



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE RECURSOS GENÉTICOS Y PRODUCTIVIDAD
GANADERÍA

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA RELATIVA DE VENADO TEMAZATE (*Mazama temama*) EN LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

BARRERA PERALES MIGUEL

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO EDO. DE MÉXICO

2016

La presente tesis titulada: **Distribución regional y abundancia relativa de venado temazate (*Mazama temama*) en la Sierra de Zongolica, Veracruz**, realizada por el alumno: **Miguel Barrera Perales**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS
RECURSOS GENÉTICOS Y PRODUCTIVIDAD
GANADERÍA**

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



DRA. MARÍA GUADALUPE BRAVO VINAJA

DIRECTOR DE TESIS



DR. JUAN SALAZAR ORTÍZ

ASESOR



DR. JOSÉ LUIS ALCÁNTARA CARBAJAL

ASESOR



DR. CÉSAR AUGUSTO OLGUÍN HERNÁNDEZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Agosto de 2016

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Agosto de 2016

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA RELATIVA DE VENADO TEMAZATE ROJO
(*Mazama temama*) EN LA SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

Miguel Barrera Perales, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2016

RESUMEN

La Sierra de Zongolica, ubicada en el estado de Veracruz, es una de las zonas más accidentadas topográficamente y menos conocidas. Entre la biodiversidad que esta región alberga está el venado temazate rojo (*Mazama temama*), la más pequeña de las cinco especies de venado que se distribuyen en México, y la menos estudiada. Los objetivos del presente estudio fueron conocer la distribución del temazate en la Sierra de Zongolica, estimar su abundancia relativa y conocer sus patrones de actividad.

Se realizaron 80 entrevistas semiestructuradas a pobladores de cuatro municipios de la sierra de Zongolica, y se recorrieron 6 km de senderos en busca de rastros de venado temazate. Se establecieron 43 sitios de fototrampeo en tres tipos de cobertura entre agosto de 2014 a mayo de 2015. En las entrevistas se documentó la presencia y distribución de la especie. En los senderos se identificaron 54 rastros (45 huellas y nueve grupos de excretas) de temazate (9.0 rastros/km), en 3 km en vegetación secundaria (5 rastros/km), 1.8 km en vegetación primaria (8.89 rastros/km) y 1.2 km de cultivos (19.17 rastros/kilometro). Mediante fototrampeo, con un esfuerzo 1285 horas, se obtuvieron 2,812 fotografías, de las cuales 71 fueron registros independientes de venado temazate. Se estimó su índice de abundancia relativa (IAR=2.5). De acuerdo a los datos fotográficos, la especie sigue un patrón de actividad nocturno, ya que el 78.9% de los individuos fueron registrados entre las 18:00 y las 05:00 hrs.

Palabras clave: Sierra de Zongolica, *Mazama temama*, comportamiento, índice de abundancia relativa.

DISTRIBUTION AND RELATIVE ABUNDANCE OF RED BROCKET DEER (*Mazama temama*) IN THE SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

Miguel Barrera Perales, M.C.
Colegio de Postgraduados, 2016

ABSTRACT

The Sierra de Zongolica, located in Veracruz, is one of the most topographically complex and less known areas. This region holds a high diversity of plants and animals, including the red brocket deer (*Mazama temama*), which is one of the five deer species occurring in Mexico, and the less studied. The objectives of this study were to assess their presence and local distribution, relative abundance and activity patterns.

I applied 80 semi-structured surveys to locals in four municipalities. I surveyed 6 km in three different cover types during August 2014 to May 2015 in search of red brocket deer tracks. I set 43 camera trap stations to record information on red brocket deer presence and distribution. I found 54 deer tracks (45 tracks and 9 deer pellet clumps) in the surveyed area (9.0 tracks / km) in 3 km of secondary cover type, (5 tracks/km), 1.8 km in primary cover type (8.89 tracks/km) and 1.2 km in cropland (19.17 tracks/km). From 1285 days / trap and 2812 photographs, only 71 were considered independent records of red brocket deer. Relative abundance index was IAR = 2.5. The species is mainly nocturnal, as 79.8% of deer were recorded from 18:00-05:00 hrs.

