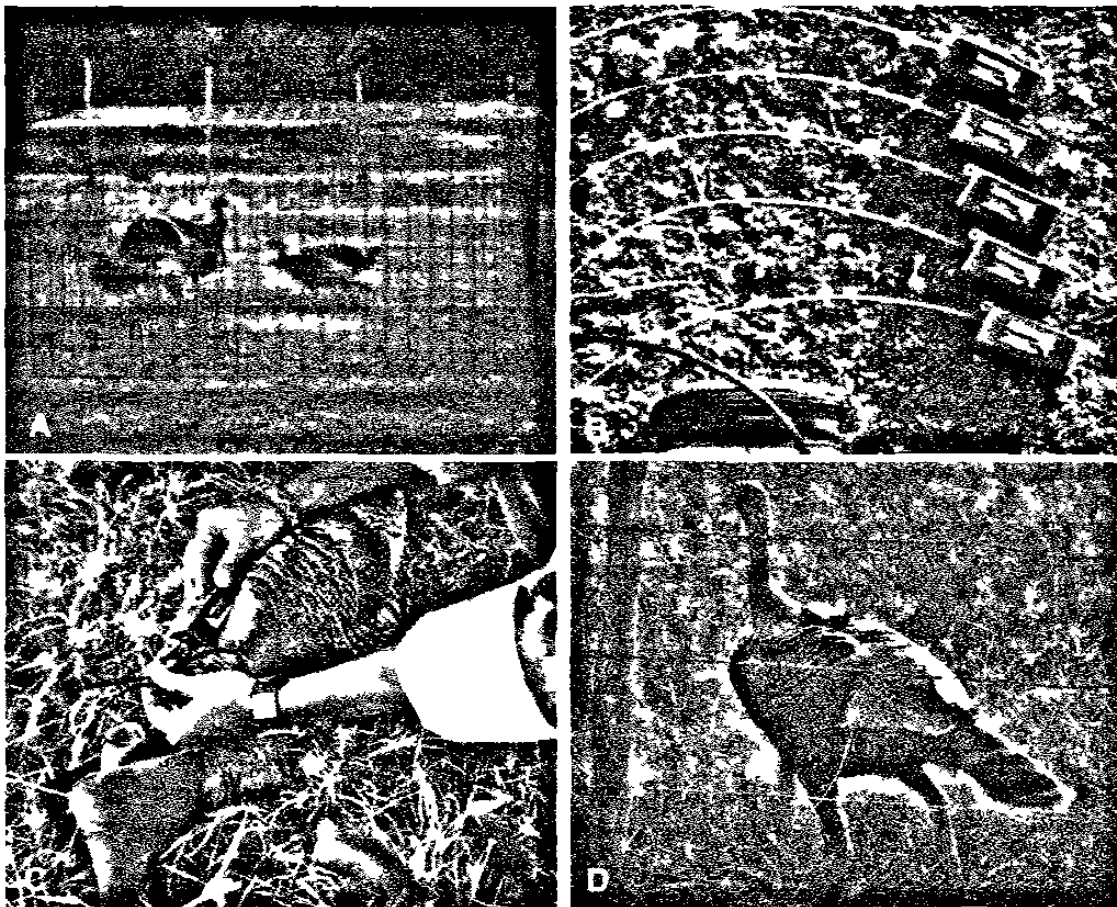


Figura 14. A) Guajolotes silvestres dentro de la trampa. B) radiotransmisores para guajolote silvestre, C) colocación de radiotransmisor y D) guajolote silvestre macho radiomarcado. Fotografías: A. Carrillo Reyes (A, B, D) y T. Rioja Paradela (C).



Una vez colocados los radiotransmisores se liberaron los guajolotes atrapados (figura 15). La liberación se realizó en el sitio donde fueron capturados los guajolotes (Miller *et al.* 1998, Hubbard *et al.* 1999, Thogmartin 1999, Thogmartin & Johnson 1999), y se hizo en dirección a una zona abierta, que no presentara obstáculos para los animales.



Figura 15. Liberación de guajolote silvestre radiomarcado. Fotografía: A. Carrillo Reyes.

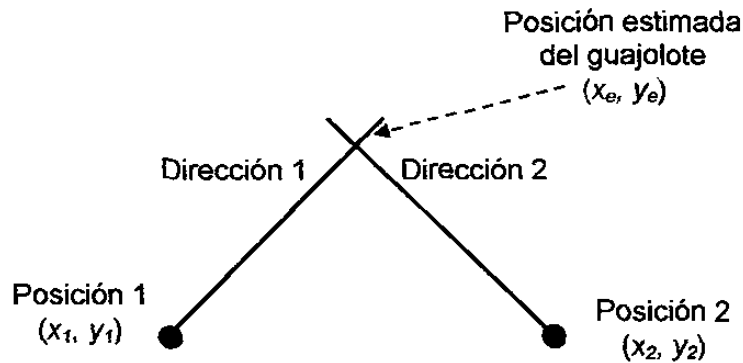
5. 3. Monitoreo.

El monitoreo se realizó utilizando un receptor y una antena portátiles (receptor TR-4 y antena de precisión direccional RA-NS-2, Telonics™). La posición de los guajalotes radiomarcados se determinó por triangulación (Vangilder *et al.* 1987, Campo *et al.* 1989, Lafón-Terrazas 1997, Schemnitz *et al.* 1997, Miller *et al.* 1998, Miller *et al.* 1999), registrando 2 direcciones para cada frecuencia (Paisley *et al.* 1998, Miller *et al.* 1999) (figura 16).

Se utilizaron las fórmulas para triangular a partir de dos direcciones, como citan White & Garrot (1990):



Figura 16. Esquema de triangulación a partir de dos posiciones. Se registran dos direcciones para cada frecuencia.



Primero, para convertir los grados (direcciones) a radianes:

$$\beta = (90 - \alpha) \times (\pi / 180)$$

Donde

β = valor en radianes de la dirección registrada para cada posición

α = valor en grados (azimuth) de la dirección registrada para cada posición

En segundo lugar, para obtener las coordenadas de la posición del animal:

$$y_e = \frac{(x_2 - x_1) \tan \beta_1 \tan \beta_2 - y_2 \tan \beta_1 + y_1 \tan \beta_2}{\tan \beta_2 - \tan \beta_1}$$

Donde

y_e = valor de metros Norte (UTM) de la posición estimada del animal

x_1 y x_2 = valor de metros Este (UTM) de las puntos 1 y 2

y_1 y y_2 = valor de metros Norte (UTM) de los puntos 1 y 2

β_1 y β_2 = valor de radianes de la dirección registrada para cada posición

Además:

$$x_e = \frac{x_1 \tan \beta_1 - x_2 \tan \beta_2 + y_2 - y_1}{\tan \beta_1 - \tan \beta_2}$$



Donde:

x_e = valor de metros Este (UTM) de la posición estimada del animal

x_1 y x_2 = valor de metros Este (UTM) de las puntos 1 y 2

y_1 y y_2 = valor de metros Norte (UTM) de los puntos 1 y 2

β_1 y β_2 = valor de radianes de la dirección registrada para cada posición

Las direcciones se obtuvieron con una distancia no mayor a 500 metros entre puntos de monitoreo y tomándolas en un tiempo menor a 5 minutos entre un registro y otro (Bidwell *et al.* 1989, Miller *et al.* 1999, Hubbard *et al.* 1999) (figura 17). Se determinó que las ubicaciones estimadas de los animales radiomarcados fueron confiables analizando el tamaño del polígono de error así como la desviación promedio de los registros de las direcciones.

Posteriormente se ubicaron sobre mapas del área las posiciones relativas de los guajolotes en coordenadas UTM.

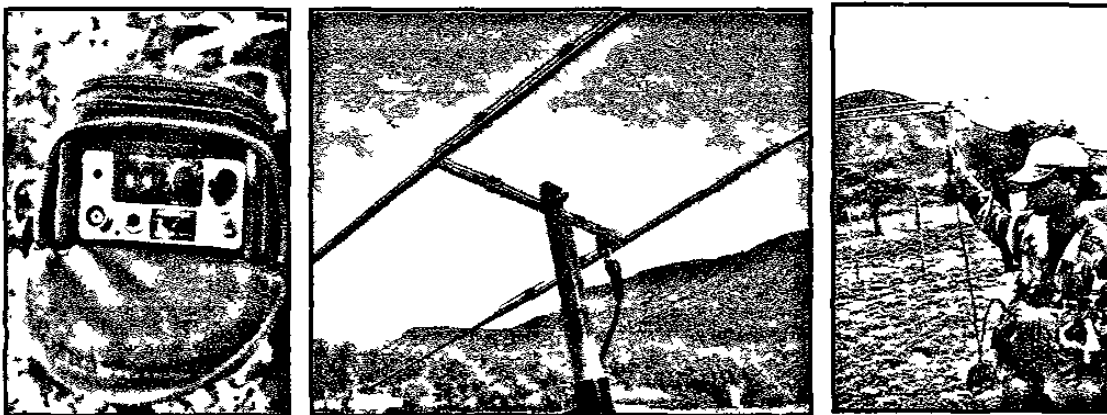


Figura 17. Equipo de telemetría utilizado para el monitoreo de guajolotes radiomarcados. Izq.: receptor; centro: antena portátil (Fotografías: A. Carrillo Reyes), der.: utilización del equipo (Fotografía: A. I. Salas W.).



Se realizaron dos intensidades de monitoreo: a) durante la época reproductiva, esto es entre marzo y abril del 2002 y 2003, se hizo un seguimiento intensivo de los guajolotes silvestres equipados (diariamente durante un mes aproximadamente), b) mientras que en los meses restantes el monitoreo se realizó en periodos de 6 días por mes.

Durante uno de los seis días de monitoreo, se hizo el seguimiento completo de un grupo de guajolotes (desde que bajaban de los sitios de percha por la mañana hasta que volvían a subir por la noche), alternando los grupos a seguir en cada monitoreo mensual, de manera que al final del estudio cada uno de éstos grupos de guajolotes hubiera sido seguido por lo menos en una ocasión.

La radiolocalización de los guajolotes se realizó durante tres periodos de actividad durante el día (Bidwell *et al.* 1989, Rumble & Anderson 2000, Girard *et al.* 2002): de 06:00 a 11:00 horas, de 11:01 a 16:00 horas y de 16:01 a 21:00 horas, de esta manera al final del monitoreo mensual cada grupo de guajolotes fue localizado por lo menos en una ocasión en cada uno de los tres periodos del día.

5. 4. Ámbito hogareño.

Utilizando los datos de movimiento de los guajolotes marcados se determinó el ámbito hogareño anual y estacional, mediante el método del polígono convexo mínimo (Odum & Kuenzer 1955, Lafón-Terrazas 1997, Schemnitz *et al.* 1997, Miller *et al.* 1999), con ayuda del software Arcview 3.2a™ (Environmental Systems Research Institute 2000), y las extensiones Spatial Analyst 2.0™ (Environmental Systems Research Institute 2000) y Animal Movement 1.1



(Hooge & Eichenlaub 1997). Se definió a las estaciones de la siguiente manera: primavera (marzo, abril y mayo), verano (junio, julio y agosto), otoño (septiembre, octubre y noviembre) e invierno (diciembre, enero y febrero).

Todas las posiciones relativas determinadas por triangulación fueron marcadas en mapas del área. Los sitios extremos se unieron con una línea hasta formar un polígono, y el área dentro de tal polígono se consideró el ámbito hogareño mínimo (método del polígono convexo mínimo). El ámbito hogareño anual se obtuvo mediante la combinación de los ámbitos hogareños estacionales (Schemnitz *et al.* 1997). También se obtuvo el área y distancia de los movimientos diarios de los guajolotes mediante el mismo procedimiento.

5. 5. Uso de hábitat.

5. 5. 1. Sitios de nidación.

Se pretendía determinar las características de los sitios de nidación del guajolote silvestre, sin embargo, ninguna de las hembras radiomarcadas anidó dentro del área de estudio, por lo que fue imposible evaluar tales sitios.

5. 5. 2. Áreas de uso y crianza.

Se consideraron áreas de uso las zonas en las que fueron localizados y/u observados guajolotes silvestres repetidamente. Se definió como área de crianza la zona en que fueron localizadas hembras con polluelos repetidamente (Schemnitz *et al.* 1997).

Se midió estacionalmente la composición (especies presentes) y cobertura vegetal (cobertura aérea de árboles, arbustos y herbáceas) utilizando parcelas



de 25 m² para las especies arbóreas y arbustivas y de 1 m² para las especies herbáceas (figura 18), cubriendo al menos el 1% del área utilizada por el grupo de guajolotes silvestres. Para medir la composición se determinaron hasta donde fue posible las especies encontradas dentro de dichas parcelas, y para medir cobertura vegetal se midió el diámetro mayor y menor de la parte aérea (copa) de cada especie arbustiva y herbácea encontrada (Rio-Olague 1990).

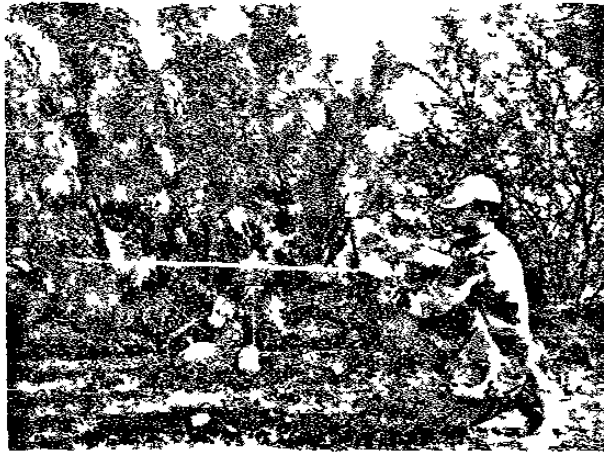


Figura 18. Medición de la vegetación en las áreas de uso. Fotografía: A. Carrillo Reyes.

También se registró la presencia de puntos de influencia como abrevaderos, presas, comederos y espiaderos.

Se determinó el porcentaje utilizado de cada tipo de vegetación, sobreponiendo las posiciones o registros de telemetría a un mapa de vegetación del área de estudio (Lafón-Terrazas 1997, Miller *et al.* 1999, Phillips 2002). El mapa fue elaborado por Miguel A. Botello de acuerdo a Estrada &



Guevara (2000) y editado para su uso en sistemas de información geográfica por M. C. Mario A. García.

Se generó un sistema de información geográfica con los polígonos de los movimientos diarios de los guajolotes radiomarcados, así como con sus ámbitos hogareños estacionales y anuales. Las ubicaciones geográficas de comederos, abrevaderos, piletas, represas, entre otros, fueron facilitados por CEMEX CENTRAL, S. A.

5. 5. 3. Puntos de influencia.

Para determinar la influencia de los abrevaderos, represas y comederos en los movimientos y uso de hábitat de los guajolotes, se determinó el porcentaje de radiolocalizaciones a menos de 100 metros de estos sitios.

5. 6. Análisis estadístico.

Con el fin de compararlos con datos de investigaciones similares, los ámbitos hogareños estacionales y movimientos diarios fueron analizados con sus valores de media y desviación estándar (Lafón-Terrazas 1997).

Se realizaron pruebas de t-Student, con un nivel de significancia $p < 0.05$, con el propósito de determinar la posible diferencia de los ámbitos hogareños y movimientos diarios entre sexos, así como la cobertura de arbustivas y herbáceas entre sitios (Campo *et al.* 1989, Lafón-Terrazas 1997).

Se obtuvieron correlaciones de Pearson (1896) y regresiones para determinar cuál o cuáles variables influyeron sobre los movimientos de los guajolotes silvestres (Porter 1992b).



