

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO FORESTAL



Estimación de la Densidad Poblacional del Guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*), por el Método de Fototrampeo en la UMA La Mesa, Marín, Nuevo León

Por

CARALAMPIO DE JESÚS HERNÁNDEZ DE LA CRUZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

Saltillo, Coahuila, México

Junio de 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO FORESTAL

Estimación de la Densidad Poblacional del Guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*), por el Método de Fototrampeo en la UMA La Mesa, Marín, Nuevo León

Por:

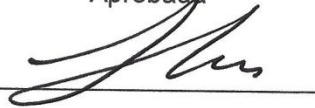
CARALAMPIO DE JESÚS HERNÁNDEZ DE LA CRUZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

Aprobada



Ing. José Antonio Ramírez Díaz

Asesor Principal



Ing. Sergio Braham Sabag

Coasesor



M.C. Héctor Darío González López

Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera

Coordinador de la División de Agronomía

Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Junio, 2015

El presente estudio se realizó como parte del proyecto de investigación con clave 38111-3613-0115113 “Estimación poblacional de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*, *O.v. texanus* y demás fauna asociada en el sureste de Coahuila y áreas cercanas” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro del cual es responsable el Ing. José Antonio Ramírez Díaz.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente gracias a DIOS por darme la vida y no desampararme en ningún momento, también por la fuerza que me concede para seguir superándome y estar siempre conmigo en todo momento.

A mis padres Caralampio Hernández González y Ángela de la Cruz Vázquez por la educación que me dieron, su amor con que me han hecho crecer como persona y los valores que me inculcaron, aunque a veces parecían muy severos al final rindieron sus frutos. Los amo con todo mi corazón.

A cada uno de los maestros del Departamento Forestal, por haberme formado académicamente, por todos los consejos brindados porque además de profesores fueron buenos amigos.

A mis asesores por su tiempo y paciencia en la revisión de este trabajo.

Al Ing. José Antonio Ramírez Díaz, por su asesoría principal, todos sus consejos y apoyos brindados para la elaboración de este trabajo.

Al M.C. Héctor Darío González López, por todo su apoyo presentado y sobre todo por su amistad.

Al Ing. Sergio Braham Sabag, por su ayuda, sus asesorías brindadas para llevar a cabo la culminación de mi trabajo.

A todos mis amigos de mi generación Ing. Forestal, que sería difícil nombrarlos a todos pero ellos saben quiénes son y lo mucho que los aprecio.

A mi Alma Terra Mater (Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro) por haberme brindado todas las facilidades para formarme como profesionista, y llevando muy en alto su nombre.

DEDICATORIA

A mi Padre Caralampio Hernández González a quien le debo todo en la vida, le dedico por todo el amor que me ha brindado, por la confianza que depositaste en mí; por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad, honestidad y sencillez, por el gran apoyo que me otorgaste para culminar mi carrera profesional, eres un excelente padre este logro es tuyo, te quiero.

A mi Madre Ángela de la Cruz Vázquez, porque en ti tengo a una gran madre, por todo el amor y consejos que me das día con día por todas las noches que pides a Dios por mí, eres el ser más maravilloso que la vida pudo darme, te amo.

A mis hermanos, Refugio y Elvira concepción por haberme apoyado incondicionalmente, por todo el cariño y amor que me han brindado, gracias por ser lo mejor de lo mejor a pesar de haber estado distantes nunca dejaron de mostrarme lo mucho que me quieren, y a ti en especial hermano gracias por todos los apoyos que me brindaste y que nunca me negaste, los quiero.

A mis compañeros de generación y mis amigos Diana Lizett, Néstor Darío, Marcos Rivera y Gustavo Mérida, por su amistad y tantos momentos de convivencia con ustedes, que siempre recordaré y valoraré.

A todas aquellas personas que omití sin tener el deseo de hacerlo, gracias por todo el apoyo brindado y gracias por los consejos y amistad que me dieron y que seguiremos teniendo, esto no se termina aquí es apenas una etapa más en nuestra vida gracias por su amistad.

Y a todas las personas que han sido importantes en mi vida, no importa que algunas ya no estén a mi lado, pero que siempre estarán en mi corazón.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN	v
ABSTRACT	v
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS.....	3
1.1.1. Objetivo general.....	3
1.1.2. Objetivos específicos	3
1.2. Hipótesis	3
III. REVISION DE LITERATURA.....	4
3.1. Antecedentes	4
3.2. Biología de la especie	5
3.2.1. Descripción de la especie (<i>Meleagris gallopavo intermedia</i>)	5
3.2.2. Clasificación taxonómica	7
3.3. Distribución geográfica de la subespecie <i>Meleagris gallopavo intermedia</i>	8
3.4. Hábitat.....	10
3.5. Etología.....	11
3.6. Reproducción	12
3.7. Alimentación	14
3.8. Sanidad.....	15
3.9. Estatus	16
IV. MATERIALES Y METODOS.....	17
4.1. Descripción del área de estudio	17
4.1.1. Ubicación geográfica	17
4.1.2. Clima	18
4.1.3. Hidrología	18
4.1.4. Suelos.....	19
4.1.5. Topografía	19
4.1.5. Flora	19
4.1.6. Fauna	19
4.2. Ubicación de cámaras trampa	20

5.1. Análisis Estadístico	23
5.1.1. Abundancia y Densidad poblacional	23
5.1.2. Índice de abundancia relativa (IAR)	24
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
6.1. Abundancia y Densidad poblacional	26
6.2. Índice de Abundancia Relativa (IAR)	28
VII. CONCLUSIONES	31
VIII. RECOMENDACIONES.....	32
IX. BIBLIOGRAFIA.....	33
X. APÉNDICE	38

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la especie (<i>Meleagris gallopavo intermedia</i>).	7
Cuadro 2. Abundancia y Densidad de guajolote silvestre (<i>Meleagris gallopavo intermedia</i>) en la UMA La Mesa, Marín Nuevo León.	28
Cuadro 3. Resumen de fotografías independientes de Guajolote silvestre (<i>Meleagris gallopavo intermedia</i>) en la UMA La Mesa, Marín Nuevo León.	30
Cuadro 4. Índice de Abundancia Relativa (IAR) de guajolote silvestre (<i>Meleagris gallopavo intermedia</i>) en la UMA La Mesa, Marín Nuevo León.	30
Cuadro 5. datos de captura para su procesamiento en el programa Mark 6.0.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Distribución histórica de las diferentes subespecies silvestres de <i>Meleagris gallopavo</i> en México (Camacho et al., 2011).	9
Figura 2. Distribución actual de las subespecies silvestres de <i>Meleagris gallopavo</i> en México (Camacho et al., 2011).	9
Figura 3. Ubicación del área de estudio, UMA La Mesa.	17
Figura 4. Ubicación de las fototampas en el área de estudio, UMA “La Mesa”.....	21
Figura 5. Cámaras trampas utilizadas en el estudio.	22
Figura 6. Fotografía del cebo utilizado en el estudio.	23
Figura 7. Guajolote silvestre capturado en la cámara 5 (Circuito las ovejas).....	40
Figura 8. Guajolote silvestre capturado en la cámara 7 (Presa lo nogales).	40
Figura 9. Guajolote silvestre capturado en la cámara 7 (Presa lo nogales).	41
Figura 10. Guajolote silvestre capturado en la cámara 7(Presa lo nogales).	41

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Unidad de Conservación de Vida Silvestre, “Rancho La Mesa” ubicada en el municipio de Marín, Nuevo León México cuya superficie es de 2478 ha. En un periodo de muestreo de 220 días el cual comprendió del 23 de julio de 2014 al 28 de febrero del 2015. Se realizó el estudio con el uso de las fototampas y el análisis estadístico se analizó con el software Mark 6.0, con esto se obtuvo la estimación de la densidad poblacional e índice de abundancia relativa (IAR). Con un esfuerzo de muestreo de 3,080 días-trampa se obtuvieron un total de 33 fotografías de la especie de interés, de las cuales 25 fotografías son independientes; se obtuvo un índice de abundancia relativa estandarizado a 1,000 días-trampa de 8.12. De acuerdo a los resultados del software se estimó una población de 25 individuos, con una densidad promedio de 1.01 individuos por km², con esta información se busca contribuir con los planes de manejo y conservación de la especie (*Meleagris gallopavo intermedia*) tanto en el área de estudio como en otras regiones de México.

Palabras clave: *Meleagris gallopavo intermedia*, fototrampeo, Programa Mark 6.0, Sierra Picachos N.L.

Correo electrónico; Carilimpio de Jesús Hernández de la cruz, pinoelteco1@gmail.com

ABSTRACT

This work was done in Unit Wildlife Conservation, "Rancho La Mesa" in the municipality of Marin, Nuevo Leon Mexico with an area of 2478 ha. In a sampling period of 220 days which saw the July 23, 2014 to February 28, 2015 the study I conducted with the use of camera traps and statistical analysis was analyzed with the Mark 6.0 software, this is obtained estimation of population density and relative abundance index (IAR) With a sampling effort of 3.080 days-trap a total of 33 photographs of the species of interest was obtained, of which 25 photographs are independent; an index of relative abundance standardized to 1.000 days-trap 8.12 was obtained. According to the results of the software a population of 25 individuals was estimated at an average density of 1.01 km² with this information is to contribute to the plans of management and conservation of the species (*Meleagris gallopavo intermedia*) in both the study area and other regions of Mexico.