Keywords: Sierra de Zongolica, *Mazama temama*, behavior, human activities.

AGRADECIMIENTOS

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** (CONACYT), por el apoyo otorgado para realizar los estudios de maestría.

Al **Colegio de Postgraduados y sus profesores** por otorgarme la oportunidad y las herramientas para realizar mis estudios de maestría.

A la **Dra Guadalupe Bravo Vinaja** por regalarme parte de su tiempo, interés y apoyo a lo largo de mi estancia en la institución, por sus consejos y compromiso en su labor como consejera en la investigación, y sin duda, por todas esas charlas y consejos en el aspecto personal y profesional.

A los **Drs. Juan Salazar Ortiz y César Augusto Olguín Hernández**, por su apoyo y sus sugerencias respecto a la investigación.

Al **Dr. José Luis Alcántara Carbajal** por compartir sus conocimientos, y sus observaciones sobre la investigación, pero sobre todo por su confianza, apoyo y amistad.

Al **Dr. Víctor Ordaz Chaparro**, por los recursos otorgados a través de la LPI-1, para la realización de la fase de campo, pero sobre todo por su amistad y confianza.

Al **Dr. Octavio Cesar Rosas Rosas** por su colaboración al facilitarme material para el desarrollo de la fase de campo.

A todos **mis amigos** que sin duda han sido importantes en este proceso y en mi vida personal.

DEDICATORIA

*A mi Madre **Mariana Perales Ortega**, por sus sacrificios
y siempre estar pendiente de mí, por ser ese ejemplo de lucha,
de amor y de fortaleza.*

*A mis hermanos **Juanita y Octavio**, por su apoyo y confianza incondicional.*

*A **Eva Aurora Bautista Calderón**, por su tiempo y su ayuda,
pero sobre todo por su cariño y paciencia.*

*A **Santiago Barrera Bautista**, mi pequeño motor.*

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS	2
2.1	Objetivo General	2
2.2	Objetivos particulares.....	2
3	REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1	El género <i>Mazama</i>	3
3.2	Descripción	4
3.3	Distribución y hábitat.....	6
3.4	Comportamiento.....	8
3.5	Alimentación.....	9
3.6	Reproducción	9
3.7	Amenazas	10
4	MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1	Área de estudio	11
4.2	Colecta de datos	13
4.2.1	Determinación de presencia mediante rastros y huellas en senderos.....	14
4.2.2	Determinación de abundancia relativa mediante fototrampeo.....	15
4.2.3	Determinación de patrones de actividad.....	17
5	RESULTADOS	17
5.1	Presencia e Índice de Rastros (IR) mediante rastros y huellas en senderos ...	18
5.2	Estimación del Índice de Abundancia Relativa mediante fototrampeo.....	21
5.3	Determinación de patrones de actividad	23

6	DISCUSIÓN	24
6.1	Presencia y distribución del venado temazate	24
6.2	Abundancia relativa de venado temazate	26
6.3	Patrones de actividad.....	27
7	CONCLUSIONES	28
8	LITERATURA CITADA	30
9	ANEXOS	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Venado temazate rojo macho en la Sierra de Zongolica,.....	5
Figura 2. Huella de vendado temazate (Aranda, 2012).....	5
Figura 3.-Cría de venado temazate (Orissa, 2012).....	6
Figura 4.-Distribución del genero <i>Mazama spp.</i> en el continente Americano (Whitehead, 1993)	6
Figura 5.-Distribución de temazate rojo (<i>Mazama temama</i>) en México.....	7
Figura 6. Temazate rojo macho consumiendo hierbas en el área de estudio	9
Figura 7.-Individuos de temazate en el área de estudio.....	10
Figura 8. Localización de la Sierra de Zongolica, Veracruz, México.....	11
Figura 9. Localización, orografía y división administrativa de la Sierra de Zongolica, Veracruz.....	12
Figura 10. Senderos para la detección de huellas de venado temazate (<i>Mazama temama</i>) en la sierra de Zongolica, Veracruz (Septiembre 2014 - Mayo 2015)	20
Figura 11.-Estaciones de fototrampeo de venado temazate en la Sierra de Zongolica, Veracruz, operadas de septiembre de 2014 a mayo de 2015.....	21
Figura 12.- Porcentaje de individuos por sexo respecto a su patrón de actividad en la zona de estudio.	24