Se determinó el Índice de preferencia de hábitat estacional, considerando como hábitat disponible a los polígonos del área utilizada estacionalmente por todos los guajolotes radiomarcados, y al hábitat utilizado como la proporción de las posiciones o registros de telemetría de cada guajolote radiomarcado en cada tipo de vegetación (McCorquodale *et al.* 1986, Aebischer *et al.* 1993, Miller *et al.* 1999). Cuando el valor del índice fue mayor a uno (>1) se considero indicador de preferencia de hábitat, y cuando el índice resultó menor a uno (<1) se consideró no preferencia del hábitat (Krueger 1972, Hobbs 1982).

De acuerdo a Krueger (1972):

$$IP = \frac{d}{D}$$

Donde

IP = Índice de preferencia

D= Proporción de hábitat disponible en área de estudio

d= Proporción de hábitat utilizado

El software utilizado para el análisis estadístico fue Microsoft® Excel 2000 y Statistica® '98 Edition (StatSoft 1998).



6. RESULTADOS.

Los movimientos de los guajolotes silvestres mostraron una concentración en cuatro sitios del área: Sitio 1: "Santa María Viejo", Sitio 2: "Chepo", Sitio 3: "San Manolo" y Sitio 4: "Vacas" (figura 19).

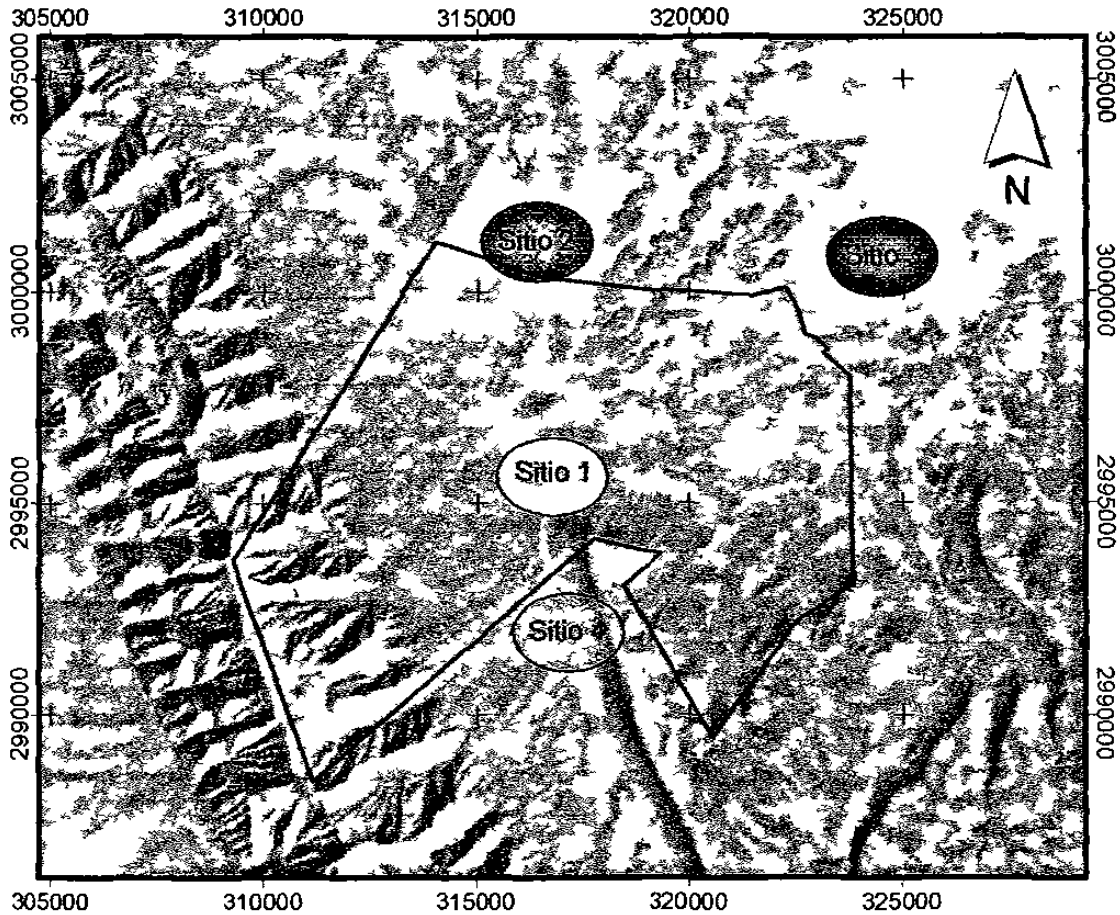


Figura 19. Localización de los cuatro sitios de concentración de movimientos en el área de estudio.

6. 1. **Ámbito hogareño.**

Se obtuvieron datos de los movimientos de un total de 12 guajolotes silvestres radiomarcados (tabla 1).



Tabla 1. Registro de guajolotes radiomarcados, número de localizaciones y periodo de observación.

Clave	Sexo	Frecuencia	Número Registros	Sitio	Periodo observación
H 01	Hembra	1	31	Chepo	Marzo 2002/Julio 2002
H 02	Hembra	2	49	Chepo	Marzo 2002/Octubre 2002
H 05	Hembra	5	93	San Manolo	Marzo 2002/Mayo 2003
H 11	Hembra	11	0	Chepo	Frecuencia perdida*
M 07	Macho	7	5	Chepo	Marzo 2002/Abril 2003
M 08	Macho	8	91	Santa María Viejo	Marzo 2002/Mayo 2003
H 09	Hembra	9	51	Chepo	Marzo 2002/Octubre 2002
M 17	Macho	17	84	Santa María Viejo	Marzo 2002/Mayo 2003
H 01b	Hembra	1	15	Vacas	Marzo 2003/Mayo 2003
M 02b	Macho	2	15	Santa María Viejo	Marzo 2003/Mayo 2003
M 03b	Macho	3	18	Santa María Viejo	Marzo 2003/Mayo 2003
M 15b	Macho	15	16	Santa María Viejo	Marzo 2003/Mayo 2003
H 18b	Hembra	18	16	Santa María Viejo	Marzo 2003/Mayo 2003

* La hembra marcada con la frecuencia 11 no pudo ser localizada debido a defectos del radiotransmisor.

6. 1. 1. Ámbito hogareño anual.

Se obtuvo el ámbito hogareño anual únicamente de tres guajolotes radiomarcados, mismos que sobrevivieron de la primavera del 2002 a la primavera del 2003. Estos presentaron un ámbito hogareño anual de 1278.83 ha, 285.22 ha y 108.51 ha, para una hembra y dos machos respectivamente.



La hembra presentó los mayores movimientos debido a que durante la primavera del 2002, recorrió junto con un grupo de cuatro hembras una distancia aproximada de 11.04 km desde el Sitio 1 “Santa María Viejo” hasta el Sitio 3 “San Manolo”. En la primavera del 2003 el mismo grupo de hembras repitió el recorrido pero en sentido contrario, desde el Sitio 3 al Sitio 1.

6. 1. 2. Ámbito hogareño estacional.

El ámbito hogareño estacional se determinó para 12 animales radiomarcados, variando el número de ejemplares y el sexo de los mismos en cada estación (tabla 2).

Tabla 2. Temporadas de monitoreo de los guajolotes radiomarcados.

Clave	Sexo	Frecuencia	Sitio	Temporadas de monitoreo
H 01	Hembra	1	Chepo	Prim. – Ver. 2002
H 02	Hembra	2	Chepo	Prim. - Oto. 2002
H 11	Hembra	11	Chepo	Frecuencia perdida*
M 07	Macho	7	Chepo	Prim. 2002
H 09	Hembra	9	Chepo	Prim. - Oto. 2002
H 05	Hembra	5	Sn. Manolo	Prim. 2002 – Prim. 2003
M 08	Macho	8	Sta. Ma. Viejo	Prim. 2002 – Prim. 2003
M 17	Macho	17	Sta. Ma. Viejo	Prim. 2002 – Prim. 2003
M 02b	Macho	2	Sta. Ma. Viejo	Prim. 2003
M 03b	Macho	3	Sta. Ma. Viejo	Prim. 2003
M 15b	Macho	15	Sta. Ma. Viejo	Prim. 2003
H 18b	Hembra	18	Sta. Ma. Viejo	Prim. 2003
H 01b	Hembra	1	Vacas	Prim. 2003

El ámbito hogareño estacional (AHE) mayor se presentó en una hembra con 480.72 ha durante la primavera del 2003, mientras que el más reducido fue de un macho con solo 10 ha durante el otoño del 2002. Las hembras tuvieron un



ámbito hogareño estacional promedio de 86.81 ± 73.58 ha en el periodo comprendido entre la primavera del 2002 a la primavera del 2003, mientras que el de los machos fue de 42.33 ± 39.80 . En conjunto, los animales radiomarcados tuvieron un ámbito hogareño estacional promedio de 61.76 ± 37.77 ha. En todas las estaciones estudiadas las hembras tuvieron un ámbito hogareño estacional más grande que los machos, con excepción del verano, en el que los machos tuvieron un ámbito hogareño más extenso que las hembras (tabla 3).

Tabla 3. Ámbito hogareño estacional (ha) de hembras, machos y del total de animales radiomarcados (n = 11).

		AHE total guajolotes	AHE Hembras	AHE Machos
	PRIMAVERA	81.1	97.75	48.70
2002	VERANO	79.05	64.22	108.71
	OTOÑO	19.93	26.16	10.58
	INVIERNO	23.85	37.11	17.22
2003	PRIMAVERA	104.6	208.80	26.46

AHE = Ámbito hogareño estacional.

No se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el tamaño de los movimientos estacionales entre machos y hembras ($t = 1.1803$, $p = 0.3032$).

6. 2. Movimientos diarios.

En el periodo comprendido entre marzo del 2002 a mayo del 2003 las hembras tuvieron un área de movimiento diario (MD) promedio de 5.4 ± 1.17 ha, mientras que el de los machos fue de 10.92 ± 6.69 ha. En conjunto, los



guajolotes radiomarcados tuvieron un área de movimiento diario promedio de 7.51 ± 5.18 ha (tabla 4).

El movimiento diario mayor lo presentó un macho durante mayo del 2002, con 47.92 ha; mientras que el área más pequeña de movimiento la presentó una hembra durante junio del 2002 con 0.56 ha.

El análisis mostró que no existió diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el tamaño de los movimientos diarios entre machos y hembras ($t = -2.17$, $p = 0.05$).

Tabla 4. Movimiento diario (ha) promedio de hembras, machos y el total de animales radiomarcados.

	MES	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL
2002	MARZO	18.7	21.7	20.20
	ABRIL	10.61	25.24	16.88
	MAYO	5.31	30.39	13.67
	JUNIO	1.29	15.79	6.12
	JULIO	3.51	16.40	7.8
	AGOSTO	7.43	4.01	6.06
	SEPTIEMBRE	5.74	4.63	5.3
	OCTUBRE	4.92	4.75	4.85
	NOVIEMBRE	3.45	4.80	4.35
	DICIEMBRE	2.91	3.35	3.2
	ENERO	4.79	3.51	3.94
	FEBRERO	4.52	4.17	4.29
2003	MARZO	4.68	7.45	7.2
	ABRIL	4.98	6.35	5.8
	MAYO	4.97	6.42	5.8

6. 3. Características de los sitios.

6. 3. 1. Cobertura vegetal.

Para el Sitio 1: "Santa María Viejo", las mediciones de cobertura vegetal estacional mostraron que las arbustivas tuvieron una cobertura aérea promedio de 52.33% y las herbáceas de 7.87% (tabla 5).



Tabla 5. Cobertura estacional (%) de arbustivas y herbáceas en el Sitio 1.

	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS
PRIMAVERA 2002	39.13	6.85
VERANO 2002	76.51	10.33
OTOÑO 2002	63.55	8.31
INVIERNO 2002	49.54	4.42
PRIMAVERA 2003	32.92	9.42
Promedio	52.33	7.87

Las especies arbustivas más importantes dentro del área de movimiento fueron *Acacia rigidula* (Chaparro prieto), *Acacia berlandieri* (Guajillo), *Leucophyllum frutescens* (Cenizo), *Bernardia myricaefolia* (Oreja de ratón) y *Opuntia engelmannii* (Nopal), además de *Pistacia texana* (Lantrisco), *Eysenhardtia texana* (Vara dulce), *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Aloysia wrightii*, *Zanthoxylum fagara* (Colima), *Lippia graveolens* (Oreganillo), *Celtis pallida* (Granjeno), *Schaefferia cuneifolia* (Panadero) y *Guaiacum angustifolium* (Guayacán); mientras que las herbáceas encontradas fueron *Malvastrum coromendelianum*, *Parthenium confertum*, *Cenchrus ciliaris* (Zacate buffel), *Perezia runcinata* y gramíneas no identificadas.

Para el Sitio 2: "Chepo", las mediciones de cobertura vegetal estacional mostraron que las arbustivas tuvieron una cobertura aérea promedio de 45.57% y las herbáceas de 4.68% (tabla 6).



Tabla 6. Cobertura estacional (%) de arbustivas y herbáceas en el Sitio 2.

	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS
PRIMAVERA 2002	32.81	3.30
VERANO 2002	65.91	7.33
OTOÑO 2002	46.69	8.58
INVIERNO 2002	49.1	3.17
PRIMAVERA - 2003	33.32	1.00
Promedio	45.57	4.68

Las especies arbustivas más importantes dentro del área de movimiento fueron *Acacia rigidula* (Chaparro prieto), *Agave lechuguilla* (Lechuguilla), *Leucophyllum frutescens* (Cenizo), *Yucca sp.* (Yuca) y *Opuntia engelmannii* (Nopal), además de *Lippia graveolens* (Oreganillo), *Dalea sp.*, *Jatropha dioica* (Sangre de drago), *Schaefferia cuneifolia* (Panadero), *Parthenium confertum*; mientras que las especies herbáceas fueron *Malvastrum coromendelianum*, *Vigiera stenoloba*, *Perezia runcinata*, y gramíneas no identificadas.

Para el Sitio 3: "San Manolo", las mediciones de cobertura vegetal estacional mostraron que las arbustivas tuvieron una cobertura aérea promedio de 47.74% y las herbáceas de 37.96% (tabla 7).

Tabla 7. Cobertura estacional (%) de arbustivas y herbáceas en el Sitio 3.

	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS
PRIMAVERA 2002	30.58	63.05
VERANO 2002	71.76	37.76
OTOÑO 2002	52.02	46.26
INVIERNO 2002	46.55	40.74
PRIMAVERA - 2003	37.8	2
Promedio	47.74	37.96



Las especies arbustivas más importantes fueron *Acacia farnesiana* (Huizache), *Prosopis glandulosa* (Mezquite) y *Acacia rigidula* (Chaparro prieto), además de *Lantana camara* (Lantana) *Zanthoxylum fagara* (Colima), *Celtis pallida* (Granjeno); mientras que las herbáceas más importantes fueron *Cenchrus ciliaris* (Zacate buffel), *Malvastrum coromendelianum*, *Parthenium confertum* y *Solanum eleagnifolium* (Trompillo).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en las variaciones estacionales de la cobertura de arbustivas entre los tres sitios, así como tampoco en la variación estacional de la cobertura de herbáceas entre los Sitios 1 y 2. Sin embargo, la cobertura de herbáceas del Sitio 3 fue significativamente diferente a la de los Sitios 1 ($p = 0.045$) y 2 ($p = 0.024$).

Para el Sitio 4: "Vacas", las mediciones de cobertura vegetal en la primavera del 2003 mostraron que las arbustivas tuvieron una cobertura aérea de 39.77% y las herbáceas de 15.33%. No se había registrado que los guajolotes se movieran al sitio 4 hasta el último mes de esta investigación, por ello, se tomaron datos de vegetación únicamente en esta temporada.