Keywords: *Meleagris gallopavo intermedia*, camera traps, Mark Program 6.0 , Sierra Picachos NL

I. INTRODUCCIÓN

Las aves son una parte esencial de la fauna silvestre que a su vez es un componente esencial del ecosistema forestal. El guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo*) es una especie que no se encuentra en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010) pero en las localidades donde es abundante se permite su aprovechamiento cinegético bajo un plan de manejo, siendo la gallinácea de mayor talla y el rey de las aves de caza de Norteamérica (Leopold, 1977; Eaton, 1992).

Debido a su tamaño, comportamiento y requerimientos ecológicos, dicha especie es muy sensible a las alteraciones climáticas y del hábitat; por ejemplo, las sequías persistentes o la deforestación son factores que con mucha frecuencia inciden de manera negativa en su población (Dickson, 1992). Numerosos estudios indican que las características físico-bióticas de los sitios que los guajolotes prefieren para descansar o dormir se relacionan en buena medida con su seguridad, de tal modo que a estos espacios del medio se les considera como un componente esencial de su hábitat, sobre todo cuando las condiciones del clima no son favorables (Chamberlain *et al.*, 2000).

En general, los estudios realizados en México sobre el guajolote han sido considerados con toda su importancia como elementos básicos para la generación de programas de manejo y conservación del hábitat y de las poblaciones de la especie (Garza, 2007) Queda claro que el inicio y desarrollo de programas de ese tipo permitirán indudablemente la conservación y el buen uso de esta gallinácea, involucrando a los habitantes locales como beneficiarios directos del programa además de la propia fauna silvestre (Garza y Aragón, 2011).

Las alternativas para aprovechar el bosque son variadas, entre ellas sobresalen las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA's) que son las

responsables de asegurar la continuidad y funcionalidad de las poblaciones locales y regionales de aquellas especies de fauna en las que se tiene interés directo respecto a su uso (DGVS, 2006), también buscan promover la diversificación de actividades productivas en el sector rural, basadas en el binomio conservación aprovechamiento de los recursos naturales, logrando así fuentes alternativas de empleo, ingreso para las comunidades rurales, generación de divisas, valorización de los elementos que conforman la diversidad biológica y el mantenimiento de los servicios ambientales focales que prestan al lugar y fortaleciendo el marco normativo de la ley vigente (Robles, 2009).

El conocimiento de la distribución y densidad de una especie es un requerimiento básico para muchos estudios ecológicos e imprescindibles al evaluar el estado de conservación de la especie o desarrollar un plan de gestión (Kouri, 2009). En este sentido, la abundancia de una población es una relación entre la densidad promedio y la superficie de hábitat (Mandujano, 2011).

El presente trabajo se realizó en la UMA La Mesa con el propósito de estimar la densidad poblacional del guajolote silvestre (*M. gallopavo intermedia*); el presente tema de investigación se desarrolló para aportar datos y comparar con otros estudios afines.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Estimar la densidad poblacional de *Meleagris gallopavo intermedia* en la UMA La Mesa, Marín, Nuevo León con el uso de fototrampas.

1.1.2. Objetivos específicos

- Estimar la densidad de Guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en la UMA La Mesa Marín, Nuevo León.
- Comparar la densidad de la población de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) con otros estudios que se han realizado en la región.

1.2. Hipótesis

H₀: La densidad poblacional de *Meleagris gallopavo intermedia* en la UMA La Mesa Marín Nuevo León, es mayor a 3.8 individuos por km².

H_a: La densidad poblacional de *Meleagris gallopavo intermedia* en la UMA La Mesa Marín, Nuevo León, es menor a 3.8 individuos por km².

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Antecedentes

El guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) se distribuía en gran parte del norte de México, al oeste del país desde Sonora y Chihuahua hasta el sur de Michoacán y al este, de Coahuila y Tamaulipas hasta Veracruz (Leopold, 1959). Históricamente se le situó, en los Estados de San Luis Potosí, Hidalgo y hasta la zona central de Veracruz (Lozada, 1976).

En Estados Unidos, a diferencia de México la especie se ha estudiado ampliamente desde hace más de seis décadas no sólo gracias al apoyo de las instancias gubernamentales sino también al de asociaciones civiles y clubes cinegéticos (Garza y Aragón, 2011). Cabe mencionar que en nuestro país se han realizado pocos estudios de la especie; en los que se destacan trabajos como el realizado por Garza y Servín (1993) que durante 1987 y 1988 estimaron la densidad de la población y el uso del hábitat del cócono silvestre en la Reserva la Biosfera La Michilía, Durango, México. La densidad se obtuvo por el conteo de individuos observados y escuchados por área recorrida y el uso del hábitat se determinó mediante observaciones y radio-rastreo.

El trabajo de Garza y Aragón, (2011) en el cual menciona conceptos ecológicos, métodos y técnicas para la conservación, manejo y aprovechamiento del cócono o guajolote silvestre, mencionando métodos de evaluación y comportamientos de la especie.

Camacho *et al.* (2011) Presentan un artículo de la historia natural, domesticación y distribución del guajolote (*Meleagris gallopavo*) en México, obteniendo como

resultado que existen seis subespecies de guajolote en el mundo, de las cuales *M. g. mexicana* y *M. g. intermedia* se conocen con certeza que se distribuyen actualmente en México, en vida silvestre y otra más, *M. g. gallopavo* existe como doméstica, aunque posiblemente se encuentre todavía en estado silvestre en regiones del Estado de Oaxaca.

Márquez *et al.* (2007) realizó en la Sierra Fría de Aguascalientes una caracterización de 15 sitios de percha del guajolote silvestre (*M. gallopavo mexicana* Gould 1856), el 87.5% de los sitios se localizaron en bosques de pino-encino en altitudes de 2500 a 2650 msnm. La mayoría de los sitios de percha los encontraron cerca de los comederos o los cebaderos y parcelas agrícolas, también se contabilizaron de 1 a 23 árboles de percha por sitio. El 81.2% de los árboles $n=170$ fueron pinos (*Pinus teocote*, *P. michoacana*, *P. duranguensis*, y *P. leiophylla*) el 17.6% corresponde a encinos (*Quercus laurina*, *Q. grisea*, *Q. eduardii*), el resto 1.2% corresponde a *Arbutus arizonica*. Concluyen que el guajolote prefiere utilizar pinos para el área donde se realizó el estudio.

3.2. Biología de la especie

3.2.1. Descripción de la especie (*Meleagris gallopavo intermedia*)

El guajolote silvestre es un ave de cuerpo largo y plumaje llamativo, con grandes capacidades visuales y auditivas, su tamaño y apariencia general es similar a la del guajolote común de los corrales. Las hembras tienen un cuerpo marrón oxidado y una cabeza de color gris azulado. Menos del 10% de las hembras tienen una barba, y menos del 1% tiene espolones. Las hembras hacen un ruido grito o cacareo ya que los machos solo gorgorean. En promedio, el peso de una hembra adulta varía entre los 3.6 y los 5 kg y el de un macho adulto entre los 7.7 a 9.5 kg, aunque puede haber ejemplares de mayor peso (Kennamer, 2005; Young, 2010).

El macho tiene la cabeza desnuda, con una carnosidad extensible en la frente y con una papada al frente en el cuello; dorso azul; garganta roja excepto en verano cuando la papada comienza a extenderse y toda la cabeza se pone roja; el plumaje del cuerpo es café oscuro con iridiscencias bronceadas de rojo, verde y dorado y el borde de las plumas del cuerpo es negro aterciopelado. Un mechón de plumas parecidas a cerdas se proyecta del tórax hasta 30 cm conforme crece el animal. Las plumas primarias de las alas cuentan con líneas negras y blancas, las secundarias con líneas cafés y blancas, y las coberteras más grandes con líneas púrpuras iridiscentes. La cola presenta dibujos de color café oscuro y claro con una banda subterminal de color negro; las puntas de las plumas de la cola y las coberteras superiores e inferiores son de color blanco en los ejemplares del oeste y centro de México en tanto que en el noroeste son de color café mate; las patas son rojas con los espolones bien desarrollados (Kennamer, 2005; Young, 2010).

El peso en kg final que puede alcanzar un ejemplar macho de pavo silvestre es muy variable (NWTF, 2007) , se reportan pesos mínimos de 5 kg y máximos de más de 16 kg (Lozada, 1976; Valencia, 1998; Eaton, 1992) estas variaciones pueden ser por tres factores, a) las subespecies son de diferente peso y talla, *M. gallopavo mexicana* es la subespecie silvestre más grande, seguida por *M. gallopavo silvestris* (NWTF, 2007), b) los ejemplares más viejos son los que mayor peso presentan, el ejemplar más pesado que se ha reportado pesó 16.7 kg y, c) los pavos silvestres de regiones cálidas son aproximadamente 20% más pesados que los provenientes de regiones frías (el intervalo de peso de los pavos silvestres machos adultos de zonas cálidas es de 10 a 16 kg y en zonas frías de 8 a 12 kg) (Lozada, 1976). En las hembras también se reporta variación en su peso adulto, de 3.5 a 5.4 kg; en México, se reporta que las hembras provenientes de regiones frías con vegetación pino-encino alcanzan pesos entre 4.5 a 7.0 kg; mientras que los provenientes de regiones tropicales 6 a 9 kg (Lozada, 1976).