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del venado temazate	4
Cuadro 2.-Número de personas entrevistadas en la sierra de Zongolica, y conocimiento del venado temazate en la zona de estudio	18
Cuadro 3.-Número de rastros de venado temazate (<i>Mazama temama</i>) encontrados en senderos de la Sierra de Zongolica, Veracruz, (Septiembre 2014 - Mayo 2015)	19
Cuadro 4.-Índice de rastros de venado temazate (<i>Mazama temama</i>) por kilómetro, en la Sierra de Zongolica, Veracruz (Septiembre 2014 - Mayo 2015).....	20
Cuadro 5.-Índice de abundancia relativa de venado temazate rojo en relación a tipo de cobertura en la Sierra de Zongolica, Veracruz	22
Cuadro 6.-Registros fotográficos de venado temazate por tipo de cobertura durante la permanencia de cámaras trampa en la zona de estudio	23
Cuadro 7. Patrones de actividad por sexo del venado temazate en la sierra de Zongolica, Veracruz, de Septiembre de 2014 a Mayo de 2015.....	23

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A.- Formato para entrevista en la Sierra de Zongolica Veracruz sobre la presencia de venado temazate de Setiembre de 2014 a Mayo 2015.....	39
ANEXO B.- Registro de Rastros localizados en el recorrido de senderos en la Sierra de Zongolica, Veracruz de Setiembre de 2014 a Mayo 2015.....	40
ANEXO C.-Datos de las estaciones de fototrampeo en la Sierra de Zongolica, Veracruz de Septiembre de 2014 a Mayo 2015	41
ANEXO D.- Individuos de venado temazate por sexo y número de otras especies registradas en las cámaras trampa de Agosto de 2014 a Mayo de 2015 en la Sierra de Zongolica, Veracruz	42
ANEXO E.- Fotografías de perros ferales en la Sierra de Zongolica, Veracruz.	43
ANEXO F.-Registro de venado temazate en la Sierra de Zongolica, Veracruz.....	44
ANEXO G.- Registros fotográficos de rastros de venado temazate en la Sierra de Zongolica, Veracruz	46
ANEXO H.- Especies registradas en cámaras trampa en la Sierra de Zongolica, Veracruz.....	47

1 INTRODUCCIÓN

Los mamíferos silvestres son de gran importancia para la conservación de los ecosistemas ya que pueden fungir como bioindicadores del efecto de las actividades antropogénicas sobre estos; además, algunos mamíferos son considerados especie sombrilla ya que protegen a otras especies (Reyna-Hurtado y Tanner, 2004). Los ungulados silvestres son consumidores de follaje y dispersores de semillas, con lo que contribuyen al mantenimiento de la dinámica de los ecosistemas (Naranjo *et al.*, 2004). Su presencia es indicadora de la existencia de grandes felinos, así como un factor para su abundancia, la cual se determina por la calidad del hábitat (Aranda, 2002).

A pesar de que en el sureste de México se cuenta con una gran diversidad de especies y de ecosistemas, la información sobre la situación actual de los ungulados es escasa (Benítez-Badillo *et al.*, 2010). Tal es el caso del venado temazate rojo (*Mazama temama*) ya que debido a la falta de información sobre su estatus poblacional, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) no lo ha incluido bajo ninguna categoría de riesgo, por lo que solo está enlistado como una especie deficiente de datos —DD— (IUCN, 2015e), asimismo, en la Norma Oficial Mexicana 059 está catalogado como especie amenazada (SEMARNAT, 2010).