6. 3. 2. Fuentes de Agua.

En los cuatro Sitios existen abrevaderos o piletas con agua disponible todo el año (figura 20), y únicamente en los Sitios 1, 2 y 3 existe una presa temporal (figura 21) con agua disponible durante ciertas épocas del año.

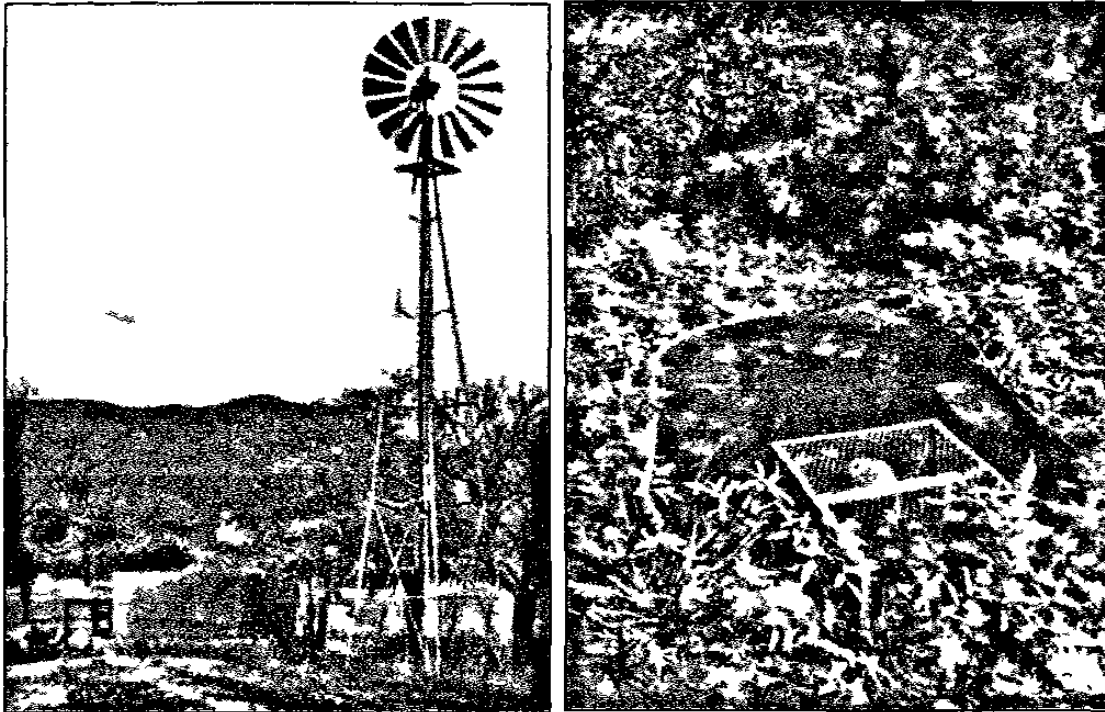


Figura 20. Pileta (izquierda) y abrevadero (derecha) en el área de estudio.
Fotografías: A. Carrillo Reyes.

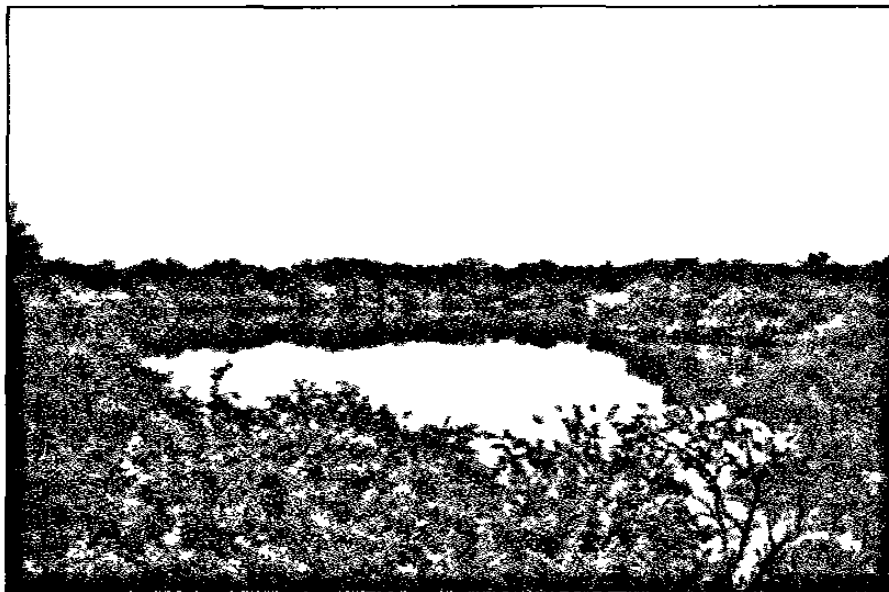


Figura 21. Represa o presa temporal en el área de estudio.
Fotografía: A. Carrillo Reyes.



6. 3. 3. Suplemento alimenticio.

Durante esta investigación se suplemento con grano de maíz a la fauna silvestre únicamente en los sitios 1 y 2 (figura 22).

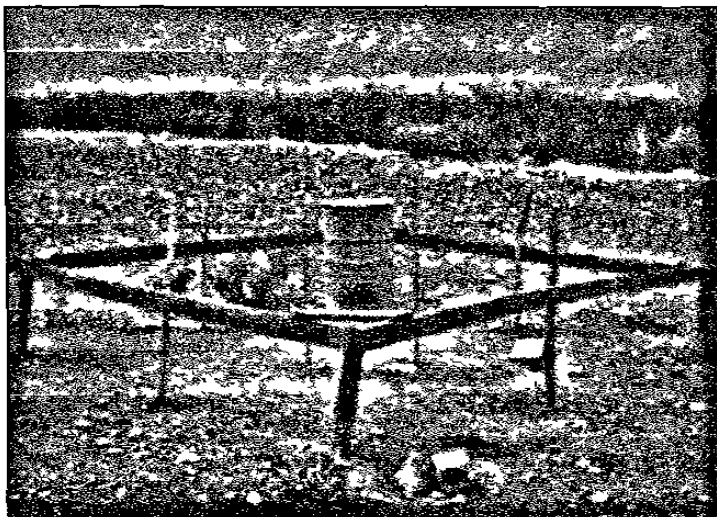


Figura 22. Comedero de barril en el área de estudio (con cerco para evitar el paso del ganado). Fotografía: A. Carrillo Reyes.

6. 3. 4. Ganado.

En los Sitios 3 y 4 se practica el pastoreo de ganado doméstico, principalmente vacuno y equino (figura 23).



Figura 23. Pastoreo de ganado vacuno. Fotografía: A. Carrillo-Reyes.

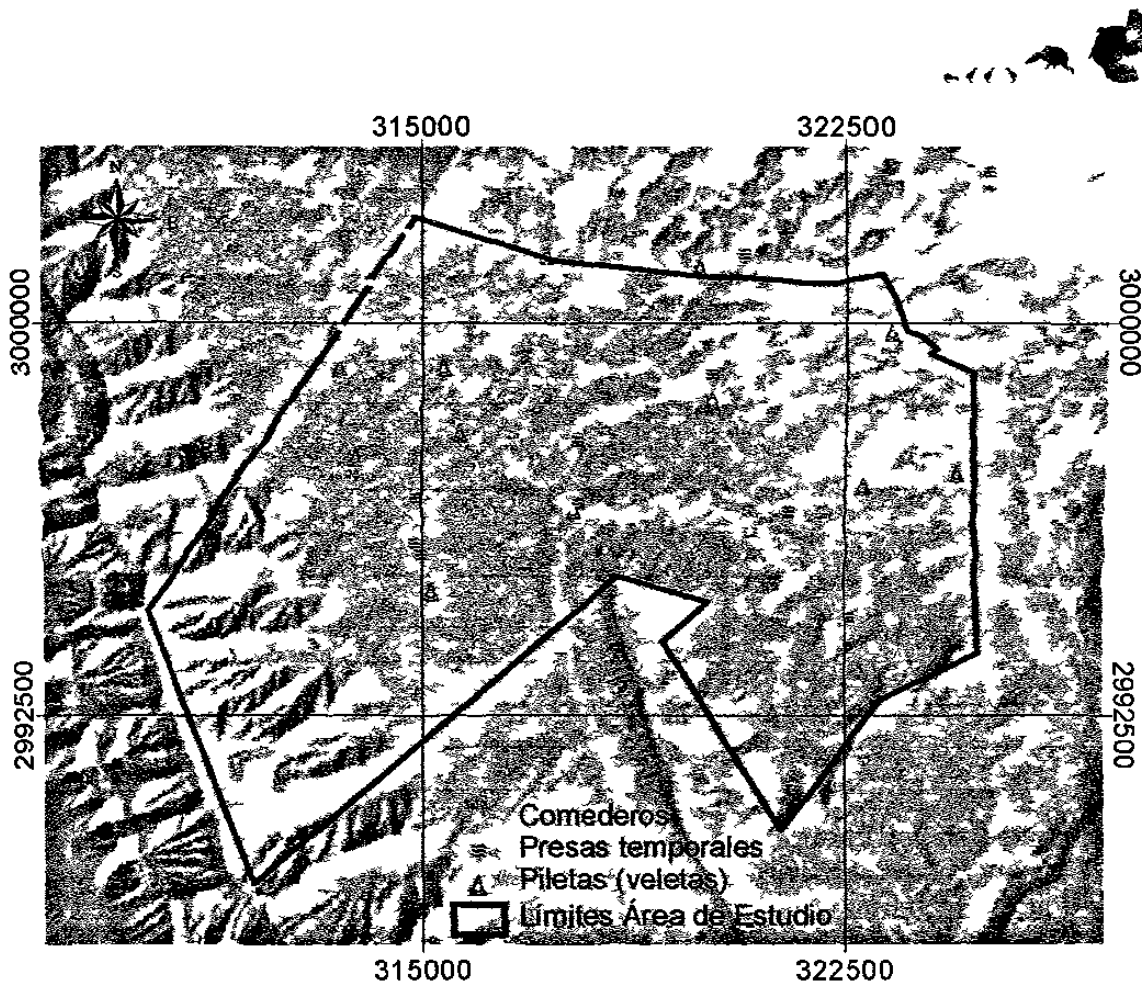


Figura 24. Localización de piletas, presas temporales (represas) y comederos en el área de estudio.

6. 4. Efecto de la precipitación.

6. 4. 1. Sobre el ámbito hogareño estacional.

Las temporadas más lluviosas durante el periodo de estudio (marzo del 2002 a mayo del 2003) fueron en verano y otoño del 2002. En el transcurso de dicho año la precipitación total fue de 610 mm, por lo que es posible definirlo como un año lluvioso dado que el INEGI (1999) reporta una precipitación máxima de 600 mm al año para esa zona. Sin embargo, desde diciembre del 2002 hasta marzo del 2003 no hubo precipitaciones importantes, lo que ocasionó cambios visibles en el paisaje (figura 25).

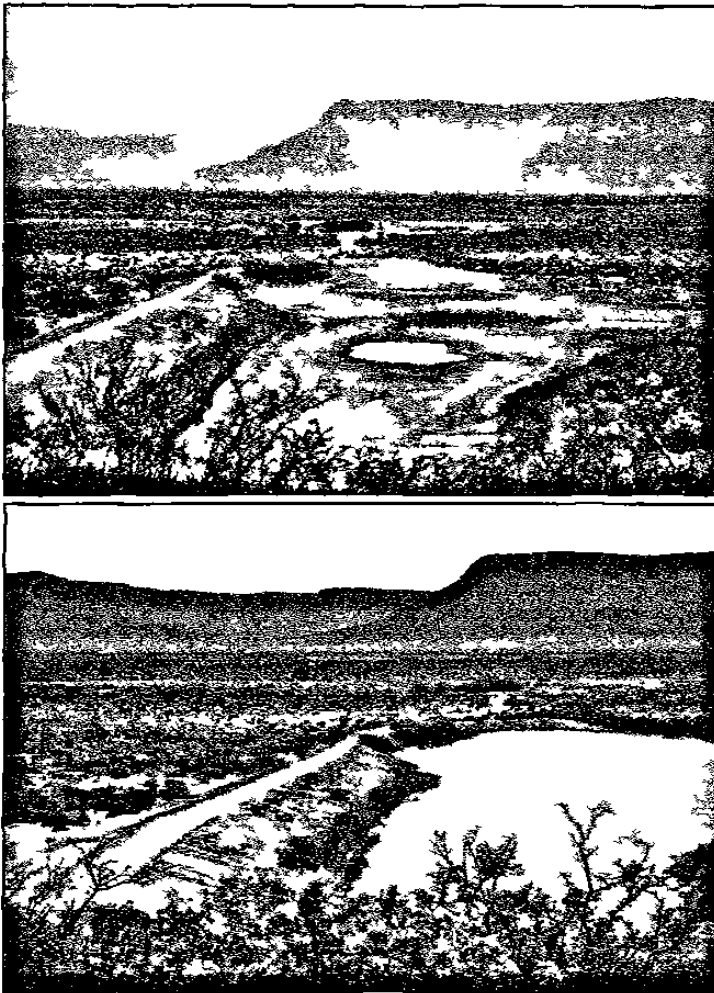


Figura 25. Cambios del paisaje condicionados por la variabilidad de las precipitaciones. Arriba: Marzo del 2002, abajo: Agosto del 2002. Fotografías: A. Carrillo Reyes.

No se presentó correlación entre las precipitaciones estacionales y el ámbito hogareño estacional promedio del total de guajolotes radiomarcados ($r=0.041$). Sin embargo, al analizar los datos separando machos y hembras, se encontró que las precipitaciones afectaron sus movimientos (tabla 8), existiendo una correlación entre la cantidad de lluvia acumulada por estación y las áreas de movimiento de los guajolotes (figura 26). En el caso de los machos se encontró un coeficiente de correlación de $r=0.73$, mientras que con las hembras fue de $r=-0.32$.



Tabla 8. Ámbito hogareño estacional de hembras y machos (ha), así como precipitación por temporada (mm).

		Precipitación (mm)	AHE Hembras	AEH Machos
2002	PRIMAVERA	63.70	97.75	48.70
	VERANO	271.30	64.22	108.71
	OTOÑO	159.61	26.16	10.58
	INVIERNO	29.56	37.11	17.22
2003	PRIMAVERA	0.00	208.80	26.46

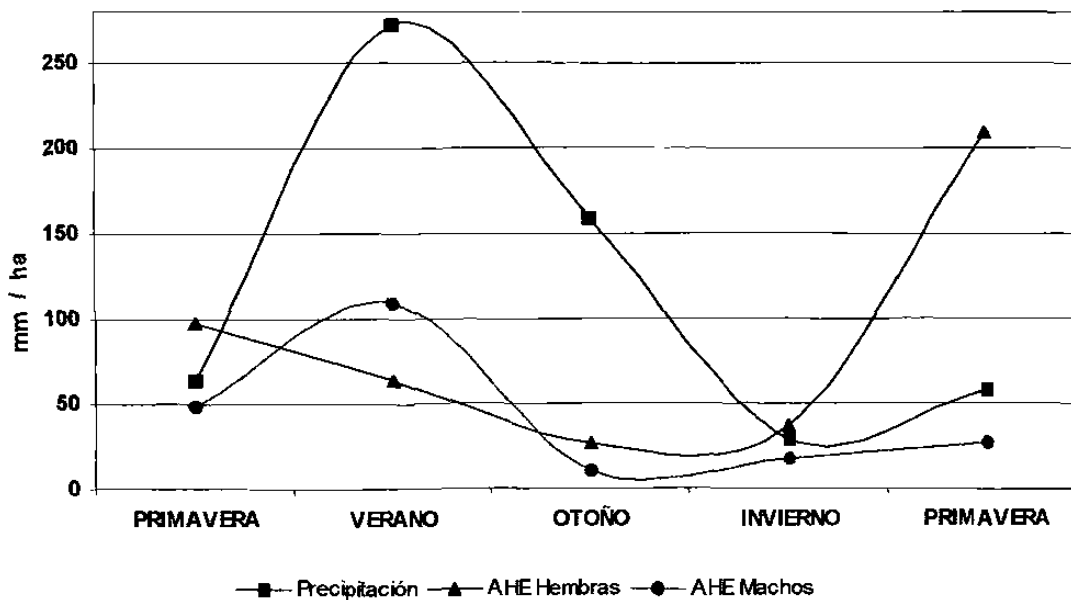


Figura 26. Ámbito hogareño estacional (ha) de hembras y machos en comparación con precipitación estacional (mm) en el área de estudio. AHE: Ámbito hogareño estacional.