La talla, al igual que el peso, son variables; la altura de un ejemplar macho adulto puede ser desde 72.6 cm (Bidwell, 2007) hasta 101 cm (Valencia, 1998), la máxima altura reportada es de 122 cm (NWTF, 2007); la hembra erguida en posición de alerta tiene una altura promedio de 75 cm (Valencia, 1998), pero siempre es de menor altura que el macho (Bidwell, 2007). El intervalo promedio de longitud en los machos completamente desarrollados es 91 a 122 cm (Bidwell, 2007; NWTF, 2007).

3.2.2. Clasificación taxonómica

Pertenece al orden de las *Galliformes*, siendo parte de la familia *Phasianidae* y de la subfamilia *Meleagridinae*. Es la galliforme más grande que existe en América septentrional y central (Dickson, 1992) y morfológicamente es similar al guajolote doméstico, aunque es más esbelto y aerodinámico (Eaton, 1992); taxonómicamente el guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) se clasifica como se presenta en el Cuadro 1 (Gómez *et al.*, 2005).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica de la especie (*Meleagris gallopavo intermedia*).

Clase:	<i>Aves</i>
Orden:	<i>Galliforme</i>
Familia:	<i>Phasianidae</i>
Subfamilia:	<i>Meleagridinae</i>
Género:	<i>Meleagris</i> (Linnaeus, 1758)
Especie:	<i>Meleagris gallopavo</i> (Linnaeus, 1758)
Subespecie:	<i>Meleagris gallopavo intermedia</i> (Sennett, 1879)
Nombre común:	Guajolote silvestre, Guajolote Rio Grande, Guajolote intermedia

3.3. Distribución geográfica de la subespecie *Meleagris gallopavo intermedia*

El guajolote silvestre es una especie considerada de baja y alta población en su área de distribución (Garza y Aragón, 2011). Lo anterior al parecer a causa de sus hábitos gregarios y los movimientos que hacen las parvadas para buscar su alimento y refugio, lo que hace ver áreas con poblaciones altas y en otras ausentes. En México existen dos especies de guajolote: el pavo ocelado (*M. ocellata*) que habita en el trópico (sureste del País) y el guajolote silvestre o cócono (*M. gallopavo*) nativo de las serranías del Norte del país. De esta última especie, para toda su área de distribución en Norteamérica se han descrito cinco subespecies y áreas de hibridación. En México habitan solo dos subespecies: la de la Sierra Madre Oriental, Guajolote Río Grande (*M. gallopavo intermedia*) y la de la Sierra Madre Occidental, Guajolote de Gould (*M. gallopavo mexicana*) (Tapley *et al.*, 2004).

El área de distribución del Guajolote silvestre (*M. gallopavo intermedia*) Río Grande, después de la conquista fue delimitada por las montañas del norte y las altas praderas de Coahuila y Tamaulipas en el norte de Veracruz e Hidalgo. Esta subespecie ha sido drásticamente afectada por la urbanización y la caza ilegal en el siglo XIX, y la destrucción del hábitat en el siglo XX (Camacho *et al.*, 2011). De acuerdo a (Leopold, 1977) el área de distribución del guajolote silvestre debe haber quedado limitado a dos zonas como lo es las montañas occidentales desde el norte de Sonora hasta el oeste de Michoacán y las montañas del noreste y planicies desde Coahuila y Tamaulipas hasta el norte de Veracruz e Hidalgo así como planos costeros contiguos e islas y en las mesetas centrales de Jalisco hasta Hidalgo (Camacho *et al.*, 2011).

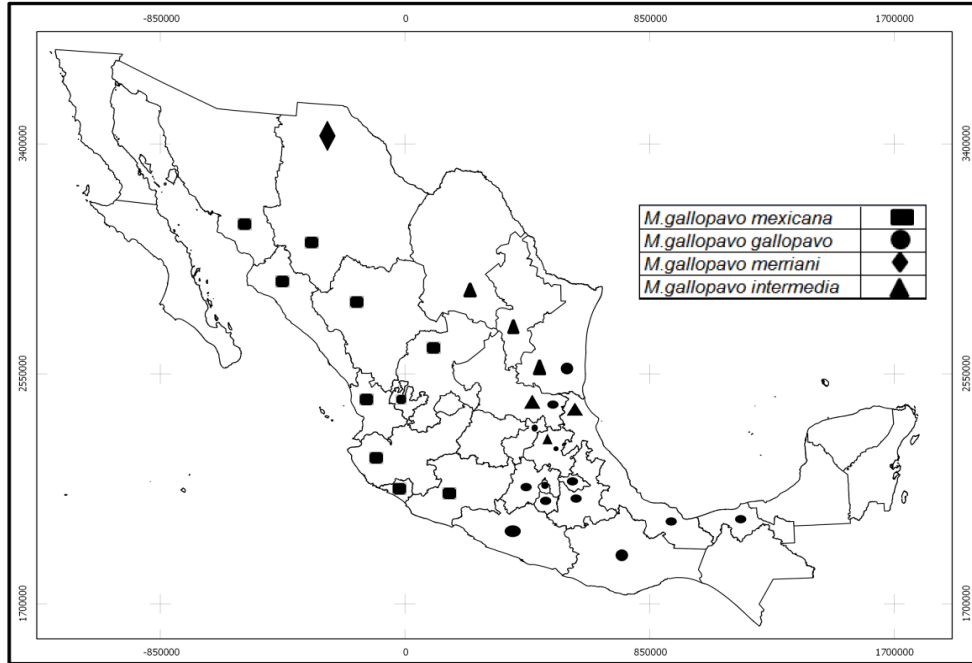


Figura 1. Distribución histórica de las diferentes subespecies silvestres de *Meleagris gallopavo* en México (Camacho *et al.*, 2011).

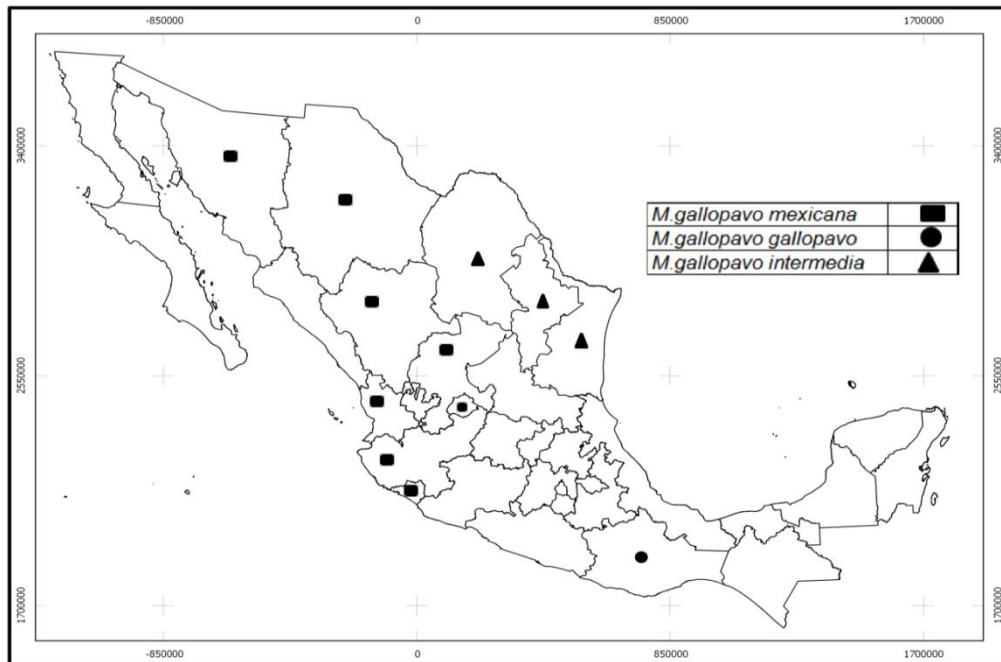


Figura 2. Distribución actual de las subespecies silvestres de *Meleagris gallopavo* en México (Camacho *et al.*, 2011).

3.4. Hábitat

El hábitat de cualquier especie animal puede identificarse por diversos métodos, uno de los cuales es parte del conocimiento del área de hábitat, ya que a partir de ella se pueden delimitar e identificar algunas de las características importantes por las que la especie prefiere ese hábitat u otro (Garza y Aragón, 2011) se ha notado que los sitios que prefieren se sitúan de manera habitual en lugares estratégicos, de preferencia cerca de donde haya agua y alimento y donde los guajolotes puedan desplazarse (subir y bajar de los árboles) con poco esfuerzo y encuentren cierta protección contra depredadores y el clima (Márquez *et al.*, 2005).

Los guajolotes requieren para perchar bosques maduros incoetáneos, en lugares protegidos del viento, a menos de 800 m del agua. La altura de los árboles, la orientación de la pendiente y la parte en que se ubican los dormideros (alta, media o baja de la pendiente) es fundamental para la seguridad de los guajolotes (Garza, 2005). Se encontró que en el invierno, cuando los dormideros se ubicaron en laderas con exposición distinta a la exposición sur éstos siempre estuvieron protegidos por riscos y laderas de mayor altura (Márquez *et al.*, 2005).