Ante un panorama de aceleración de pérdida de la biodiversidad, la conservación de las especies y su manejo adecuado dependen de la disponibilidad de información sobre sus poblaciones (Monroy-Vilchis *et al.*, 2009), por lo que los esfuerzos deben enfocarse en conocer la biología y el comportamiento de las especies, su patrón de actividad, tamaño corporal, necesidades territoriales, preferencias de hábitat, el arreglo espacial de la población, entre otros aspectos más específicos (Ojasti, 2000; Walker *et al.* 2000).

Atributos de la población como la abundancia y densidad son fundamentales para el manejo y la conservación de la fauna silvestre, ya que permiten comparar poblaciones, evaluar de forma indirecta la calidad de los hábitats y dar seguimiento a

variaciones temporales o a la dinámica poblacional (Wilson *et al.* 1996, Walker *et al.* 2000).

La subregión Huautla–Zongolica (que incluye partes de Oaxaca, Puebla y Veracruz), perteneciente a la región de las Grandes Montañas de la zona central del estado de Veracruz; es considerada una de las más compleja geográficamente y menos conocida del país (INEGI, 1988), además de ser de prioridad crítica porque es un área de distribución de bosques mesófilos de montaña (BMM), ecosistema en donde las acciones para la conservación, manejo sostenible y restauración deben ser de carácter urgente (CONABIO, 2010).

Por consiguiente, el presente estudio estuvo enfocado en conocer la distribución regional del venado temazate rojo, determinar su abundancia relativa y medir sus patrones de actividad en la Sierra de Zongolica Veracruz, con el fin de generar y obtener información sobre algunas características biológicas y ecológicas de la especie, lo que dará la pauta a fomentar su conservación o manejo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Generar conocimiento sobre la historia natural y ecología del venado temazate rojo (*Mazama temama*) en la Sierra de Zongolica, Veracruz.

2.2 Objetivos particulares

- 🦌 Determinar la presencia-ausencia de venado temazate rojo.
- 🦌 Estimar la abundancia relativa del venado temazate rojo.
- 🦌 Conocer el área de distribución regional del venado temazate rojo.
- 🦌 Conocer los patrones de actividad del venado temazate rojo.

3 REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 El género *Mazama*

En América existen 34 especies de ungulados de las cuales en México se distribuyen 11, entre ellas, cinco especies de cérvidos; el bisonte americano (*Bison bison*) y el wapití (*Cervus canadensis*), venado bura (*Odocoileus hemionus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), y dos del género *Mazama*, el venado temazate rojo (*Mazama temama*) y venado temazate café (*Mazama pandora*) (Pacheco, 2005; Weber y Galindo-Leal, 2005).

Según estudios filogenéticos realizados en estos cérvidos, se considera que existen diez especies del genero *Mazama* (Merino y Viera, 2010). En Sudamérica se distribuyen al menos siete (Duarte *et al.* 2008; Weber y González-Marín, 2003; Ceballos y Navarro, 1991), y en México, se tienen registros de dos especies, el *Mazama temama* y *M. pandora*.

En México el género *Mazama* (Cuadro 1) se ha estudiado en localidades de Campeche, Quintana Roo, Chiapas y Tabasco (Weber, 2005; Naranjo *et al.*, 2004), y hay algunos reportes sobre la reducción de su abundancia y distribución, debido principalmente a la disminución de su hábitat por las actividades ganaderas y petroleras (Tudela, 1989), crecimiento de la frontera agrícola y eventos catastróficos como incendios forestales (Bello y Schipper. 2008; IUCN, 2010).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del venado temazate