6. 4. 2. Sobre los movimientos diarios.

Sí bien no se presentó correlación entre las precipitaciones mensuales y los movimientos diarios promedio del total de guajolotes radiomarcados $r=-0.03$



(figuras 27 y 28), se encontró que existe correlación entre las lluvias y los movimientos de machos y hembras por separado, aunque tal correlación es baja (tabla 9). En el caso de los machos se encontró un coeficiente de correlación de $r=0.17$ (figura 29), mientras que con las hembras fue de $r=-0.20$ (figura 30).

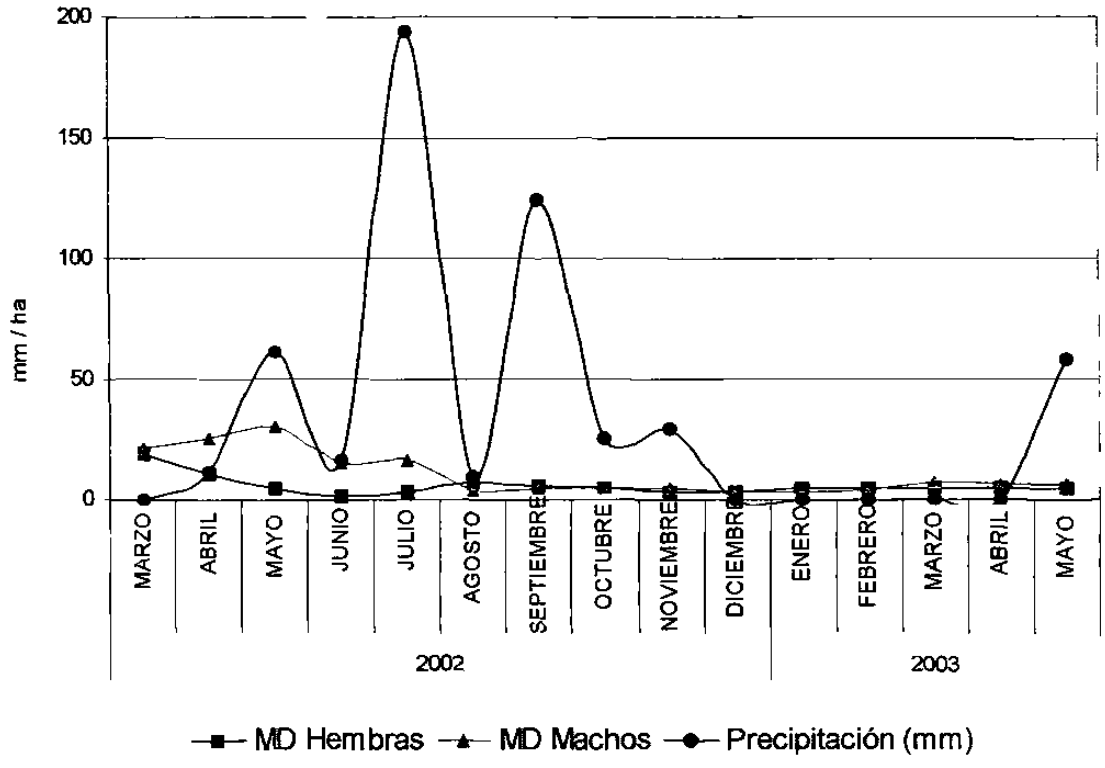


Figura 27. Movimientos diarios (ha) de hembras y machos en comparación con precipitación mensual (mm) en el área de estudio. MD= Movimientos diarios.



Tabla 9. Movimiento diario (MD) promedio de hembras, machos, total de animales radiomarcados (ha), y precipitación mensual (mm).

		MD Total gajolotes	MD Hembras	MD Machos	Precipitación	
2002	MARZO	20.20	18.7	21.7	0.00	
	ABRIL	16.88	10.61	25.24	11.10	
	MAYO	13.67	5.308	30.39	61.25	
	JUNIO	6.12	1.285	15.79	16.00	
	JULIO	7.80	3.513	16.4	194.04	
	AGOSTO	6.06	7.433	4.005	9.50	
	SEPTIEMBRE	5.30	5.743	4.63	124.46	
	OCTUBRE	4.85	4.917	4.75	25.64	
	NOVIEMBRE	4.35	3.45	4.8	29.56	
	DICIEMBRE	3.20	2.91	3.35	0.00	
	2003	ENERO	3.94	4.79	3.51	0.00
		FEBRERO	4.29	4.52	4.17	0.00
MARZO		7.20	4.68	7.45	0.00	
ABRIL		5.80	4.98	6.35	0.00	
	MAYO	5.80	4.96	6.42	57.98	

MD= Movimientos diarios.

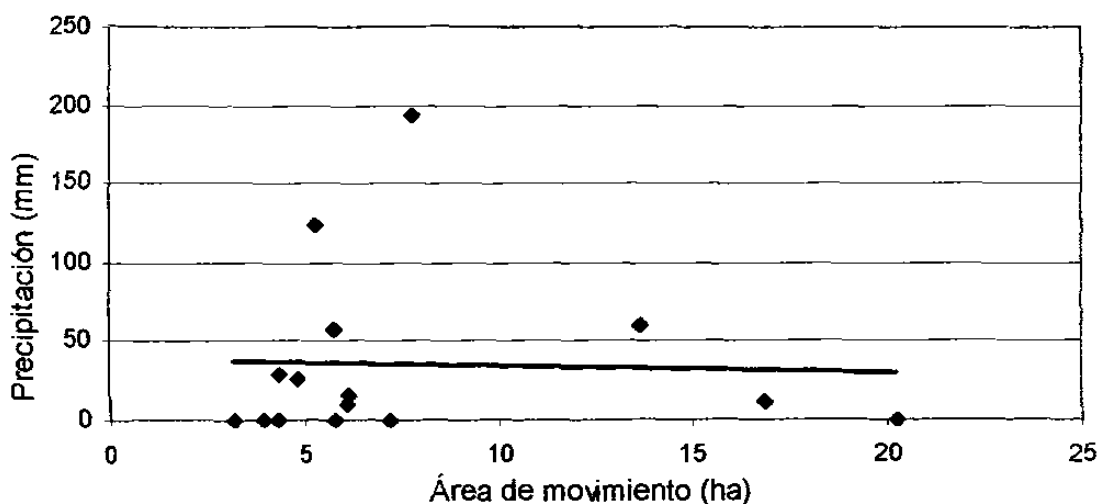


Figura 28. Correlación de movimientos diarios (ha) promedio del total de gajolotes radiomarcados y la precipitación mensual (mm).

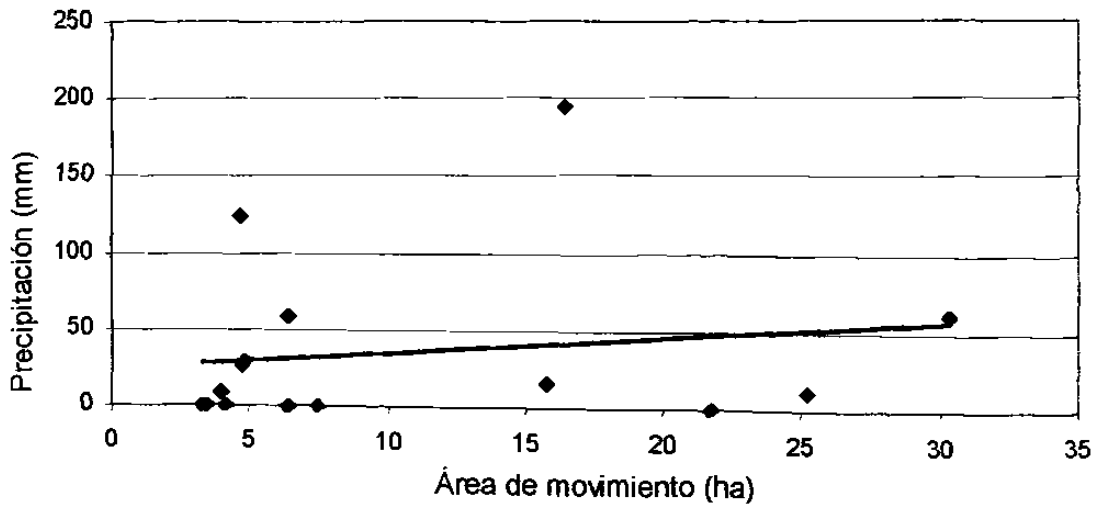


Figura 29. Correlación de movimientos diarios (ha) promedio de los guajolotes machos y la precipitación mensual (mm).

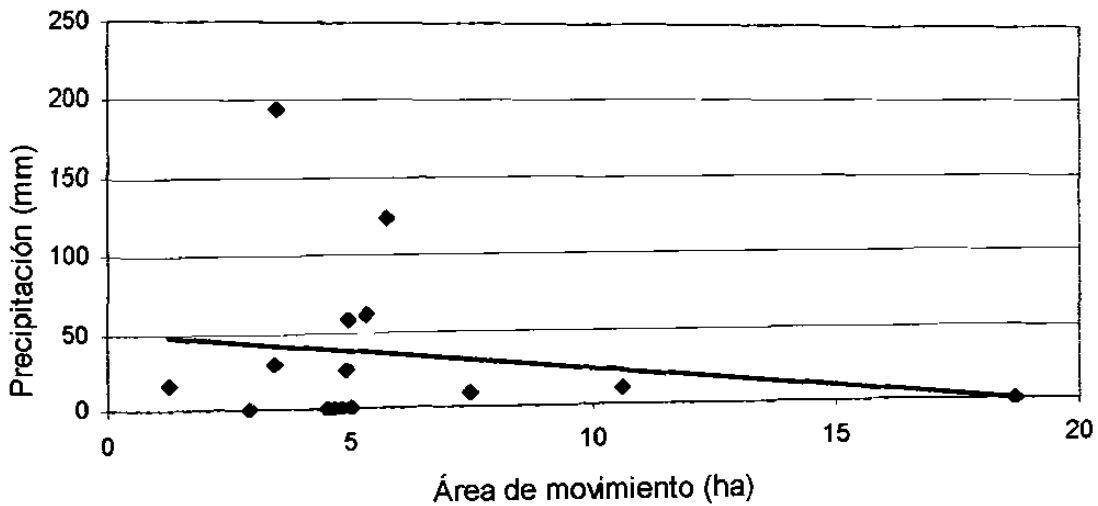


Figura 30. Correlación de movimientos diarios (ha) promedio de las hembras y la precipitación mensual (mm).

6. 5. Efecto de cambios en cobertura.

En relación a los cambios estacionales en la cobertura de la vegetación, se encontró relación entre el tamaño de movimiento de los guajolotes y la cobertura vegetal.



6. 5. 1. Sobre el ámbito hogareño estacional.

En el Sitio 1: "Santa María Viejo" (tabla 10), se encontró que el ámbito hogareño estacional (AHE) promedio de los guajolotes machos presentó una correlación de $r=0.54$ entre AHE y la cobertura de arbustivas y de $r=0.55$ entre AHE y la cobertura de herbáceas.

Tabla 10. Valores de cobertura aérea estacional de arbustivas y herbáceas (%), y valor de ámbito hogareño estacional promedio (ha) para el Sitio 1: "Santa María Viejo".

	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS	AHE (n=4)
PRIMAVERA 2002	39.13	6.85	48.7
VERANO 2002	76.51	10.33	108.7
OTOÑO 2002	63.55	8.31	10.58
INVIERNO 2002	49.54	4.42	17.22
PRIMAVERA 2003	32.92	9.42	26.46

AHE= Ámbito hogareño estacional.

En el Sitio 2: "Chepo" (tabla 11), se encontró que el ámbito hogareño estacional (AHE) promedio de las hembras presentó una correlación de $r=0.96$ entre AHE y cobertura de arbustivas y de $r=0.43$ entre AHE y cobertura de herbáceas.

Tabla 11. Valores de cobertura aérea estacional de arbustivas y herbáceas (%), y valor de ámbito hogareño estacional promedio (ha) para el Sitio 2: "Chepo".

	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS	AHE (n=3)
PRIMAVERA 2002	32.81	3.30	18.58
VERANO 2002	65.91	7.33	62.43
OTOÑO 2002	46.69	8.58	25.72

AHE= Ámbito hogareño estacional.



No se presentan datos de invierno del 2002 y primavera del 2003 dado que los guajolotes radiomarcados del Sitio 2 murieron durante el transcurso del invierno.

En el Sitio 3: "San Manolo" (tabla 12), se encontró en las hembras una correlación de $r=-0.67$ entre el ámbito hogareño estacional (AHE) promedio y cobertura de arbustivas y de $r=-0.46$ entre AHE y cobertura de herbáceas.

Tabla 12. Valores de cobertura aérea estacional de arbustivas y herbáceas (%), y valor de ámbito hogareño estacional (ha) promedio de hembras para el Sitio 3: "San Manolo".

	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS	AHE (n=1)
PRIMAVERA 2002	30.58	63.05	335.26
VERANO 2002	71.76	37.76	69.6
OTOÑO 2002	52.02	46.26	27.04
INVIERNO 2002	46.55	40.74	37.11
PRIMAVERA - 2003	37.8	2.00	480.72

AHE= Ámbito hogareño estacional.

En el Sitio 4, se monitoreó una hembra que se desplazó hasta dicho sitio durante la primavera del 2003, por lo que solo se registraron datos de tal estación (tabla 13).

Tabla 13. Valores de cobertura aérea de arbustivas y herbáceas (%), y valor de ámbito hogareño estacional (ha) para el Sitio 4: "Vacas".

	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS	AHE (n=1)
PRIMAVERA - 2003	39.77	15.33	102.5

AHE= Ámbito hogareño estacional.



6. 6. Uso de hábitat.

6. 6. 1. Tipos de vegetación utilizados.

Durante la primavera del 2002 se encontró que los guajolotes radiomarcados utilizaron principalmente matorral de *Acacia – Leucophyllum* (81.72%), además de la asociación de *A. berlandieri – A. rigidula* (17.20%), y áreas abiertas (1.08%)(figura 31)(tabla 14).