Los parches o rodales continuos de bosque con claros intermedios proporcionan el hábitat ideal para el guajolote silvestre. Los bosques con aclareos pueden ser excelentes sitios para los guajolotes cuando existen árboles maduros; una secuencia de estratos arbóreos con *Pinus* sp., *Quercus* sp., *Arbutus* sp., *Platanus* sp., es importante ya que utilizan estos sitios como áreas de percha y, por otra parte, la presencia de *Juniperus* sp. y *Populus* sp., mezclados con arbustivas como *Rhus* sp., *Vitis* sp., *Arctostaphylos* sp. y *Cercocarpus* sp. y herbáceas de los géneros *Cyperus* sp., y *Amaranthus* sp., así como de pastos de diversas especies utilizadas como alimento, componen un hábitat idóneo (DGVS, 2006).

Para el guajolote intermedia, los rodales de mezquites, huizaches y palo blanco son excelentes sitios de percha en matorrales, y también sitios con nogales, encinos y sicómoros en el hábitat ripario de los afluentes del Río Bravo (DGVS, 2006).

Los estudios sobre ámbito hogareño y uso del hábitat del cócono han demostrado que ambos son muy variables en cuanto a tamaño y uso, y que estas aves son adaptables al medio en que se encuentran; por lo tanto, estos parámetros difícilmente pueden ser comparados sobre la base de sexo, región, o tipo de bosque, porque es muy probable encontrar un patrón particular a nivel local (Garza, 2005).

En los estudios sobre evaluación del hábitat del guajolote en los Estados Unidos, han utilizado metodologías forestales para determinar la calidad del hábitat, lo cual permite realizar un manejo efectivo de la población y el hábitat. Por ello, es necesario el realizar un análisis no solo como punto de verificación, sino en sitios que permitan evaluar las condiciones del bosque y las especies presentes (Garza, 2005).

3.5. Etología

Los guajolotes silvestres se congregan en bandadas de ambos sexos en toda época del año, excepto cuando es la temporada de anidación. Los sexos se separan siendo las bandadas de machos de 5 a 10, mientras que las de hembras son de 10 a 25, así cada grupo tiene su área determinada que no es mayor de 1 km de radio. Las bandadas descansan en los árboles por la noche preferentemente en grandes encinos o pinos, por las mañanas vuelan hacia el suelo en donde comienzan a comer, conforme caminan pueden pepear y a veces se paran a rascar el suelo donde puede haber bellotas o algunos frutos; el agua la beben después de que comen por las mañanas, así por el medio día se la pasan en reposo en un pequeño matorral o un bosquete.

Cuando cae la tarde se dedican a llenar su buche otra vez antes de que se emperchen para dormir (Leopold, 1972).

Los machos jóvenes alcanzan la edad reproductiva hasta los dos años y en la temporada reproductiva se mantienen en grupos pequeños, aunque ocasionalmente un macho joven se mantiene cerca de un adulto (Leopold, 1977); las hembras alcanzan la edad reproductiva a los 10 meses. El guajolote silvestre se considera como el rey de las aves de caza de Norteamérica, este animal es precavido y asustadizo (Leopold, 1977).

3.6. Reproducción

Durante el periodo reproductivo los machos inician el gorgoreo al amanecer en los sitios de percha, para posteriormente volar a los sitios bajos y dar comienzo al cortejo o exhibición de cortejo (DGVVS, 2006).

Las actividades de apareamiento ocurren en áreas abiertas, como caminos, áreas perturbadas o con vegetación natural de herbáceas. Los machos se consideran criadores polígamos, como machos encajarán con muchas hembras y las hembras pueden reproducirse con más de un macho los patrones de comportamiento de cortejo incluyen cantos y pavoneo de los machos iniciando en los meses de abril y mayo (SEMARNAT, 2007).

Las hembras ponen de ocho a 14 huevos a razón de un huevo por día; se incubaran durante 26 a 28 días a partir desde cuándo se puso el huevo final. La eclosión ocurre al comienzo y finales de junio Una vez incubados, los pavitos permanecerán con la hembra durante todo el verano, el otoño y el invierno. A finales del verano, las hembras con sus crías, se unen para formar rebaños. Bandadas de

hasta 100 aves han sido reportadas, pero comúnmente el número en bandadas se forman de 10 a 20 aves. En ocasiones, los machos adultos se unirán al rebaño, pero más a menudo formarán grupos propios o viajarán como individuos (Thogmartin, 2001).

Su biología reproductiva se caracteriza por madurez sexual temprana al primer año en las hembras, los machos establecen sus áreas de exhibición para el cortejo en primavera, a los 2 a 3 años de edad, sin embargo, la edad de participación en la reproducción puede variar con el tamaño de población y con la proporción de machos más viejos en la población. Las hembras generalmente tienen crías desde su primer año; sin embargo, los machos jóvenes no participan en el cortejo, posiblemente por inmadurez fisiológica reproductiva, inhibición psicológica por parte de los adultos viejos o por agresiones físicas (Leopold, 1972).

Normalmente las hembras silvestres sólo ponen una nidada durante la temporada; sin embargo, pueden volver a empollar cuando sus nidos han sido disturbados, depredados o hay alguna falla temprana en la incubación. La infertilidad es el primer factor limitante para un segundo ciclo de postura después de una nidada con eclosión exitosa, pero es posible que se logren segundas eclosiones (Harper y Exum, 1999).

El rango de tiempo que dura la incubación de los huevos es de 27 a 28 días, y la eclosión ocurre al comienzo y finales de junio. Los jóvenes después de abandonar el cascaron, permanecen con la madre durante el primer año, así de esa forma las nidadas se combinan para que se formen las bandadas de los guajolotes párvulos y hembras durante el invierno, los guajolotes silvestres pueden ganar o perder hasta el 50% de los individuos, el éxito depende de los depredadores y de las condiciones del clima; los huevos son de un color blanco cremoso salpicado de manchitas cafés con medidas de 61 por 47 mm (Leopold, 1977).

3.7. Alimentación

Los guajolotes silvestres son omnívoros, lo que significa que comerá, plantas y animales. Se adaptan a pastar en lugares abiertos como también son capaces de cazar pequeños roedores, usando sus pies o pico para capturar a su presa (Garver, 1987 citado por Márquez et al., 2005). Debido a la naturaleza de su comida, los guajolotes silvestres sólo cazarán para alimentarse o alimentar a sus polluelos, pero cazarán en unidades de familia comprendidas de muchos otros guajolotes adultos (DGVs, 2006).

El alimento es un componente esencial de los ambientes naturales que influye por cantidad y calidad, en la sobrevivencia y reproducción de los organismos. Por tanto, conocer los hábitos alimentarios de la fauna silvestre, y de otros animales en particular, es fundamental para su manejo (Márquez *et al.*, 2005).

Los guajolotes consumen una amplia variedad de alimentos por varios métodos según la fuente de comida. Los guajolotes se alimentan escogiendo, rasguñando, prendiendo, desmenuzando o ingiriendo el material de la comida entero. A menudo una combinación de estos métodos se usa durante la primavera, las hierbas verdes y las hojas se ingieren en grandes cantidades. Durante la caída de verano, escogiendo y quitando para llegar a las cabezas de las semillas maduras. Rasguñar en las hojas para obtener bellotas y bayas es el método de alimentación principal a principios de la primavera (Yarrow, 2009).

Los guajolotes jóvenes, en particular durante las 2 primeras semanas de la vida, requieren un nivel más alto de proteína. Este requisito de la proteína es en gran parte proporcionado por insectos. Las larvas, saltamontes, grillos, los escarabajos, las avispas, las moscas, las hormigas, las polillas, los milpiés, los caracoles y las arañas. Además, la arena es un material importante necesario en la molleja para ayudar en la molienda de la comida a una etapa digestible (Yarrow, 2009).

Los principales depredadores del guajolote silvestre son: Oso negro mexicano (*Ursus americanus eremicus*), Puma (*Puma concolor*), Coyote (*Canis latrans*), Gato montés (*Lynx rufus*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Mapache (*Procyon lotor*), Coatí (*Nasua narica*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), Jaguarundi (*Herpailurus yaguarondi*), Águila real (*Aquila chrysaetos*), Búho cornudo (*Bubo virginianus*) y víbora de cascabel (*Crotalus* sp.) (SEMARNAT, 2007).

3.8. Sanidad

Los parásitos gastrointestinales del guajolote silvestre son abundantes y a la vez diversos. Los índices de riqueza específica de especies y la distribución estadística agregada señalan especificidad de nicho para los cestodos (intestino delgado) y nematodos (intestino grueso), así como especies de *Eimeria* sp., ya que se encuentran en todo el tubo gastrointestinal, aunque no tan abundantes como los helmintos (Martínez *et al.*, 2010).