CLASE	Mammalia (Linnaeus, 1758)
ORDEN	Artiodactyla (Owen, 1841)
FAMILIA	Cervidae (Goldfuss, 1820)
SUBFAMILIA	Capreolinae (Brookes, 1828)
GÉNERO	Mazama (Rafinesque, 1817)
ESPECIES	<i>Mazama temama</i> (Kerr, 1792)
	<i>Mazama pandora</i> (Merriam, 1901)

(Ramírez-Pulido *et al.*, 2005)

3.2 Descripción

El venado temazate (Figura 1), también conocido regionalmente como mazate, mazatl, cabrito de monte, y coachocho (en Veracruz) es el más pequeño de los cérvidos que se distribuyen en México. Sus dimensiones son de 100 a 120 cm de largo, con una altura a la cruz de aproximadamente 60 a 70 cm.

Sus patas delanteras son más cortas que las traseras, lo que le da un aspecto encorvado y robusto, aunque tiene un cuerpo esbelto. Su peso varía entre los 20 y 35 kg en etapa adulta. Su pelaje es de color pardo rojizo en el dorso, mientras que la cabeza y cuello tienen coloración café o rojiza, y el vientre y la parte interna de las patas son un poco más claros en la parte inferior de la cola, que en proporción a su cuerpo es larga (9.5-14.5 cm), es de color blanco brillante.

Las orejas son amplias, los ojos pequeños con los lagrimales apenas marcados (Gaumer, 1917). Las astas solamente se presentan en los machos y las mudan anualmente, son pequeñas, normalmente de entre 5 y 9.6 cm sin ramificar, rectas e inclinadas ligeramente hacia atrás (Reid, 1997; Aranda, 2000).



Figura 1. Venado temazate rojo macho en la Sierra de Zongolica, Veracruz

Al igual que los demás ungulados, el temazate presenta pezuñas con dos dedos en cada pata. Las huellas de las patas traseras y delanteras son prácticamente iguales y suelen medir de 2.5 a 3.5 cm de largo por 2 a 3 cm de ancho (Figura 2, Aranda, 2012).



Figura 2. Huella de vendado temazate (Aranda, 2012)

La coloración de las crías (Figura 3) es semejante al de los adultos, pero con un pelaje más denso y largo (Bisbal, 1991), además de seis a ocho hileras de lunetas blancas que se extienden a lo largo de la espalda (Ceballos y Oliva, 2005; Gallina, 2005; Medellín, 2005).



Figura 3.-Cría de venado temazate (Orissa, 2012)

3.3 Distribución y hábitat

La distribución histórica de las especies de temazate (*Mazama spp.*) comprendían desde México hasta Centroamérica (Bello, 2006), aunque en el norte de Colombia aún debe ser verificada su presencia (Figura 4, González-Marín, 2003).



Figura 4.-Distribución del genero *Mazama spp.* en el continente Americano (Whitehead, 1993)

Además de coexistir con el venado cola blanca, el venado temazate rojo tiene una distribución simpátrica con el venado temazate gris (*Mazama pandora*) en Campeche y Yucatán. (Bello, 2006). Históricamente, el temazate rojo tenía una amplia distribución en México que comprendía desde los estados de Tamaulipas y Nuevo León, San Luis Potosí, Querétaro, Puebla, Oaxaca, Chiapas, pasando por la costa de Pacífico y el Golfo, Veracruz, Tabasco, Quintana Roo y Campeche hasta llegar a la península de Yucatán (Figura 5, Gallina, 2005), pero debido a varios factores, su distribución actual ha quedado restringida a una superficie limitada en la zona del golfo de México (Villarreal *et al.*, 2008a).

Actualmente, en el estado de Puebla, este cérvido se distribuye en las Sierras Norte, Nororiental y Negra (Villarreal *et al.*, 2008); en la de la Sierra Madre Oriental cuya parte corresponde al estado de Puebla, se estima una superficie de distribución que corresponde a 49.7 % del área de distribución original (Pérez-Solano y Mandujano, 2013). Sin embargo, aunque la distribución del temazate es muy amplia, no se cuenta con información básica como su ecología, biología y estado poblacional (Bello-Gutiérrez *et al.*, 2010).