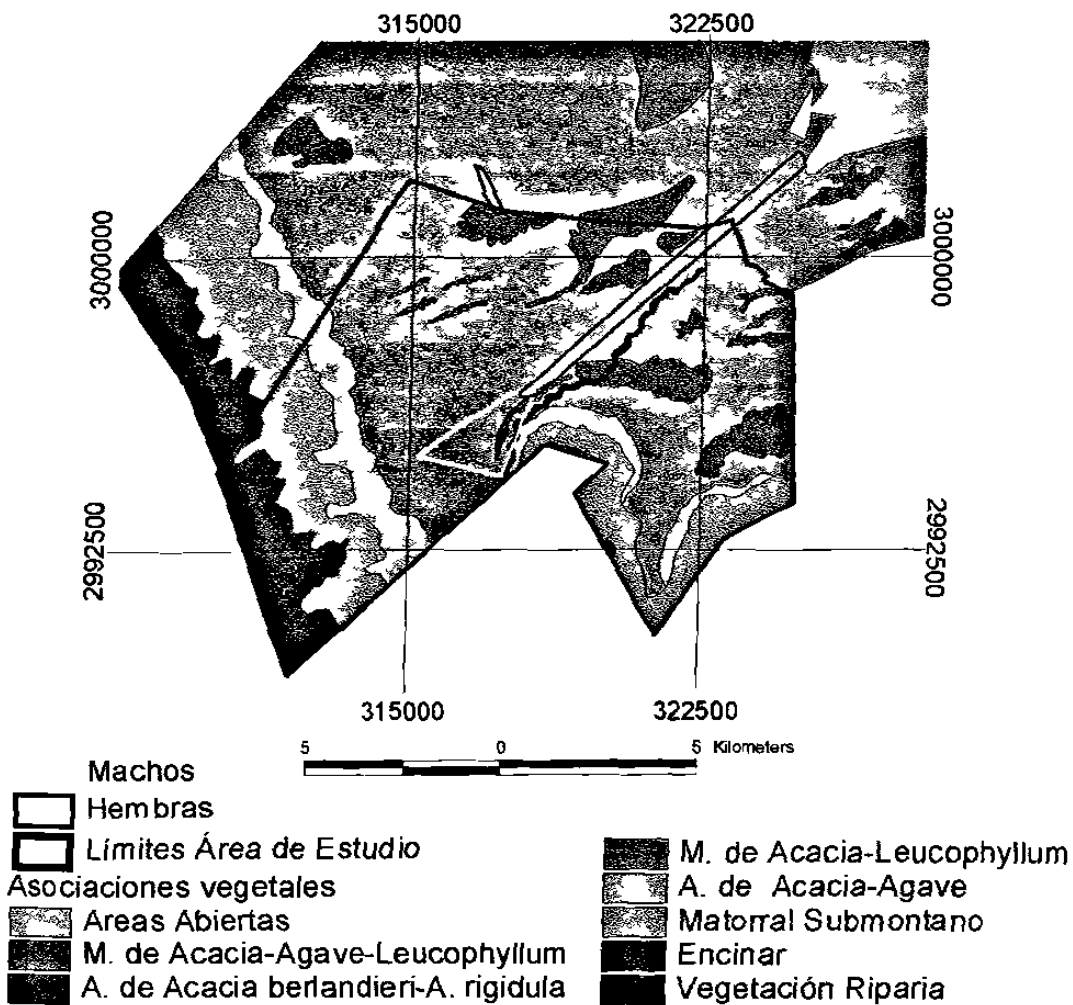


Figura 31. Áreas utilizadas por machos y hembras durante la primavera del 2002. M=Matorral, A=Asociación.



Tabla 14. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante la primavera del 2002 con base en registros de telemetría. IP=Índice de Preferencia, IP<1=no preferido, IP>1=preferido.

Tipo Vegetación	HEMBRAS (n=4)			MACHOS (n=2)			TOTAL EJEMPLARES	
	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%
Áreas Abiertas	1	1.59	0	0	0	0	1	1.08
<i>A. berlandieri</i> - <i>A. rigidula</i>	11	17.46	1.084	5	16.67	1.135	16	17.20
<i>Acacia</i> - <i>Leucophyllum</i>	51	80.95	1.031	25	83.33	1.002	76	81.72
Total	63	100.00		30	100.00		93	100.00

Tanto los machos como las hembras prefirieron (IP>1) el matorral de *Acacia* – *Leucophyllum* y la asociación de *A. berlandieri* – *A. rigidula* durante ésta temporada.

Durante el verano del 2002, los guajolotes radiomarcados utilizaron principalmente matorral de *Acacia* – *Leucophyllum* (81.97%), además de la asociación de *A. berlandieri* – *A. rigidula* (9.84 %), áreas abiertas (4.92%) y vegetación riparia (3.28%)(figura 32)(tabla 15).

En ésta temporada los machos prefirieron (IP>1) la asociación de *A. berlandieri* – *A. rigidula* y la vegetación riparia, mientras que las hembras prefirieron el matorral de *Acacia* – *Leucophyllum* además de las áreas abiertas.

Tabla 15. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante el verano del 2002 con base en registros de telemetría. IP=Índice de Preferencia, IP<1=no preferido, IP>1=preferido.

Tipo Vegetación	HEMBRAS (n=4)			MACHOS (n=2)			TOTAL EJEMPLARES	
	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%
Áreas abiertas	6	7.41	7.485	0	0	0	6	4.92
<i>A. berlandieri</i> - <i>A. rigidula</i>	0	0	0	12	29.27	60.60	12	9.84
Acacia- <i>Leucophyllum</i>	75	92.59	1.085	25	60.98	0.715	100	81.97
Vegetación riparia	0	0	0	4	9.76	17.429	4	3.28
Total	81	100.00		41	100.00		122	100.00

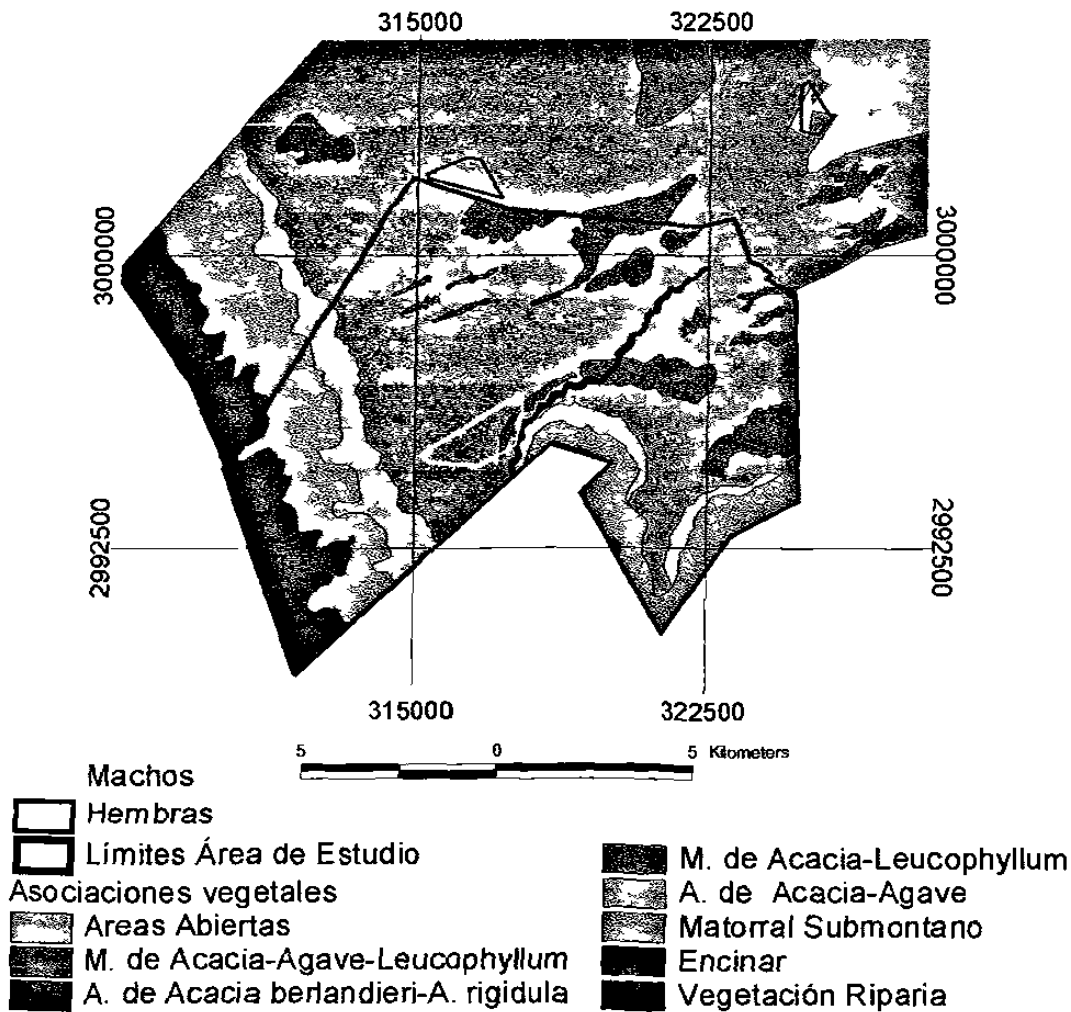


Figura 32. Áreas utilizadas por machos y hembras durante el verano del 2002. M=Matorral, A=Asociación.



En el otoño del 2002 los guajolotes radiomarcados utilizaron la asociación de *A. berlandieri* – *A. rigidula* (46.91%) y el matorral de *Acacia* – *Leucophyllum* (44.44%), además de áreas abiertas (8.64%)(figura 33)(tabla 16).

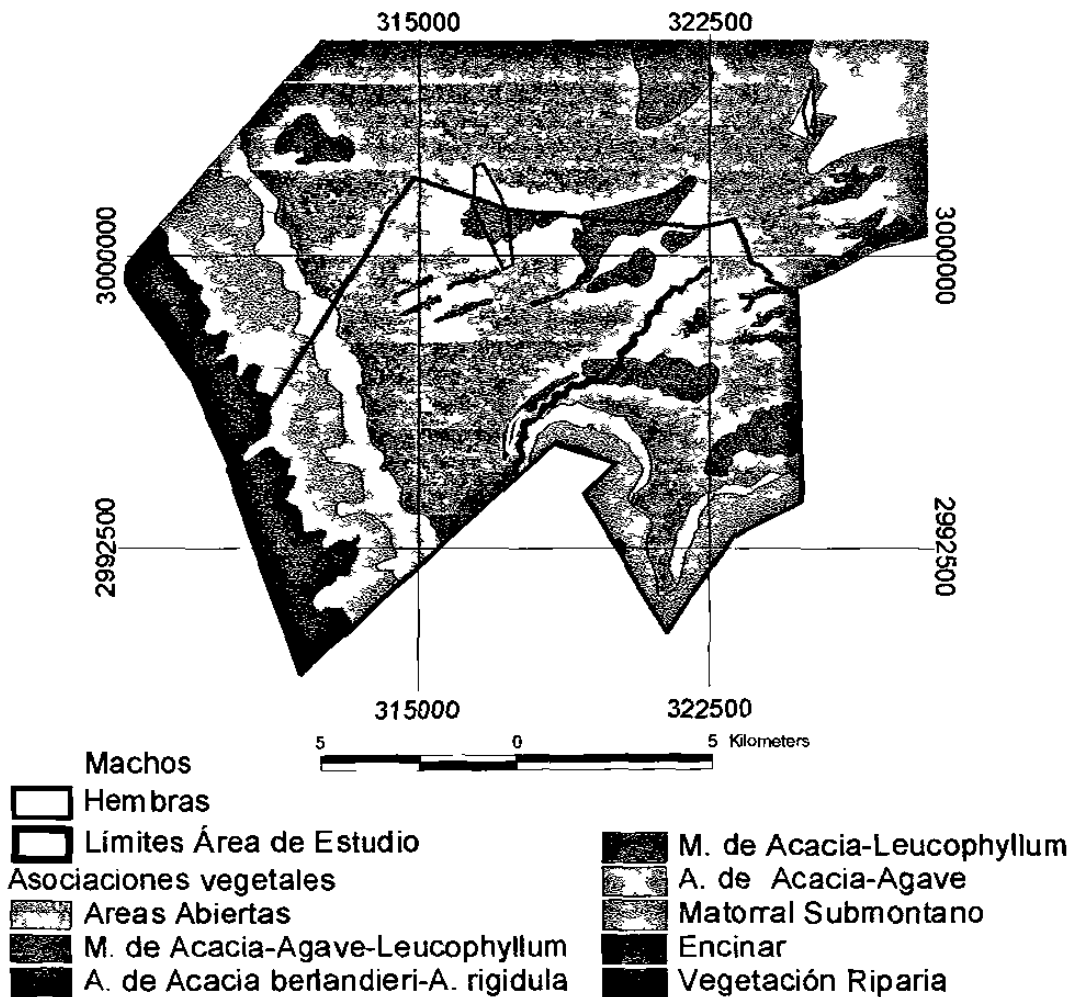


Figura 33. Áreas utilizadas por machos y hembras durante el otoño del 2002. M=Matorral, A=Asociación.

Durante el otoño del 2002, tanto hembras como machos prefirieron ($IP > 1$) la asociación de *A. berlandieri* – *A. rigidula*, mientras que solo las hembras prefirieron las áreas abiertas.



Tabla 16. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante el otoño del 2002 con base en registros de telemetría. IP=Índice de Preferencia, IP<1=no preferido, IP>1=preferido.

Tipo Vegetación	HEMBRAS (n=3)			MACHOS (n=2)			TOTAL EJEMPLARES	
	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%
Áreas abiertas	7	16.28	14.536	0	0	0	7	8.64
<i>A. berlandieri</i> - <i>A. rigidula</i>	12	27.91	1.820	26	68.42	4.461	38	46.91
<i>Acacia</i> - <i>Leucophyllum</i>	24	55.81	0	12	31.58	0.383	36	44.44
Total	43	100.00		38	100.00		81	100.00

En el invierno del 2002, los guajolotes radiomarcados utilizaron principalmente matorral de *Acacia – Leucophyllum* (55.56%), además de la asociación de *A. berlandieri – A. rigidula* (31.48%), áreas abiertas (11.11%) y vegetación riparia (1.85%)(figura 34)(tabla 17).

Tabla 17. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante el invierno del 2002 con base en registros de telemetría. IP=Índice de Preferencia, IP<1=no preferido, IP>1=preferido.

Tipo Vegetación	HEMBRAS (n=1)			MACHOS (n=2)			TOTAL EJEMPLARES	
	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%
Áreas Abiertas	6	31.58	5.380	0	0	0	6	11.11
<i>A. berlandieri</i> - <i>A. rigidula</i>	0	0	0	17	48.57	4.082	17	31.48
<i>Acacia</i> - <i>Leucophyllum</i>	13	68.42	0.833	17	48.57	0.591	30	55.56
Vegetación Riparia	0	0	0	1	2.86	27.348	1	1.85
Total	19	100.00		35	100.00		54	100.00



En el invierno del 2002 los guajolotes machos prefirieron ($IP > 1$) la asociación de *A. berlandieri* – *A. rigidula* y la vegetación riparia. Por su parte, las hembras prefirieron las áreas abiertas.