La viruela aviar, es una infección viral, que afecta a los guajolotes silvestres. Se transmite cuando el virus se pone en contacto con los ojos, boca, vías respiratorias, o cortadas en la piel. También puede ser transmitido por mosquitos. El virus causa lesiones mojadas en la boca o tráquea o lesiones secas, prominentes cerca de los ojos y/o boca. Las lesiones pueden impedir al pavo buscar su alimento, esto hace que ellos pierdan peso y los hace más vulnerables a depredadores (Cathey *et al.*, 2007).

Los guajolotes también son susceptibles a parásitos; hay al menos 10 especies de gusanos que pueden infectar al guajolote. También abrigan *Ascaridia dissimilis* nematodo común. Un pavo puede llevar muchos de estos nematodos. Los piojos, los ácaros y las moscas del piojo también son comunes en aves salvajes (Barnett y Barnett, 2008).

3.9. Estatus

Actualmente se considera que en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *M. gallopavo intermedia* no es una especie que deba ser incluida en tal listado, debido a que en algunos Estados de México se ha recuperado y ha cambiado su estatus (SEMARNAT, 2010).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Descripción del área de estudio

4.1.1. Ubicación geográfica

La UMA "La Mesa" se localiza en el noreste de Nuevo León, en el municipio de Marín; al extremo sur de la Sierra de Picachos. Se ubica entre los paralelos $25^{\circ} 45'$ y $26^{\circ} 02'$ de latitud Norte y entre los meridianos $99^{\circ} 48'$ y $100^{\circ} 06''$ de longitud Oeste. Pertenece a la Sierra de Picachos, conformada principalmente de serranías, con elevaciones de hasta 1350 msnm y pendientes abruptas. Colindando al norte con los municipios de Higuera y Cerralvo; al este con el municipio de Doctor González; al sur con el municipio de Pesquería; al oeste con los municipios de Pesquería, General Zuazua e Higuera (INEGI, 2009).

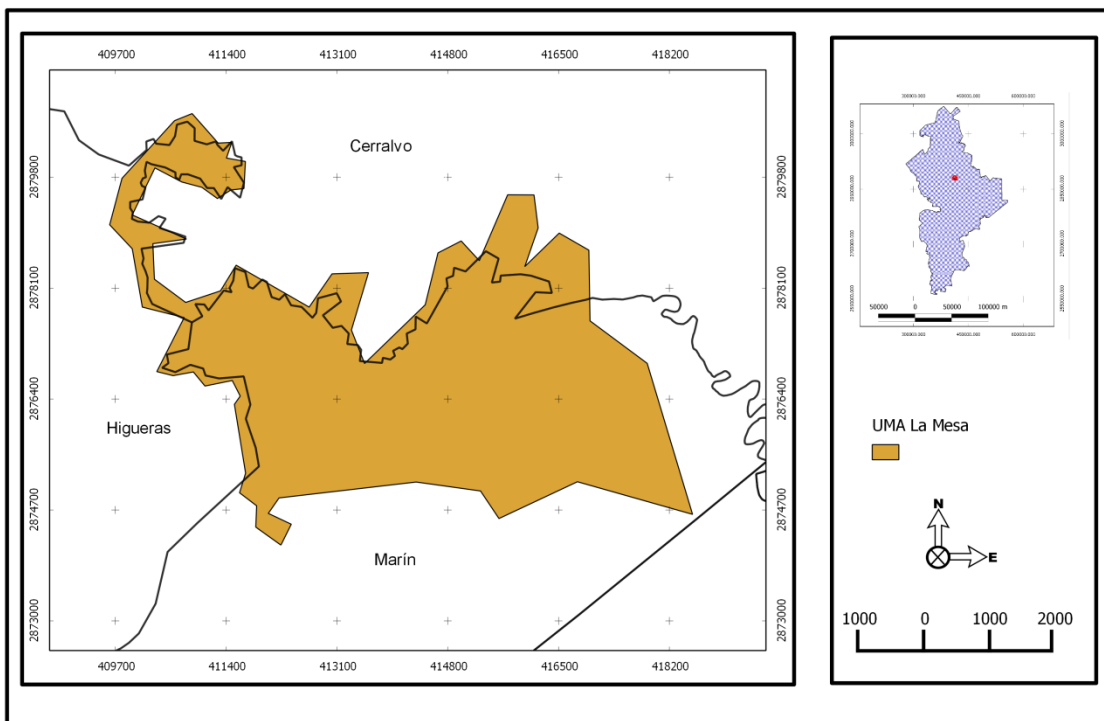


Figura 3. Ubicación del área de estudio, UMA La Mesa.

4.1.2. Clima

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad se encuentran dos tipos de clima en el área de estudio:

Los tipos de clima que se presentan en el área son los siguientes: BS₁hw, es decir, semiárido, semicalido y BS₁kw semiárido, templado; la temperatura media anual está entre 12⁰C y 18⁰C, la temperatura del mes más frío entre -3⁰C y 18⁰C; en cuanto a la temperatura del mes más caliente es menor de 22⁰C; con una precipitación media anual de 600 a 800 mm (García, 1998).

4.1.3. Hidrología

El área de estudio se encuentra dentro de la región hidrológica Bravo-Conchos CH-1424 en la cuenca Rio Bravo-San Juan, y en las Subcuencas Rio Medio Pesquería, Alto Sosa, Carricitos-La Concepción y El Castillo-Jesús Martínez, el cuerpo de agua predominante es Presa La Amistad (INEGI, 2009).

Esta región se comprende por tierras áridas y planas con elevación media entre 1000 y 1800 msnm. La cuenca Rio Bravo-San Juan pertenece a un territorio expuesto a frecuentes perturbaciones ciclónicas del Golfo de México por lo que se presentan crecientes periódicas de importancia. Los escurrimientos superficiales, calculados según la precipitación, permeabilidad y topografía, son de 20 a 50 mm anuales debido a que las calizas predominan en esta área, la infiltración del agua al subsuelo es intensa y permite la formación de manantiales al pie de la sierra (INEGI, 1983).

4.1.4. Suelos

La UMA La Mesa presenta suelos someros y con afloramientos rocosos, con texturas franco arcilloso y un pH que varía entre 6.6 a 7 (INEGI, 2004); el suelo presente en el área es Litosol; el grado y tipo de erosión es la erosión hídrica, concentrada principalmente en caminos y brechas (García, 1998).

4.1.5. Topografía

Se encuentra en una línea de montañas conformadas por rocas de orígenes diversos, por pequeños lomeríos, pertenece a la región fisiográfica, Sierra Madre Oriental, Sierra y Llanuras Coahuilenses con macizos montañosos que se elevan hasta los 1500 msnm (INEGI, 2000).

4.1.5. Flora

Dentro de la UMA La Mesa, la vegetación predominante es el bosque de latifoliadas y en las partes bajas se puede encontrar Matorral Submontano Subinermes. Las principales especies son: Encino memelito (*Quercus laceyi*), Encino duraznillo (*Q. canbyi*), Encino roble (*Q. polymorpha*), Barreta (*Helietta parvifolia*), Monilla (*Ungnadia speciosa*), Tenaza (*Pithecellobium pallens*) y Orégano liso (*Poliomintha longiflora* Gray) (Rzedowski, 2006).

4.1.6. Fauna

La UMA La Mesa es el hábitat de una gran variedad de especies animales. La fauna es uno de los elementos más sensibles a la intervención humana y alteración de las condiciones naturales prevaletes, porque se modifican la movilidad de las

especies y se reduce su medio ambiente. La Mesa alberga importantes especies de talla mayor como: Puma (*Felis concolor*), y el Oso negro mexicano (*Ursus americanus eremicus*), éste último considerado en la categoría en Peligro de Extinción, además es un importante hábitat para numerosas aves, como el Guajolote silvestre intermedia; y otras más que se encuentran en la categoría de “Protección Especial”, según la NOM-059–SEMARNT (2010), entre ellas se consideran a:

- Águila real (*Aquila chrysaetos canadensis*) considerada como amenazada.
- Codorniz Moctezuma (*Syrtonyx montezumae*)

4.2. Ubicación de cámaras trampa

El muestreo se realizó en un periodo de siete meses, lo cual comprende del 23 de julio del 2014 al 28 de marzo de 2015 (220 días). Se realizó el reconocimiento del área de estudio seleccionando los sitios de muestreo tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Se realizó el reconocimiento del área de estudio con la ayuda de un vehículo todo terreno (jeep) con la finalidad de observar el tipo de vegetación y las características del Rancho.
- Las fototampas se colocaron en puntos estratégicos, es decir donde obtuvimos avistamientos, huellas, excretas y rastros de guajolote silvestre.
- Las fototampas fueron colocadas en lugares que comúnmente son visitados por la fauna, como son: agujajes, caminos, brechas y lugares alejados y no visibles de las personas.