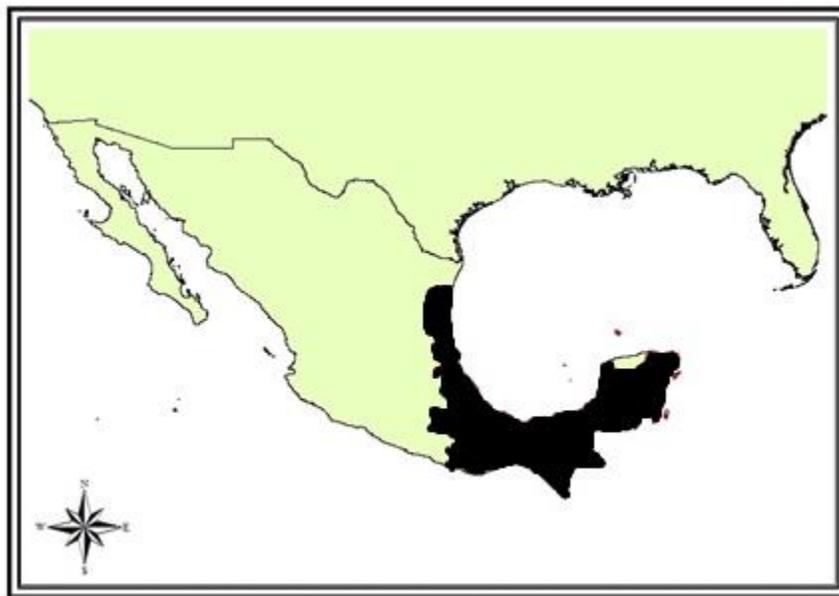


Figura 5.-Distribución de temazate rojo (*Mazama temama*) en México

El venado temazate rojo es una especie que ocurre primordialmente en las selvas altas perennifolias y medianas subperennifolias (Álvarez del Toro, 1991; Aranda, 2000; Gallina, 2005; Leopold 1959), también se le puede encontrar en cualquier tipo de bosque tropical húmedo y subhúmedo, incluyendo bosque mesófilo de montaña, y pueden llegar a encontrarse en algunos bosques templados de pino-encino (Tudela 1989; Weber y González-Marín 2003). Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1700 msnm, sin embargo, en Sudamérica puede llegar hasta los 4,000 msnm (Gallina, 2005; Villarreal *et al.*, 2008); prefiere zonas bien conservadas, aunque se le llega a ver en vegetaciones secundarias y cultivos que se encuentren cercanos a los fragmentos de vegetación mejor conservada (Reid, 1997; Bello-Gutiérrez *et al.*, 2010).

3.4 Comportamiento

El temazate rojo es un animal solitario con hábitos tanto nocturnos como diurnos, que pasa la mayor parte de su tiempo activo en busca de alimento dentro de un área pequeña que no rebasa un kilómetro de diámetro (Gallina, 2005).

Los machos adultos son territoriales (Paredes-González *et al.* 2002), pero difíciles de observar, ya que la especie es considerada como tímida, cautelosa, y de comportamiento arisco (Emmons y François, 1990; Aranda, 2000).

Su preferencia por sitios bien conservados, aunado al hábito de mantenerse inmóvil en situaciones de peligro o correr entre la vegetación, dificulta su captura, lo cual puede ser una estrategia para su protección, (Pinder y Leeuwenberg, 1997). Son buenos nadadores, pero en comparación con otros ciervos tienen baja resistencia y pueden ser fácilmente alcanzados por los perros comunes (MacNamara, 1990).

Los principales depredadores del temazate son el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) (Bisbal, 1991), aunque Leopold (1959) también señala entre sus enemigos naturales al ocelote (*Leopardus pardalis*) y las grandes aves de rapiña como el águila arpía (*Harpia harpyja*).