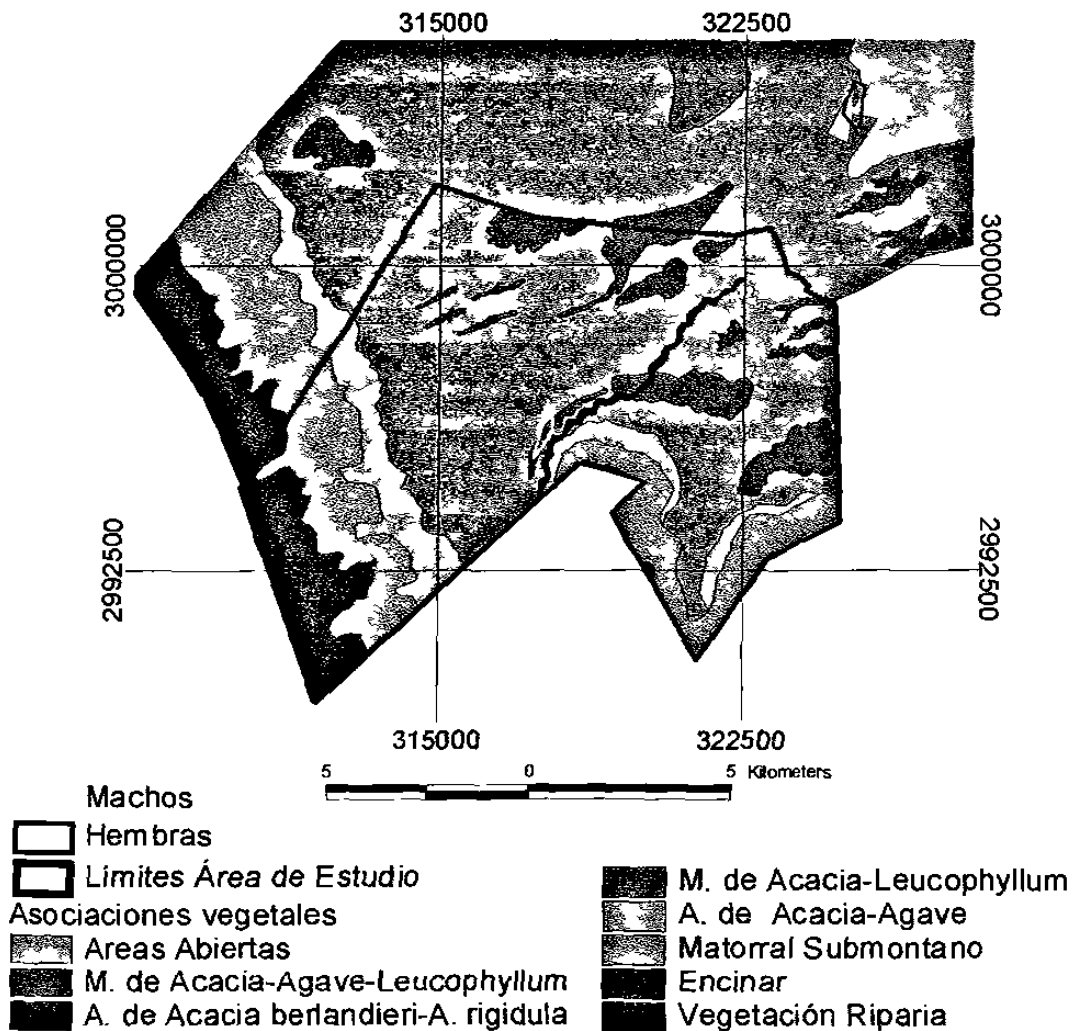


Figura 34. Áreas utilizadas por machos y hembras durante el invierno del 2002. M=Matorral, A=Asociación.



Durante la primavera del 2003, los guajolotes utilizaron principalmente matorral de *Acacia- Leucophyllum* (71.43%), además de la asociación *A. berlandieri* – *A. rigidula* (16.33%), vegetación riparia (9.18%), asociación de *Acacia* – *Agave* (2.04%) y áreas abiertas (1.02%)(figura 35)(tabla 18).

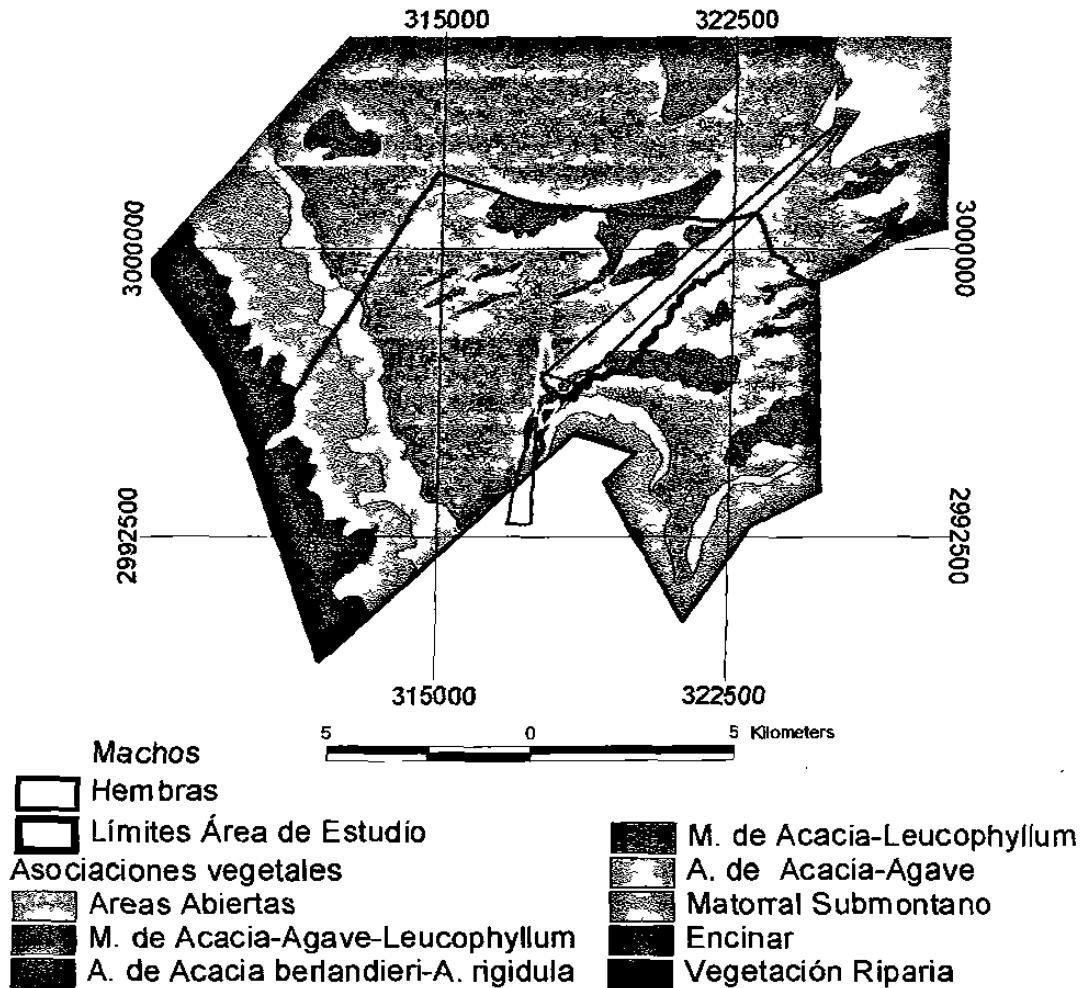


Figura 35. Áreas utilizadas por machos y hembras durante la primavera del 2003. M=Matorral, A=Asociación.

Durante la primavera del 2003, los machos de guajolote silvestre prefirieron (IP>1) la asociación de *A. berlandieri* – *A. rigidula* y la vegetación riparia,



mientras que las hembras prefirieron las áreas abiertas, la asociación de *Acacia* - *Agave* y la vegetación riparia.

Tabla 18. Tipos de vegetación utilizados por el guajolote silvestre durante la primavera del 2003 con base en registros de telemetría. IP=Índice de Preferencia, IP<1=no preferido, IP>1=preferido.

Tipo Vegetación	HEMBRAS (n=3)			MACHOS (n=4)			TOTAL EJEMPLARES	
	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%	IP	Total de Registros	%
Áreas Abiertas	1	2.94	19.600	0	0	0	1	1.02
<i>Acacia</i> - <i>Agave</i>	2	5.88	9.966	0	0	0	2	2.04
<i>A. berlandieri</i> - <i>A. rigidula</i>	4	11.76	0.907	12	18.75	1.446	16	16.33
<i>Acacia</i> - <i>Leucophyllum</i>	23	67.65	0.810	47	73.44	0.878	70	71.43
Vegetación Riparia	4	11.76	4.489	5	7.81	2.981	9	9.18
Total	34	100.00		64	100.00		98	100.00

6. 6. 2. Puntos de influencia.

Desde 0% hasta casi el 19% de las señales de los guajolotes monitoreados fueron localizadas a menos de 100 metros de piletas o abrevaderos. Mientras que las localizaciones a menos de 100 metros de una represa o presa temporal variaron de 2.13% a 17.65% (tabla 19).

Tabla 19. Porcentaje de radiolocalizaciones a menos de 100 m de piletas o abrevaderos y de represas o presas temporales.

Estación	% Piletas/Abrevaderos	% Represas
PRIMAVERA 2002	10.64	2.13
VERANO 2002	5.88	17.65
OTOÑO 2002	0.00	5.26
INVIERNO 2002	17.14	14.29
PRIMAVERA 2003	18.75	13.54



En el caso de los comederos, las señales de los guajolotes localizadas a menos de 100 metros vario de 3.19% a 17.71% (tabla 20, figura 36).

Tabla 20. Porcentaje de radiolocalizaciones a menos de 100 m de comederos.

Estación	% Radiolocalizaciones
PRIMAVERA 2002	3.19
VERANO 2002	8.82
OTOÑO 2002	12.28
INVIERNO 2002	17.14
PRIMAVERA 2003	17.71

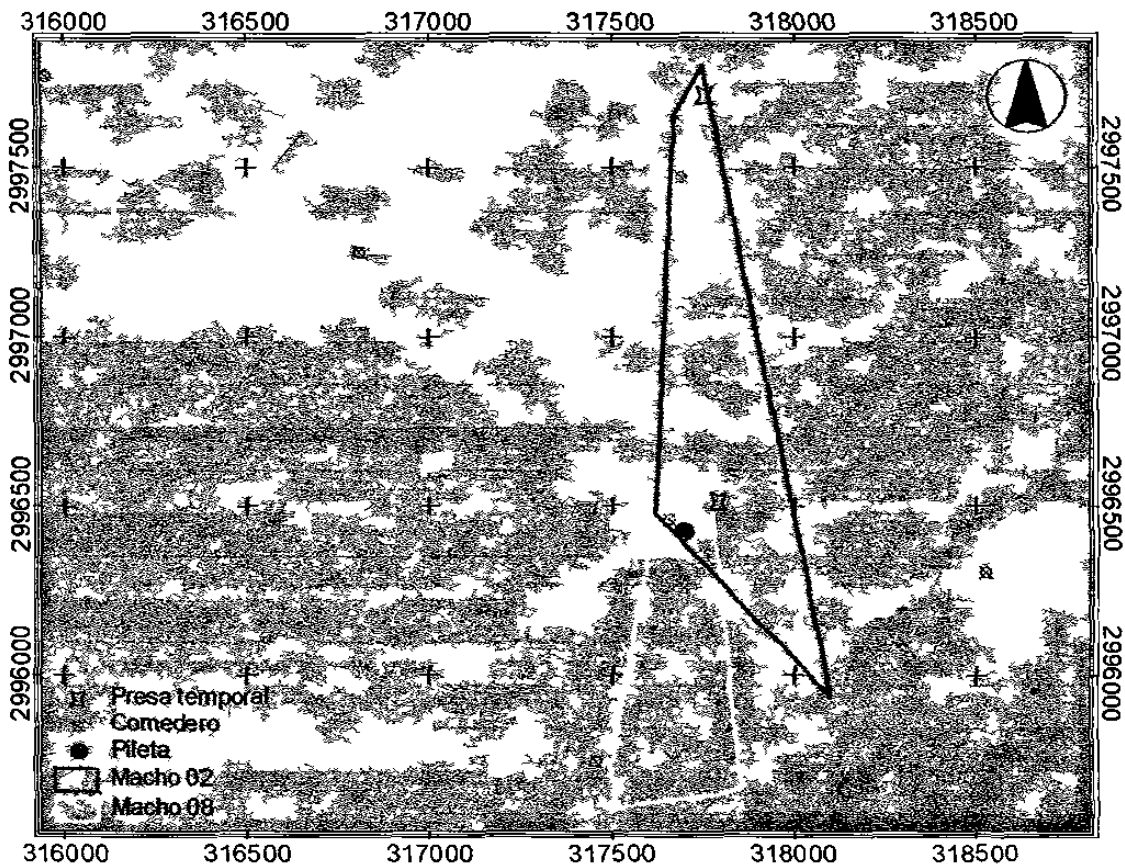


Figura 36. Ámbito hogareño en la primavera (2003) de dos machos en el sitio 1 "Santa María Viejo". En ambos casos el área de movimiento incluyó una pileta, una presa temporal, y a un comedero.



6. 6. 3. Tiempo de uso.

Los guajolotes monitoreados pasaron un promedio de 15.13 ± 8.45 minutos en los comederos. La mitad de las veces, los grupos de guajolote silvestre no utilizaron el comedero sino que pasaron junto a él como parte de su recorrido habitual. La mayor parte del día la pasaron descansando y alimentándose a la sombra del matorral que circunda las represas (figura 37), con un tiempo de 360.62 ± 95.33 minutos (6 horas aproximadamente).



Figura 37. Área de descanso de guajolotes silvestres en alrededores de represa. Fotografía: A. Carrillo Reyes.

6. 6. 4. Áreas de nidación y crianza.

No se fue posible detectar los nidos de las hembras radiomarcadas, por lo que la caracterización de los sitios de nidación y los nidos fue imposible.



Sin embargo, se detectaron dos áreas utilizadas como sitios de crianza, clasificadas así porque se observaron hembras con crías o polluelos. Dichas áreas fueron los Sitios 3 y 4. En el Sitio 3 se observó una hembra con crías en el verano del 2002, mientras que en el Sitio 4 se localizó una hembra con crías en la primavera del 2003. Ambos sitios se localizaron fuera de los límites del área de estudio.

Tanto en el Sitio 1 como en el Sitio 4 la cobertura de herbáceas fue mayor al 15% (tabla 21). Además, ambas áreas fueron sujetas a pastoreo por el ganado doméstico (figura 38).

Tabla 21. Cobertura de arbustivas y herbáceas (%) en los Sitios 3 y 4.

	Sitio 3		Sitio 4	
	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS
PRIMAVERA 2002	30.58	63.05	-	-
VERANO 2002	71.76	37.76	-	-
OTOÑO 2002	52.02	46.26	-	-
INVIERNO 2002	46.55	40.74	-	-
PRIMAVERA - 2003	37.8	2	39.77	15.33



Figura 38. Alta cobertura de herbáceas (arriba) y pastoreo por ganado doméstico (abajo) en el Sitio 3: "San Manolo". Fotografías: A. Carrillo Reyes.



7. DISCUSIONES.

7. 1. **Ámbito hogareño y movimientos diarios.**

La diferencia en el tamaño del área de movimiento anual entre hembras y machos resultó evidente. El gran tamaño del ámbito hogareño de las hembras (1278.83 ha) es el resultado de los largos desplazamientos del sitio 1 al sitio 3 realizados al final de la época de apareamiento, durante las primaveras del 2002 (97.75 ha) y 2003 (208.8 ha). Considerando que éste grupo de hembras fue observado con crías a inicios del verano del 2002 en el Sitio 3, dichos desplazamientos obedecieron a la búsqueda de un sitio de anidación y crianza adecuado, ya que es en estas épocas cuando las hembras recorren grandes distancias para conseguirlo (Beasom & Wilson 1992, Badyaev *et al.* 1996 y Westwood 1999). En Texas, es en ésta estación cuando se dan los movimientos más grandes (150 a 400 ha) debido a la dispersión de las parvadas después de la época de apareamiento (Texas, Parks & Wildlife *sin fecha*). Bidwell *et al.* (1989) reportaron para las hembras, los ámbitos hogareños más grandes en primavera (865 ± 84 ha) y verano (780 ± 161 ha) debido a la misma causa.

Nuestros resultados indicaron que los machos del área de estudio permanecieron prácticamente en los mismos sitios durante todo el año, de manera que sus áreas de movimiento fueron pequeñas. Hoffman (1991) reportó un ámbito hogareño 520 ± 330 ha en primavera, pero tal movimiento se debió a que en su estudio los machos se desplazaron 5.3 km desde un sitio de distribución invernal. De la misma manera, Shaw & Mollohan (1992) reportaron este comportamiento, pero en su estudio los machos se desplazaron 3.7 km.