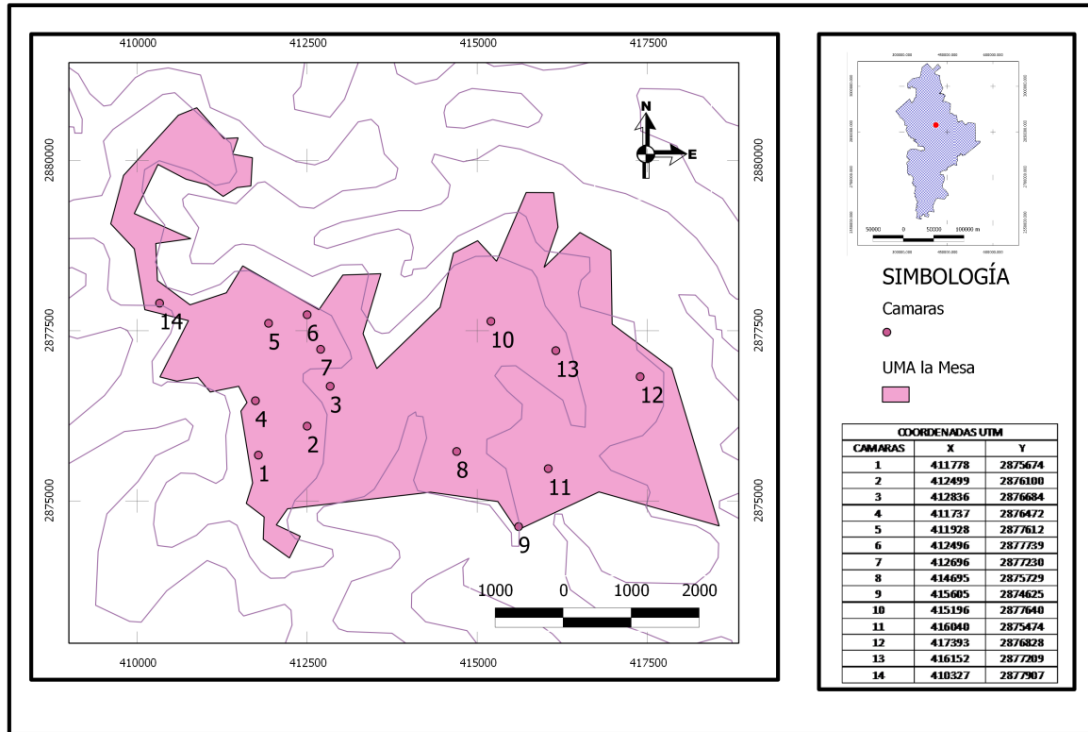


Figura 4. Ubicación de las fototrampas en el área de estudio, UMA “La Mesa”.

Se utilizaron un total de 14 fototrampas TASCOS Trail Camera, modelo No. 119223C de 3 Megapíxeles, y Digital GameScouting Camera Modelo No. IR4-05102009 de 5 Megapíxeles. Con un dispositivo compuesto por un sistema detector de movimiento y/o calor (SDMC) conectado al disparador de una cámara convencional. Al detectar algún movimiento o cambio en la temperatura en el ambiente, producido por algún animal u objeto que cruza el área de acción del detector, el SDMC envía una señal a la cámara para disparar el obturador y tomar la foto (Chávez et al., 2013). La desventaja de este tipo de equipos es que registra muchas capturas falsas, como hojas que son impulsadas por el aire o cuando las cámaras son movidas por la fauna quedando en otra posición no adecuada (presencia de ramas), y con esto puede ocasionar que se llene rápidamente la tarjeta de almacenamiento y por lo tanto que las baterías se agoten en poco tiempo (Figura 5).



Figura 5. Cámaras trampa utilizadas en el estudio.

A cada fototrampa se le registró su localización con la ayuda de un geoposicionador (GPS) marca GARMIN modelo eTrex legend, las cámaras fueron programadas para permanecer activos las 24 horas del día, con un intervalo entre fotos de 30 segundos en cada disparo, también se realizó la programación para que imprimiera la hora y la fecha de cada fotografía. Las trampas cámaras se revisaron aproximadamente cada mes, colocando cebo atrayente en cada sitio. El cebo fue: tortillas, zanahorias y manzanas (Figura 6), al mismo tiempo se revisaron las cámaras para descargar las fotos registradas y cambiar las pilas.



Figura 6. Fotografía del cebo utilizado en el estudio.

5.1. Análisis Estadístico

5.1.1. Abundancia y Densidad poblacional

En los últimos años se han desarrollado varios programas computacionales para analizar datos de especies silvestres a partir de modelos de captura-recaptura, varios de ellos están disponibles en la página web del Patuxent Wildlife Research Center (Anderson y Burnham, 1992).

Para estimar los tamaños poblacionales con base en modelos de captura-recaptura bajo el supuesto de población cerrada se utiliza el software Mark 6.0 Program, utilizando la herramienta CAPTURE, Los datos de captura son inicialmente analizados para probar el supuesto de población cerrada y para generar un resumen de la historia de capturas, a través del modelo de estimación de probabilidad de captura apropiado (Anderson y Burnham, 1992).

Una vez realizada la identificación de los individuos del foto-trampeo, el siguiente paso es definir la historia de capturas, utilizando una matriz para registrarla en cada cámara de acuerdo a los eventos de muestreo. Una ocasión de muestreo es definida como un día o un grupo particular de días (Chávez *et al.*, 2013).

El área efectiva de muestreo se calculó mediante el programa QGis 1.8 obteniendo el archivo shape, de la UMA La Mesa de la base de datos de CONABIO, en base al archivo shape se procedió a trabajar en la plataforma de QGis obteniendo así la superficie del área de estudio. Para obtener la densidad se dividió el número de individuos calculado, entre el área efectiva de muestreo reportándose como número de individuos por km² por lo tanto la densidad estará dada por la siguiente formula (Mandujano, 2011).

$$D = \left(\frac{\hat{N}}{AEM} \right)$$

dónde:

D: Densidad

\hat{N} : Abundancia estimada por el programa Mark 6.0

AEM: Área Efectiva de Muestreo en ha

5.1.2. Índice de abundancia relativa (IAR)

El muestreo con fototampas nos ofrece también la posibilidad de estimar la abundancia relativa del guajolote silvestre. Los datos obtenidos serán utilizados para generar un índice de abundancia relativa. Sin embargo, la relación entre el índice y la

verdadera densidad o abundancia permanece desconocida (Chávez *et al.*, 2013). Se calculó un índice de abundancia relativa o frecuencia de captura estandarizando a 1000 días-trampa, según lo propuesto por (Lira-Torres y Briones-Salas, 2012).

$$IAR = \left(\frac{N}{E} \right) * 1000$$

dónde:

IAR = índice de abundancia relativa estandarizado a 1000 días-trampa.

N = número de capturas por especie.

E = esfuerzo de muestreo (en días-trampa).

Para la selección de las fotos independientes de la especie se tomó el método de (Dinata *et al.*, 2008).

- a) Fotografías consecutivas de diferentes individuos
- b) Fotografías consecutivas de la misma especie separada por 30 min.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Abundancia y Densidad poblacional

A partir del monitoreo en la UMA La Mesa se obtuvieron los registros fotográficos de la especie, tomando como base para los cálculos las fotos independientes, los datos de densidad poblacional calculado en el área, de acuerdo a los resultados arrojados por el programa Mark 6.0, el modelo apropiado para realizar la estimación fue el que adquirió o se acercó más al valor de (1) y en nuestro caso el modelo Zippin M(b) obtuvo un valor de (1) seguido del modelo Pollock and Otto – M(bh); obteniendo finalmente una abundancia estimada de 25 individuos con un error estándar de 1.12 (Cuadro 2). Una vez obtenida la estimación de la abundancia se calculó la densidad de la especie dividiendo esta misma entre el área efectiva de muestreo lo que nos dio como resultado 1.01 individuos km²; al ser comparados con estudios previos realizados en sitios similares en México y Estados Unidos, nos indican que la densidad calculada para la población de Guajolote silvestre intermedia encontradas en la UMA La Mesa al momento de llevar a cabo el monitoreo son bajas (Garza, 2005).

En México la estimación de la densidad poblacional del guajolote silvestre se ha realizado de manera tradicional mediante el empleo de métodos directos e indirectos como en los Estados de Chihuahua y Durango considerando la estación reproductiva de la especie, uno de ellos es el estudio realizado por Garza y Servín, (1993) en la Reserva de la Biosfera La Michilía, Durango México quienes reportan una densidad de 1.6 a 6 individuos km². Por su parte en el mismo estado, Garza y Aragón, (2011) mencionan que la densidad varía entre 3 y 20 individuos por km², ambas estimaciones realizadas mediante el empleo de observaciones directas en sitios establecidos, por otra parte mediante el empleo de registros indirectos (cuantificación de los cantos) en ambos estudios se reportan densidades de 1.4 a 10.7 individuos por km² (Garza y Servín, 1993); y de 7 a 53 individuos por km² (Garza y Aragón, 2011). Mientras que en el estudio realizado en la Sierra Madre Occidental dividido en los Estados de

Chihuahua, Durango y Zacatecas; Carreón, (2008) reporta una densidad poblacional de 0.06 individuos por km² en el Estado de Chihuahua, 1.25 individuos por km² para Durango y de 1.06 individuos por km² para el Estado de Zacatecas. Otro estudio es el realizado por (Garza *et al.*, 2007) en los Estados del centro sur de México donde se obtuvo una densidad de 4.1 a 20.8 individuos por km².

Se ha documentado que la estimación de la densidad del guajolote silvestre presenta dificultades que están relacionadas directamente con la propia biología de la especie, debido a que generalmente presenta una distribución heterogénea en el hábitat, tienen un amplio ámbito hogareño, el cual responde a la perturbación, al manejo y a la estabilidad del hábitat (Garza y Servín, 1993; Garza, 2005; Garza *et al.*, 2007; Carreón, 2008).