El ámbito hogareño estacional de los machos fue mayor que el de las hembras para durante el verano del 2002. Esto se debió a que después de la época de apareamiento los machos radiomarcados cambiaron de un sitio de percha a otro situado a poca distancia (Obs. pers.).

En general, los valores de ámbito hogareño anual y estacional son menores a los reportados por otros autores (Bidwell *et al.* 1989, Hoffman 1991, Lafón-Terrazas 1997 Schemnitz *et al.* 1997, Texas Parks & Wildlife *sin fecha*), esto puede radicar en que el hábitat dentro del área de estudio provee los recursos necesarios para el guajolote silvestre. Además, hay que resaltar que el plan de manejo del área incluye la disponibilidad de abrevaderos y comederos de manera permanente, lo cual facilita la satisfacción de los requerimientos básicos de esta especie, y evita que se desplacen grandes distancias para encontrar los recursos que necesita (principalmente agua).

Se encontró que existe una tendencia entre las precipitaciones y los movimientos estacionales de los guajolotes silvestres, al parecer las hembras redujeron sus ámbitos hogareños estacionales en las épocas más lluviosas y aumentaron cuando las precipitaciones disminuyeron, mientras que los machos mostraron un comportamiento opuesto. En el caso de las hembras, algunas no permanecen dentro de los límites de "Campo Santa María" , sino que a finales de la época de apareamiento (finales de mayo) se desplazaron del Sitio 1 hacia los Sitios 3 y 4, donde fueron observadas con crías. Tales movimientos ocurrieron hacia ranchos vecinos donde no existe la misma disponibilidad de agua y suplemento alimenticio que dentro del campo experimental. De esta manera, es muy probable que las hembras que se encontraron fuera del área



de estudio hayan dependido del agua disponible en el hábitat después de las lluvias (microcuencas y charcas) y del alimento proporcionado por el hábitat (Schmutz & Braun 1989), de tal forma que cuando aumentaron las precipitaciones y con ellas, la cantidad de alimento natural disponible, su área de movimiento se redujo (Texas, Parks & Wildlife *sin fecha*, Schemnitz *et al.* 1997).

A diferencia de las hembras, los machos permanecieron dentro del campo experimental, de manera que sus movimientos no dependieron de manera importante de las lluvias, pues tuvieron acceso permanente a los abrevaderos. Por ello, quizá cuando las lluvias eran abundantes los movimientos fueron más grandes debido a que los animales se trasladaban en busca de alimento natural, mientras que en las estaciones más secas redujeron sus movimientos a las áreas con influencia de abrevaderos y represas, donde encontraban recursos fácil y rápidamente (figura 36).

De acuerdo con Cook & Gore (1984) y Beasom & Wilson (1992), durante las estaciones de menores precipitaciones, es probable que los guajolote silvestres hayan utilizado el suplemento alimenticio. Sin embargo, el guajolote prefiere el alimento natural en aquellos hábitats que pueden suministrarlo. La población de guajolote silvestre de “Campo Santa María” consume maíz en muy bajas proporciones (<2% - 4%) durante las estaciones de primavera, verano e invierno (Carrillo-Reyes 2001). De tal forma, quizá en las estaciones más secas el guajolote silvestre del área de estudio consume ciertas cantidades del suplemento alimenticio aunque no de manera importante, lo que explica que en el 50% de los casos las parvadas de guajolote únicamente pasaban junto a los



comederos como parte de su recorrido habitual. Por otro lado, se encontró que el porcentaje más alto de radiolocalizaciones a menos de 100 metros de las fuentes de agua se dio en las épocas de menor precipitación (invierno del 2002 y primavera del 2003). Además, se observó que después de los días más lluviosos, los movimientos diarios de los guajolotes se redujeron drásticamente, esto a causa de los múltiples reservorios temporales y charcas que se forman (Obs. pers.). Todo esto sugiere de manera importante que la reducción en el área de movimiento de los guajolotes que permanecen dentro del campo experimental, fue condicionada más por la disponibilidad de agua que por la influencia de los comederos.

En cuanto a los valores de cobertura vegetal, es muy probable que ésta característica de hábitat afecte los movimientos de los guajolotes, sin embargo, en el caso del presente estudio los valores de cobertura no explican en su totalidad el tamaño del área de sus movimientos, dado que el comportamiento de las correlaciones encontradas no muestra una verdadera tendencia en los datos.

A pesar de que a estacionalmente las hembras son las que presentaron los ámbitos hogareños mayores, los machos presentaron los movimientos diarios más grandes en la mayor parte de los meses. Esto puede explicarse considerando que después de hacer los largos recorridos de las primaveras, las hembras reducían sus movimientos de manera notable, debido a que algunas de las mismas se encontraban en nidación.

Se observó baja correlación entre las precipitaciones y los movimientos diarios de los guajolotes, de manera que la variable precipitación no explica del



todo la tendencia en el tamaño del área de movimiento diario de los guajolotes silvestres en el área de estudio. Sin embargo, los movimientos diarios fueron disminuyendo su área conforme se acumularon las precipitaciones desde mayo hasta noviembre. De esta manera, aunque dentro del periodo de estudio la precipitación no pudo predecir sus movimientos diarios, es probable que éstos puedan ser influenciados por las precipitaciones, dado que provocan no solo un aumento en la cantidad de alimento disponible para los guajolotes (Schmutz & Braun 1989), sino también un aumento en la cantidad de agua disponible, al formarse múltiples charcos o reservorios temporales de agua en toda el área de estudio (figura 39).



Figura 39. Después de las lluvias se forman charcas o reservorios temporales de agua por toda el área de estudio, influyendo sobre los movimientos de los guajolotes silvestres. Fotografía: A. Carrillo Reyes.



7. 2. Uso de hábitat.

Los Sitios 1, 2 y 3 no presentaron diferencias significativas en la cobertura estacional de arbustivas, sin embargo si existió diferencia en la cobertura estacional de herbáceas entre el Sitio 3 y los Sitios 1 y 2. De los tres Sitios mencionados, el único donde fue observado repetidamente un grupo de hembras con crías fue el Sitio 3. Éste es el Sitio con mayor cobertura de herbáceas. Por otro lado, aunque el Sitio 4 sólo fue muestreado durante la primavera del 2003, ahí también se observó una hembra con crías y al igual que el Sitio 3, presentó una cobertura de herbáceas mayor que los Sitios 1 y 2. Estos resultados sugieren de una manera sólida que los Sitios 3 y 4 fueron elegidos como sitios de crianza debido a la alta cobertura de herbáceas presente. Similares resultados han reportado otros autores como Hurst (1992 & 2002), Beasom & Wilson (1992) y Hurst & Couvillon (1997), quienes señalan que durante la época de crianza las hembras prefirieron las zonas con alta cobertura de herbáceas, límites entre las áreas abiertas y las áreas de cobertura, sitios que ofrecen suficiente alimento para los polluelos y cobertura para ocultarse de los depredadores.

También se encontró que a lo largo de las estaciones la asociación vegetal más utilizada por los guajolotes silvestres fue el matorral de *Acacia - Leucophyllum*. Aunque Estrada & Guevara (2000) mencionan que ésta es la comunidad vegetal más abundante en el área, representando cerca del 65% de la superficie total del área de estudio, las asociaciones vegetales que presentaron preferencia ($IP > 1$) para los machos en las cinco estaciones estudiadas fueron tanto la asociación de *A. berlandieri - A. rigidula*, como el



matorral de *Acacia – Leucophyllum* y la vegetación riparia. Las asociaciones vegetales preferidas por las hembras en las cinco estaciones estudiadas fueron la asociación de *A. berlandieri – A. rigidula*, el matorral de *Acacia – Leucophyllum*, la vegetación riparia, las áreas abiertas y la asociación *Acacia – Agave*.

En la mayor parte de los casos, tanto hembras como machos mostraron preferencia hacia la asociación de *Acacia rigidula – Acacia berlandieri*. Probablemente debido a que en las zonas cubiertas por ésta asociación vegetal el guajolote silvestre encuentra condiciones que satisfacen sus requerimientos básicos de hábitat. Además, en el Sitio 1, las zonas cubiertas por el matorral de *A. rigidula – A. berlandieri*, se encuentran cercanas a las zonas de vegetación riparia, donde las parvadas de guajolote que se movieron en dicho sitio pasaban gran parte del tiempo. Éste último tipo de vegetación fue preferido durante todas las temporadas, quizá porque es ahí donde suelen encontrarse los sitios de percha de la población de guajolote silvestre del área de estudio (Scott-Morales 2002), además de que éste tipo de vegetación junto a la asociación de *Acacia rigidula – Acacia berlandieri* se encuentra en las partes bajas del área, donde se dan las acumulaciones de agua después de las precipitaciones.

En la presente investigación, se encontró que los animales concentrados en el sitio 1, no se alejaron del área de influencia del arroyo intermitente “Los Álamos”, donde la vegetación riparia les ofreció los sitios de percha que utilizaron durante todo el año 2002 y primavera del 2003 (figura 40). En éste tipo de vegetación sobresalen los alamillos o sicomoros (*Platanus occidentalis*),



una especie arbórea que es utilizada por los guajolotes para pernoctar (Scott-Morales & Müller-Using 1992, Litton 1995 y Scott-Morales 2002). También Beasom & Wilson (1992) reportaron que durante el invierno el guajolote silvestre se encuentra generalmente en áreas riparias, donde percha por las noches y se alimenta durante el día.

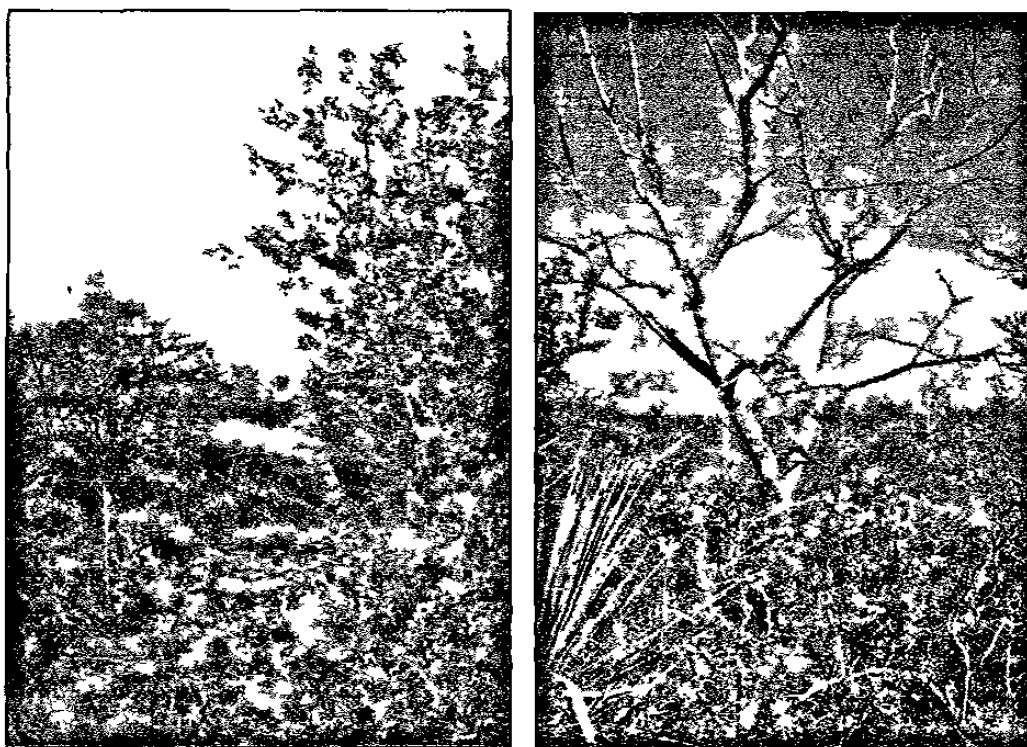


Figura 40. Alamillos o sicomoros (*Platanus occidentalis*) en el arroyo intermitente "Los Álamos" donde percha el guajolote silvestre.

Durante el estudio las parvadas de guajolote monitoreadas no utilizaron las áreas de encinos, que generalmente son utilizadas por el guajolote en función del recurso alimenticio que proveen en ciertas temporadas del año y como sitios de percha (Leopold 1977, Bidwell *et al.* 1989, Scott-Morales & Müller-Using 1992, Wakeling & Rogers 1996 y Lafón-Terrazas 1997). Probablemente en las



zonas cubiertas por matorral el guajolote silvestre encuentra las condiciones que satisfacen sus requerimientos básicos, además de que los sicomoros o alamillos en la vegetación riparia poseen todas las características deseables para ser utilizados como sitios de percha.

En general, los guajolotes se encontraron más cerca de una fuente de agua en las estaciones con menor precipitación. Zeedyk (1982) menciona que el guajolote silvestre es frecuentemente observado en abrevaderos entre Abril y Mayo (primavera), mientras que y Beasom & Wilson (1992) reportan la importancia del agua para la subespecie Río Grande. Por su parte, Lafón-Terrazas (1997) reporta una distancia a fuentes de agua de entre 15 y 250 metros. Durante el verano del 2002 hubo una alta proporción de localizaciones de guajolotes a menos de 100 metros de represas o presas temporales. En el área de estudio, el hábitat en estos sitios se caracteriza por ser de las zonas con mayor cobertura y altura en arbustivas, lo cual proporciona sombra a los guajolotes silvestres durante las horas más calurosas del día. En otros estudios se menciona que los machos pasan tales horas del día en zonas cubiertas por vegetación riparia, o bien, en áreas cubiertas por mezquites de amplia cobertura aérea (Baker *et al.* 1980 y Beasom & Wilson 1992). En este estudio la especie utilizada como sombra, dado que rodea prácticamente todas las represas, es *Acacia farnesiana* (huizache).

Se determinó que las mayores proporciones de radiolocalizaciones de guajolotes a una distancia menor a 100 metros de un comedero ocurrieron durante el invierno del 2002 y la primavera del 2003. Durante estas dos estaciones las precipitaciones disminuyeron con respecto al resto del año, por



lo que es probable que la disponibilidad de alimento natural haya disminuido en comparación a las temporadas anteriores, provocando que los guajolotes se hayan acercado a los comederos buscando alimento. Cook & Gore (1984) y Beasom & Wilson (1992) señalan que el guajolote silvestre prefiere el alimento natural y no utiliza cantidades importantes de suplemento si no lo necesita, aunque lo utilizará si el área no provee de la suficiente cantidad y calidad de alimento.

Quizá la frecuencia con que los guajolotes silvestres se acercan a los comederos del área de estudio no se deba a que utilizan el recurso que se les suministra, sino que éste hecho obedezca a una conducta de tipo social o gregaria, en la cual los guajolotes se reúnen cerca de los comederos por las mañanas poco después de abandonar los sitios de percha, y por las tardes momentos antes de ir a pernoctar (Scott-Morales, com. pers.).

7. 2. 1. Áreas de nidación y crianza.

No se logró localizar algún nido de las hembras radiomarcadas durante las épocas reproductivas estudiadas, sin embargo, dos de las hembras se desplazaron grandes distancias y fueron observadas con crías al final del estudio, lo que nos hace suponer que existió nidación cerca de los sitios a los que se desplazaron (Keegan & Crawford 1999). Badyaev *et al.* (1996) sugiere que tales desplazamientos ocurren cuando no existe el hábitat adecuado para que las hembras aniden. Es probable que esto esté ocurriendo dentro del rancho experimental "Campo Santa María".



Las áreas de crianza identificadas fueron los Sitios 3 y 4. En ambos sitios la cobertura de herbáceas excedió el 15%, lo que reúne las características descritas como deseables para un sitio de crianza (Porter 1980, Hurst 1992, 2002, Hurst & Couvillon 1997 y Beasom & Wilson 1992), mientras que los otros dos sitios de concentración de movimientos no presentan tales características.

A diferencia de los Sitios 1 y 2, en los Sitios 3 y 4 existe pastoreo de ganado vacuno y equino. Sin embargo, a pesar del efecto negativo que podría tener éste en un área de nidación y crianza (Gore 1980, Beasom & Wilson 1992), las hembras utilizaron tales sitios, incluso desplazándose grandes distancias para llegar a ellos. Es probable que la existencia de áreas abiertas provocada por la presencia de ganado haya sido otro factor que indujo a las hembras a elegirlos como sitios de crianza. Como mencionan Cook & Gore (1995), la práctica del pastoreo bajo un sistema de rotación de ganado e intensidad controlada, puede ser benéfico, incrementando la disponibilidad de alimento para el guajolote y otras especies de fauna silvestre.



8. CONCLUSIONES.

Los movimientos de los guajolotes se ven influenciados principalmente por las precipitaciones, que a su vez condicionan la cantidad de alimento y agua disponible. Ésta influencia se observa tanto en los movimientos estacionales como en los movimientos diarios.

En el área de estudio, el mayor ámbito hogareño anual lo presentan las hembras, debido a que durante la primavera se mueven grandes distancias en busca de un sitio adecuado para anidar. Las hembras adultas ingresan al área de estudio únicamente durante la temporada de apareamiento.

Una alta cobertura de herbáceas favorece el establecimiento de sitios de nidación así como el uso de tales sitios como áreas de crianza, puesto que después de la eclosión de los polluelos éstos sitios ofrecen el alimento necesario para satisfacer los altos requerimientos de proteína de las crías en crecimiento. Esta condición no se encuentra dentro del rancho experimental "Campo Santa María".

De acuerdo a estudios sobre reproducción del guajolote silvestre (Porter 1992b, Beasom & Wilson 1992, Litton 1995), otro factor importante en el establecimiento de los sitios de nidación es la presencia de materia vegetal seca sobre el suelo de las áreas con alta cobertura de herbáceas. Aunque no fue evaluada, dicha característica fue observada en los sitios 3 y 4, donde ramas de huizache (*Acacia farnesiana*) y mezquite (*Prosopis glandulosa*) crean espacios a nivel del suelo que son potencialmente utilizables como sitios de nidación. Ésta característica de hábitat no se observó dentro del campo experimental.



Por otro lado, el guajolote silvestre en el área de estudio prefirió la asociación vegetal de *Acacia berlandieri* – *A. rigidula*, además del matorral de *Acacia* – *Leucophyllum* y vegetación riparia. Las parvadas de guajolote no utilizan las áreas de encinares del área de estudio, sino que se mueven en las asociaciones vegetales dominadas por matorral, así como en las áreas cubiertas por vegetación riparia, donde perchan prácticamente todo el año.

A pesar de la constante disponibilidad de suplemento alimenticio en los comederos que se distribuyen dentro del área de estudio, se observó que la población de guajolotes silvestres no utiliza de manera importante dicho suplemento, lo que coincide con los resultados de tiempos de uso y distancias a puntos de influencia, además de que se ve respaldado por los resultados del estudio de dieta realizado por Carrillo-Reyes (2001). El hábitat provee de la suficiente cantidad y calidad de alimento que requieren los guajolotes adultos la mayor parte del año. Por ello se sugiere considerar la posibilidad de reducir la cantidad de suplemento alimenticio siempre y cuando se consideren los estudios de dieta de las demás especies que se manejan en el área.

La presencia constante de agua en abrevaderos y represas afecta directamente los movimientos de los guajolotes silvestres, por lo que éstos reservorios de agua deben ser conservados junto a las áreas de matorral de *Acacia farnesiana* (huizache) existentes en sus alrededores, mismos que les proporcionan la cobertura necesaria para descansar y resguardarse durante las horas más calurosas del día.



9. BIBLIOGRAFÍA.

- Aebischer, N. J., P. A. Robertson & R. E. Kenward. 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology*. 74:1313-1325.
- Baker, B. W.; S. L. Beasom & N. J. Silvy. 1980. Turkey productivity and habitat use in south Texas rangelands. *Proceedings of the National Wild Turkey Symposium*. 4:145-148.
- Badyaev, A. V.; W. J. Etges & T. E. Martin. 1996. Ecological and behavioral correlates of variation in seasonal home ranges of wild turkeys. *J. Wildl. Manage.* 60:154-164.
- Beasom, S. L. & D. Wilson. 1992. Rio Grande Turkey. In: *The Wild Turkey. Biology and Management*. J. G. Dickson Editor. A National Wild Turkey Federation Book. 306-330 pp.
- Bidwell, T. G.; S. D. Shalaway; O. E. Maughan & L. G. Talent. 1989. Habitat use by female eastern wild turkeys in Southeastern Oklahoma. *J. Wildl. Manage.* 53:34-39



Bryant, F. C.; F. S. Guthery & W. M. Webb. 1981. Grazing Management in Texas and its impact on selected wildlife. Wildlife-livestock relationships symposium. Univ. Idaho. 94-112 pp.

Campo, J. J.; W. G. Swank & C. R. Hopkins. 1989. Brood habitat use by eastern wild turkey in eastern Texas. J. Wildl. Manage. 53:479-482.

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. Universidad Juárez del Estado de Durango. 55-62 pp.

Cook, R. L. & H. G. Gore. 1984. Learn about Turkey. A contribution of Texas Pittman-Robertson Project Fw-14-C. Wildlife Restoration. 2-8 pp.

Dickson, J. G. 1992. The Wild Turkey. Biology and Management. National Wild Turkey Federation. USDA Forest Service. 463 pp.

Environmental Systems Research Institute. 2000. ArcView GIS 3.2a. Environmental Systems Research Institute, Inc: 380 New York St., Redlands, CA.

Estrada C., A. E. & Guevara G., J. A. 2000. Vegetación y Flora del Campo



Santa María, Lampazos de Naranjo, N. L., México. Reporte Final de Actividades. Facultad de Ciencias Forestales. CEMEX. 67-76 pp.

Girard, I.; J. Ouellet; R. Courtois; C. Dussault & L. Breton. 2002. Effects of sampling effort based on gps telemetry on home range size estimations. *J. Wildl. Manage.* 66:1290-1300.

Glazener, W. C. 1967. Management of the Rio Grande Turkey. In *The Wild Turkey and it's Management*. O. H. Hewitt editor. The Wildlife Society. 589 pp.

Gore, H. G. 1980. Land-use practices and Rio Grande Turkeys in Texas. A contribution of Texas Pittman-Robertson Project FW-14-C.

Hobbs, N. T. 1982. Confidence intervals on food preference indices. *J. Wildl. Manage.* 46:505-507.

Hoffman, R. W. 1991. Spring movements, roosting activities, and home range characteristics of males Merriam's Wild Turkey. *The Southwestern Naturalist*. 36: 332-337

_____.; H. Shaw; M. Rumble; B. Wakeling; C. Mollohan; S. Schemnitz; R. Engel-Wilson and D. Hengel. 1993. Management guidelines for Merriam's wild turkeys. División report No. 18. Colorado Division of



Wildlife. 24 pp.

Hooge, P. N. & B. Eichenlaub. 1997. Animal movement extension to arcview. Ver. 1.1. Alaska Science Center – Biological Science Office, U. S. Geological Survey, Anchorage, AK, USA.

Hubbard, M. W.; D. L. Garner & E. E. Klaas. 1999. Factors influencing wild turkey hen survival in Southcentral Iowa. *J. Wildl. Manage.* 63:731-738.

Hurst, G. A. 1992. Foods and feeding. In *The Wild Turkey: Biology and management*. Stackpole books. Harrisburg, PA. 66-83 pp.

_____. 2002. Habitat needs of Wild Turkeys. Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station. Mississippi State Univ. 21-64 pp.

_____. & C. E. Couvillon. 1997. Problems pertaining to the wild turkey. In: *Mississippi's Wildlife Monarch, The Wild Turkey*. The Mississippi Chapter of the National Wild Turkey Federation. 3-15 pp.

INEGI. 1999. Anuario estadístico del estado de Nuevo León. México. 97 pp.

_____. 1998. Carta Topográfica G14-01. Cartografía Topográfica Digital en Disco Compacto. Escala 1:250,000. Imágenes Georreferidas. México.



Keck, R. & J. Langston. 1992. Recreational Use. In: The Wild Turkey. Biology and Management. J. G. Dickson Editor. A National Wild Turkey Federation Book. 388-389 pp.

Keegan, T. W. & J. A. Crawford. 1999. Reproduction and survival of Rio Grande turkeys in Oregon. *J. Wildl. Manage.* 63:204-210.

Kenamer, J. E.; M. Kenamer & R. Breneman. 1992. History. In: The Wild Turkey. Biology and Management. J. G. Dickson Editor. A National Wild Turkey Federation Book. 6-17 pp.

Kenward, R. 1987. Wildlife radio tagging. Equipment, field techniques and data Analysis. *Biological Techniques.* Academic Press. 48-50 pp.

Krueger, S. C. 1972. Evaluating animal forage preference. *J. Range Manage.* 471-172.

Lafon-Terrazas, A. 1997. Distribution, habitat use and ecology of Gould's turkey in Chihuahua, Mexico. Ph. D. Thesis. New Mexico State Univ. Las Cruces, N. M. 58-97 pp.

Leopold, A. S. 1977. *Fauna Silvestre de México.* Edit. Pax-México. 304-312 pp.

Litton, G. W. 1995. Rio Grande Turkey Habitat Management. A contribution of



Federal Aid (P-R) Project W-129-M. Wildlife Restoration.

Logan, T. H. 1970. Oklahoma Department of Wildlife Conservation. Oklahoma Federal Aid in Wildlife Restoration Report. Project W-86-R.

Martínez-Olivares, V. 1996. Hábitos Alimentarios y Parásitos Intestinales del Guajolote Silvestre en la Reserva de la Biosfera la Michilía, Durango. Tesis de Licenciatura. Esc. Sup. Biol. U.J.E.D. 2-4 pp.

McCorquodale, S. M., K. J. Raedeke & R. D. Taber. 1986. Elk habitat use patterns in the shrub-steppe of Washington. *J. Wildl. Manage.* 50:135-142.

Miller, D. A.; B. D. Leopold & G. A. Hurst. 1998. Reproductive characteristics of a wild turkey population in central Mississippi. *J. Wildl. Manage.* 62:903-910.

_____; G. A. Hurst & B. D. Leopold. 1999. Habitat use of eastern wild turkeys in Central Mississippi. *J. Wildl. Manage.* 63:210-222.

Morales, A.; A. Garza & J. C. Sotomayor. 1997. Dieta del Guajolote Silvestre en Durango, México. *Rev. Chilena de Hist. Nat.* 70:403-414 pp.

Odum, E. P. & E. J. Kuenzler. 1955. Measurement and home range size in



birds. Auk. 72:128-137

Paisley, R. N.; R. G. Wright; J. F. Kubisiak & R. E. Rolley. 1998. Reproductive ecology of eastern wild turkeys in Southwestern Wisconsin. *J. Wildl. Manage.* 62:911-916

Pelham, P. H. & J. G. Dickson. 1992. Physical Characteristics. In: *The Wild Turkey. Biology and Management.* J. G. Dickson Editor. A National Wild Turkey Federation Book. 32-45 pp.

Phillips, R. S. 2002. Movement, habitat utilization and survival in the juvenile cohort of Rio Grande Wild Turkeys. Texas Tech University. Department of Range, Wildlife and Fisheries Management.

Porter, W. F. 1980. An evaluation of wild turkey brood habitat in southeastern Minnesota. *Proc. National Wild Turkey Symp.* 4: 203-212.

_____. 1992a. Habitat Analysis and Assessment. In *The Wild Turkey. Biology and Management.* J. G. Dickson Editor. A National Wild Turkey Federation Book. 188-201 pp.

_____. 1992b. Habitat Requirements. In *The Wild Turkey. Biology and Management.* J. G. Dickson Editor. A National Wild Turkey Federation Book. 202-213 pp.



Rio-Olague, F. 1990. Fundamentos y técnicas para medir vegetación. Manual 1.

Facultad de Agricultura y Zootecnia. U. J. E. D. México. 3-65 pp.

Rumble, M. A. & S. H. Anderson. 2000. Turkey Habitat Use and Nesting Characteristics in Ponderosa Pine. Wyoming Coperative Unit. University of Wyoming.

Sada de H. M. L. y L. Sada de R. 1996. Aves de Nuevo León. Una Guía de Campo. CEMEX, Nuevo León. México. 66-67 pp.

Schemnitz, S. D. & W. D. Zeedyk. 1992. Gould's turkey. In *The Wild Turkey: Biology and Management*. J. G. Dickson. Stackpole Books. 350-360.

_____; D. E. Figert & R. C. Willging. 1997. Ecology and management of Gould's Turkey in Southwestern New Mexico. New Mexico State Univ. Dpt. Fish and Wildl. Sciences.

Scott-Morales., L. M. & B. Müller-Using. 1992. Aspectos ecológicos de una población de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) al sureste de Nuevo León, México. Rep. Científico No.30. Fac. Cienc. Forest. U.A.N.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 Final. Junio 2002. Fac.
Cienc. Forest. U. A. N. L.

Schmutz, J. A. & C. E. Braun. 1989. Reproductive performance of Rio Grande
wild turkeys. *The Condor*. 91:675-680

Shaw, H. & C. Mollohan. 1992. Merriam's turkey. In *The Wild Turkey. Biology
and Management*. J. G. Dickson Editor. A National Wild Turkey
Federation Book. 331-349 pp.

StatSoft, Inc. 1998. *STATISTICA for Windows* [Computer program manual].
Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK 74104, phone:
(918) 749-1119, fax: (918) 749-2217, email: info@statsoft.com, WEB:
<http://www.statsoft.com>

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

Texas, Parks & Wildlife. Sin fecha. Wild turkey Management in East Texas. In
Pineywoods Wildlife Management. www.tpwd.state.tx.us/pineywood/

Thogmartin, W. E. 1999. Landscape attributes and nest-site selection in wild
turkeys. *The Auk*. 116:912-923



_____. & J. E. Johnson. 1999. Reproduction in a declining population of wild turkeys in Arkansas. *J. Wildl. Manage.* 63:1281-1290.

Vangilder, L. D.; E. W. Kurzejeski; V. L. Kimmel-Truitt & J. B. Lewis. 1987. Reproductive parameters of wild turkey hens in North Missouri. *J. Wildl. Manage.* 51:535-540

Wakeling, B. F.; S. S. Rosenstock & H. G. Shaw. 1998. Forest stand characteristics of successful and unsuccessful Merriam's turkey nest sites in North-central Arizona. *The Southwestern Naturalist.* 43:242-248.

_____. & T. D. Rogers. 1996. Winter diet and habitat selection by Merriam's turkeys in North-central Arizona. *Proc. Natl. Wild Turkey Symp.* 7:175-184

Westwood, C. 1999. *Aspects of an avian community in Northeastern Mexico, with an emphasis on mourning and white-winged doves, and Rio Grande wild turkeys.* Master of Science Thesis. Texas A&M University. 69-79 pp.

White, G. C. & R. A. Garrot. 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data.* Academic Press. 9-64 pp.



Zeedyk, W. D. 1982. Summer requirements of Merriam's turkey in Arizona and New Mexico. Proc. First. West. Wild Turkey Workshop. Montrose, Colorado. 39-41 pp.