Los métodos tradicionales empleados para la estimación de la abundancia y densidad para esta especie tienen sus ventajas y desventajas, y se ha llegado a concluir que, con lo que respecta a la estimación del tamaño poblacional, ningún método conocido para estimar la abundancia y densidad de la población es adecuado, sin embargo, las estimaciones de las poblaciones silvestres obtenidas por estos métodos permiten hacer inferencias sobre las tendencias o variaciones de las mismas (Garza, 2005).

El uso de cámaras es una herramienta de apoyo que facilita y contribuye a tener estimaciones rápidas y robustas de la población, puesto que nuestros resultados a pesar de ser bajos son comparables. Aunado a lo anterior es evidente la existencia de una carencia de estudios sobre el guajolote silvestre en el país, y los avances que se tienen en Estados Unidos, donde a pesar que se ha llevado a cabo durante varios años el estudio de la dinámica poblacional del guajolote silvestre, no se ha llegado a tener una total comprensión de la misma (Garza, 2005).

Resulta importante mencionar que para México no existe un valor indicativo del nivel poblacional de la especie (Garza y Aragón, 2011), lo que hace posible que las poblaciones tengan un buen nivel en el área de estudio a pesar del impacto humano al que se encuentra expuesta esta especie. Por tal motivo, es necesario realizar un estudio poblacional a largo plazo tendiente a estimar la densidad poblacional y sus fluctuaciones estacionales ya que al contar con estimadores actualizados y en distintas regiones de la distribución de la especie sería posible tener valores que ayuden a definir el estado real de las poblaciones de la especie en el país (Garza y Aragón, 2011).

Cuadro 2. Abundancia y Densidad de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en la UMA La Mesa Marín, Nuevo León.

Localidad	Abundancia (individuos)	Error estándar	intervalo de Confianza (95%)	área efectiva de muestreo (ha ²)	densidad (ind. Ha ⁻¹)	densidad en Km ²
UMA La Mesa	25	1.12	25 ± 1.25 individuos	2478	0.010	1.01

6.2. Índice de Abundancia Relativa (IAR)

Se colocaron 14 fototrampas en las que se obtuvieron 33 fotografías de guajolote silvestre, de esta se obtuvieron 25 fotos independientes (Cuadro 3) que representan el 75.75% del total con un esfuerzo de muestreo de 3,080 días-trampa, con lo cual se obtuvo un (IAR) de 8.12, (Cuadro 4).

Como se puede apreciar en el (Cuadro 3), en la mayoría de las localidades no se fotografió la especie, sin embargo, se presentó con mayor frecuencia en las Localidades Charquito del oso y Presa los nogales esto se podría deber a que en estas estaciones se encuentran presentes cuerpos de agua que utilizan como bebederos.

La abundancia relativa de la fauna silvestre es un indicador de la población y su evaluación en diferentes tiempos o espacios. La abundancia relativa, al igual que el patrón de actividad pueden contribuir a la propuesta de estrategias para la conservación de las especies (Walker et al. 2000). Actualmente, existe un debate sobre la validez de la frecuencia de captura como un índice de abundancia relativa, algunos autores han argumentado que el número de fotografías obtenidas de una especie depende de la probabilidad de detección, más que de la abundancia de la misma (Tobler *et al.*, 2008).

Por otra parte Monroy *et al.* (2009) mencionan que el método de fototrampeo aporta datos fiables para el cálculo del IAR ya que muestra correlación con la densidad. En otro estudio como el de Silveira (2003) se ha demostrado la eficiencia del fototrampeo, quienes compararon los índices de abundancia relativa obtenidos a través de diversos métodos, y concluyeron que el fototrampeo es el más apropiado, ya que permite una rápida evaluación del estatus de conservación de la fauna silvestre.

Cuadro 3. Resumen de fotografías independientes de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en la UMA la Mesa, Marín Nuevo León.

No. de cámaras	Localidades	No. de fotos
1	Camino bonanza	0
2	Lomitas pelonas	0
3	El encinal	2
4	La laguna	0
5	El fierro	0
6	Charquito del oso	10
7	Presa los nogales	6
8	Circuito la ovejas	5
9	Circuito bonanza	0
10	Santa Francisca	0
11	La parida	2
12	Bonanza	0
13	Casita bonanza	0
14	Ponderosa	0
Total		25

Cuadro 4. Índice de Abundancia Relativa (IAR) de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en la UMA La Mesa, Marín Nuevo León

No. de cámaras	Días trampa	F.I.E	I.A.R
14	220	25	8.12

FIE: Fotografías independientes de la especie.

IAR: Índice de Abundancia Relativa.

VII. CONCLUSIONES

Respecto a la densidad poblacional de Guajolote Silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en la UMA La Mesa, Marín, Nuevo León, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

La densidad determinada tiene una relación con el índice de abundancia relativa ya que indica el estado de la población en un espacio y tiempo determinado.

La densidad poblacional es baja a referencia a otros estudios realizados en el centro y norte de México.

La metodología de fototrampeo es una de las técnicas no invasivas pero de un alto costo en cuanto equipo, con el uso de las cámaras trampa y la combinación de atrayentes utilizados, la evaluación fue efectiva para obtener mayor índice de capturas de la especie en las diferentes estaciones de monitoreo.

VIII. RECOMENDACIONES

El uso fototampas resulta ser menos laboriosa que otras técnicas para el estudio de poblaciones de especies en vida silvestre; sin embargo, se recomienda comparar el estudio realizado con otro tipo de metodología para ver el grado de correlación que se presenta; ya que el método de fototrampeo está más enfocado a mamíferos grandes y medianos.

Se recomienda realizar un monitoreo más detallado de la especie *Meleagris gallopavo intermedia*, mediante el método de radiotransmisores para saber su ámbito hogareño y con ello poder trazar metodologías más acordes al área de estudio.

Para la estimación de la densidad poblacional en un área determinada instalar un mayor número de estaciones abarcando los límites de la propiedad ya que en el estudio se pudieron observar bandadas de guajolotes muy cercanos a los límites de la UMA.

Se recomienda realizar estudios durante los periodos primavera-verano y otoño-invierno, con la finalidad de poder comparar el comportamiento de la especie y con ello poder obtener resultados sobre la densidad poblacional en los diferentes periodos como se mencionan en otros estudios.

Considerando los datos obtenidos se recomienda dar un seguimiento a estudios de la especie para con ello conocer los diferentes problemas en que se encuentra y también para tener más herramientas para el manejo de la misma dentro de la UMA.

IX. BIBLIOGRAFIA

AESPAC (Asociación Ecológica de la Sierra de Picachos A.C.). 2011. Isla de biodiversidad en Nuevo León para su conservación y desarrollo sustentable. A.N.P. Sierra Picachos. México. 11 p.

<http://aespac.org/files/2013/02/sierraPicachosV04.pdf>

Anderson D. R., K. P. Burnham. 1992. Capture–recapture and removal methods for sampling closed populations. National Laboratory, Los Alamos. USA. 28 p.

Barnett S. W., V. S. Barnett. 2008. The wild turkey in Alabama. Alabama Department of Conservation and Natural Resources Division of Wildlife and Freshwater Fisheries. USA. 106 p.

Bidwell T. G. 2007. Management of the wild turkey in Oklahoma. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. USA. 2 p.

<http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2707/NREM-8700.pdf>

Camacho E. M. A., Jiménez, H. E., Arroyo, L. J., Sánchez, B. E. L. y Pérez, L. E. 2011. Historia natural, domesticación y distribución del guajolote (*Meleagris gallopavo*) en México. Universidad y Ciencia. México. 27(3):351-360.

Carreón G. D. E. 2008. Análisis de la distribución espacial de las presas del Lobo Mexicano (*Canis lupus baileyi*) encontradas en la prospección de invierno del 2008. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México. 129 p.

Cathey J. C., K. Melton., J. Dreibelbis., B. Cavney., S. L. Locke., S. L. De Manso., T. Wayne S. y B. Collier. 2007. Rio grande wild turkey in Texas: Biology and Management. NWTF. Texas Cooperative Extension. USA. 18 p.

Chamberlain M. J., B. D. Leopold. y L. W. Burger. 2000. Characteristics of Roostsites of Adult Wild Turkey Female. Journal of Wildlife Management. 64(4):1025–1032 USA.

- Chávez C., A. de la Torre., H. Bárcenas., R. A. Medellín., H. Zarza. y G. Ceballos. 2013. Manual de fototrampeo para estudio de fauna Silvestre. El Jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 102 p.
- DGVS. 2006. Talleres para la conservación y uso sustentable de Aves y Mamíferos silvestres, en relación con las unidades de Conservación y Manejo de Vida Silvestre (UMA) en México. INE, México. 424 p.
- Dickson J. G. 1992. The Wild Turkey: Biology and management. stackpole books, mechanicsburg. Pennsylvania. USA. 463 p.
- Dinata Y., A. Nugroho., I. Achmad H. y M. Linkie. 2008. Camera trapping rare and threatened avifauna in west-central Sumatra-Bird Conservation International. 18:30–37, Sumatra.
- DOF. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. SEMARNAT. México. 85 p.
- Eaton S. W., 1992. Wild Turkey. In: the Birds of North America. A Poole, P. Stettenheim and F. Gill. Academy of Natural Sciences and American ornithologists union. Washington, D.C. USA. 130 p.
- García, E. CONABIO. 1998. Climas, escala 1:1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. [En línea]. 17 de Marzo de 2015.
- Garza A. y J. Servín. 1993. Estimación de la población y utilización del hábitat del cócono silvestre (*Meleagris gallopavo*, aves: phasianidae) en Durango, México. Ecología Austral. 3:15-23.
- Garza H, A. y E. E. Aragón P. 2011, Conceptos ecológicos, métodos y técnicas para la conservación, manejo y aprovechamiento del cócono o guajolote silvestre. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. pp: 193-227.

- Garza H. A. 2005. Biología, Ecología y Alimentación del cócono silvestre en Durango (Aves: *Meleagris gallopavo*). Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 87 p.
- Garza H. A., G. D. León M. y E. E. Aragón P. 2007. Conceptos Ecológicos, métodos y técnicas para la conservación, manejo y aprovechamiento del Cócono o guajolote silvestre. Instituto Nacional de Ecología. México. pp: 117-172.
- Gómez S. H., A. Olieras I. y R. A. Medellín L. 2005. Pavos. vertebrados superiores exóticos en México: Diversidad, Distribución y Efectos Potenciales. CONABIO. México. 4 p.
- Harper C. A. y J. H. Exum. 1999. Wild Turkeys (*Meleagris gallopavo*) Renest After Successful Hatch. The Wilson Bulletin. 3:426–427.
- INEGI. 2000. Diccionario de datos fisiográficos Escala 1:1'000,000 (vectorial). INEGI. México. 38 p.
- INEGI. 2004. Guías para la interpretación de cartografía edafología. Aguascalientes, México. 27 p.
- INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Marín, Nuevo León Clave Geoestadística: 19034. México 9 p.
- INEGI. 1983. Síntesis geográfica de Coahuila, México. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Información, Coahuila. México. 22 p.
- Kennamer M. C. 2005. Rio Grande Wild Turkey (*Meleagris gallopavo intermedia*). NWTf Wildlife Bulletin No. 3. National Wild Turkey Federation. USA. 11 p.
- Kouri A. 2009. Estimación de la abundancia y distribución de la tarabilla canaria (*Saxicola dacotiae*) en la isla de Fuerteventura (Islas Canarias). Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Madrid. España. 27 p.
- Leopold S. A. 1959. Fauna silvestre de México. Aves y mamíferos de caza. 2a. ed. México. 608 p.

- Leopold S. A. 1972. Wildlife of Mexico the game Birds and Mamals. 2da ed. University of California. USA. 545 p.
- Leopold S. A. 1977. Fauna silvestre de México: aves y mamíferos de caza. 2a. ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México. 600 p.
- Lira, T. I. y Briones S. M. 2012. Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. Acta Zoología Mexicana, México 28(3): 566-585.
- Lozada J.1976. El guajolote silvestre en México. Memorias de la segunda reunión anual. Secretaria de Agricultura y Ganadería. Dirección General de Avicultura y Especies Menores. México. 128-130.
- Márquez O. M., E. García M., C. González R. I. y H. Vaquera H. 2007. Caracterización de sitios de percha del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo mexicana*) en Sierra Fría, Aguascalientes, México. Revista Mexicana de Biodiversidad. México 78:163-173.
- Márquez O. M., E. García M., C. González R. I. y L. A. Tarango A. 2005. Composición de la dieta del guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo mexicana*, Gould, 1856) reintroducido en Sierra Fría, Aguascalientes. Revista Mexicana de Biodiversidad, México. 36:395-409.
- Martínez G. J. H., M. E. Pereda S., F. Rosales A. y H. Herrera C. 2010. Parásitos gastrointestinales del guajolote silvestre de Gould (*Meleagris gallopavo mexicana*): Abundancia, Distribución, Prevalencia y Diversidad. Revista Mexicana de Biodiversidad, México 44:541-547.
- Monroy V, O., C. Rodríguez-Soto., M. Zarco-González. y V. Urios. 2009. Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. Animal Biology, México. 59:145–157.
- NWTF.2007. What does a wild turkey look like. Turkey country. USA 6:12-18.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Limusa, S. A. México. 504 p.

- SEMARNAT. 2007. Plan de Manejo tipo de guajolote silvestre. Dirección General de Vida Silvestre. México. 27 p.
- Silveira L., A. T. A. Jácomo. y J. A. F. Diniz-filho. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*. Brazil. 114:351–355.
- Tapley J .L., R. K. Abernethy. y J. E. Kennamer. 2004. Status and Distribution of the Wild Turkey in 2004. *Managing Wild Turkey Populations*. USA 9:21–31.
- Thogmorton W. E. 2001. Home-range size and habitat selection of female wild turkeys (*Melagris gallopavo*) Arkansas. *American Midland Naturalist*. USA 145:247-260.
- Tobler M. W., S. E. Carrillo-percastegui., R. Leite P., R. Mares. y G. Powell. 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial Rainforest Mammals. *Animal Conservation*. USA 11:169-178.
- Valencia G. 1998. Guajolote silvestre: en la Sierra Sonorense. Instituto del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del estado de Sonora. México. 1:12-17p.
- Walker R. S., A. J. Novarro. y J. D. Nichols. 2000. Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. *Mastozoología Neotropical*. USA. 7(2):73-80.
- Yarrow G. 2009. *Biology y Management of Eastern Wild Turkey*. *Forestry and Natural Resources*. USA 35:1-9.
- Young, T. 2010. Let's talk turkey you don't need a quota permit to hunt on several public hunting areas across these state. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission. USA. 4 p.

X. APÉNDICE

Apéndice 1. Formato adaptado para registrar las características de los sitios donde se colocaron las cámaras trampa. (Chávez *et al.*, 2013)

Numero de hoja: _____	Fecha: _____
Estación de cámara: _____	Nombre del sitio: _____
Lugar: _____	UMA: _____
Municipio: _____	Estado: _____
Nombre de la persona: _____	
Lat./long GPS: _____	UTM: _____
Altitud: _____	

Tipo de características del sitio: (lo que mejor describe el sitio)

- Ruta de paso
- Marca olorosa
- Sitio de rascadero
- Carcasa
- Sendero
- Echadero
- Otro (describir)

Tipo de sendero:

- Bien definido
- Moderadamente definido
- Pobrementemente definido o difícil de ver

Sustrato dominante:

- Rocoso
- Gravoso
- Arenoso
- Grano fino

Presencia de signos:

a) huellas

Tamaño _____
Tiempo _____

b) Rascaderas

Número _____
Tamaño _____
Tiempo _____

c) excrementos

Número _____

Tiempo _____

Especie y tipo de signo _____

Posición en la pendiente:

- Abajo mitad superior

Rugosidad del hábitat:

- Rocoso escarpado
- muy escarpado plano o valle

Factores topográficos:

- Loma
- Borde
- Pendiente
- Cima
- Valle
- Cerca
- Cuerpo de agua
- Roca

Tipo de vegetación:

- Sin vegetación
- Pastizal
- Arbustos
- Bosque
- Cultivos
- Otros _____

Uso:

- temporal primavera verano
- invierno
- no temporal todo el año no uso

Apéndice 2.-Datos de campo convertidos a un archivo (inp) para su procesamiento en el programa Mark 6.0

```

0 0 0 1 0 0 2;
0 0 1 0 0 1 10;
```

1 1 0 0 0 0 6;
1 1 0 0 0 0 5;
0 0 1 0 0 0 2;

Cuadro 5: datos de captura para su procesamiento en el programa Mark 6.0.

		Columnas						
		1	2	3	4	5	6	7
	No. de cámaras							
Filas	3	0	0	0	1	0	0	2;
	6	0	0	1	0	0	1	10;
	7	1	1	0	0	0	0	6;
	8	1	1	0	0	0	0	5;
	11	0	0	1	0	0	0	2;

Los datos presentados se conforman de la siguiente manera, las columnas son el numero de evaluaciones que comprende del 1 al 6 siendo el numero 7 los datos totales de especies capturadas; las filas son las cámaras en las que se obtuvo capturas (las cámaras que no presentaron capturas no se tomaron en cuenta). El numero (1) nos indica que se obtuvo captura de la especie, el numero (0) nos indica que no se obtuvo captura.

Ejemplo: en la fila 1 camara 3 se muestra que en la columna (1,2,3,5 y 6) no se optuvieron capturas, pero en la columna (4) si se obtuvo, quedando asi en la columna (7) con 2 individuos totales.

Apendice 3. Guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*), foto-capturadas en campo, UMA La Mesa, Marin Nuevo, Leon.



Figura 7. Guajolote silvestre capturado en la cámara 5 (Circuito las ovejas).



Figura 8. Guajolote silvestre capturado en la cámara 7 (Presa lo nogales).



Figura 9. Guajolote silvestre capturado en la cámara 7 (Presa lo nogales).



Figura 10. Guajolote silvestre capturado en la cámara 7(Presa lo nogales).