3.5 Alimentación

El venado temazate rojo es principalmente ramoneador, aunque su dieta también incluye frutos, de los cuales dispersa las semillas (Dirzo y Miranda 1991, Fragoso 1998) con lo cual ejerce un efecto en la estructura de la vegetación.

Consume gran variedad de especies vegetales (Figura 6), con una gran proporción de herbáceas y arbustivas, y un escaso porcentaje de gramíneas (McCulloch, 1973), además, las especies de palmas de los género *Sabal* y *Chamaedora* pueden ser consideradas como alimento clave en época de lluvias (Weber, 2005).



Figura 6. Temazate rojo macho consumiendo hierbas en el área de estudio

La disponibilidad de frutos para el venado es determinado con los patrones fenológicos de las plantas más altas que componen su dieta (Weber, 2005).

3.6 Reproducción

Tanto los machos como las hembras son sexualmente maduros aproximadamente a 1 año de edad y su vida sexual dura de 7 a 12 años (Branan y Marchinton, 1984; MacNamara, 1990).

Su época reproductiva muestra muy poca estacionalidad, ya que su ciclo reproductivo es del tipo poliestro y continuo (Figura 7). En cautiverio la gestación dura aproximadamente 225 días. Generalmente tienen solo una cría y rara vez dos, con un peso que varía de 0.5 kg en las hembras a 0.6 kg en los machos, a pocos días después del nacimiento. No hay una temporada de cría o de parto fijo, sino que hay nacimientos a lo largo de todo el año (Paredes-González *et al.* 2002), aunque se registra un pico de nacimientos en la temporada de lluvias, dependiendo de la localidad y sus condiciones (Ceballos y Oliva, 2005). El destete ocurre a los 6 meses (MacNamara, 1990).



Figura 7.-Individuos de temazate en el área de estudio

3.7 Amenazas

El venado temazate rojo está sujeto a la caza furtiva a lo largo de toda su distribución en México; muchos campesinos lo cazan por el daño que hace en los frijolares (Méndez-Izquierdo y Bello-Gutiérrez 2005), además, lo utilizan como fuente de alimento, para actividades culturales y venta de carne (Reyna-Hurtado, 2002; Villareal *et al.*, 2013, Galindo-Aguilar 2015).

Una de las mayores amenazas para el venado temazate es la destrucción de su hábitat por la expansión agropecuaria, actividades turísticas y grupos de cazadores

ilegales que lo persiguen y matan, son factores pueden influir en su comportamiento y niveles poblacionales (Lira-Torres y Naranjo-Piñera, 2003).

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Área de estudio

La Sierra de Zongolica se localiza entre las coordenadas geográficas extremas de los paralelos $18^{\circ} 45'$ y $18^{\circ} 31'$ de latitud norte y los meridianos $97^{\circ} 00'$ y $97^{\circ} 18'$ de longitud oeste (Landa 2004). Geográficamente abrupta, las altitudes varían entre los 620 msnm y los 2200 msnm (INEGI, 1988), La Sierra de Zongolica (Figura 8) representa el 1.7% de la superficie de Veracruz (1,715 km²) y en ella hay 14 municipios, 12 de los cuales registran entre el 90 y el 100% de población indígena, cuya principal lengua es el náhuatl (SEDESOL, 1999).



Figura 8. Localización de la Sierra de Zongolica, Veracruz, México

La Sierra de Zongolica (Figura 9) limita al norte con el estado de Puebla, en la parte llamada Sierra Negra; al este con la llanura costera del Golfo de México; al oeste con el Pico de Orizaba y el cañón del Río Blanco y al sur con el estado de Oaxaca,

donde sus pendientes se elevan en la Sierra Mazateca, en un declive que va de oeste a este de los 3,000 msnm a los 200 msnm (INEGI, 2005).

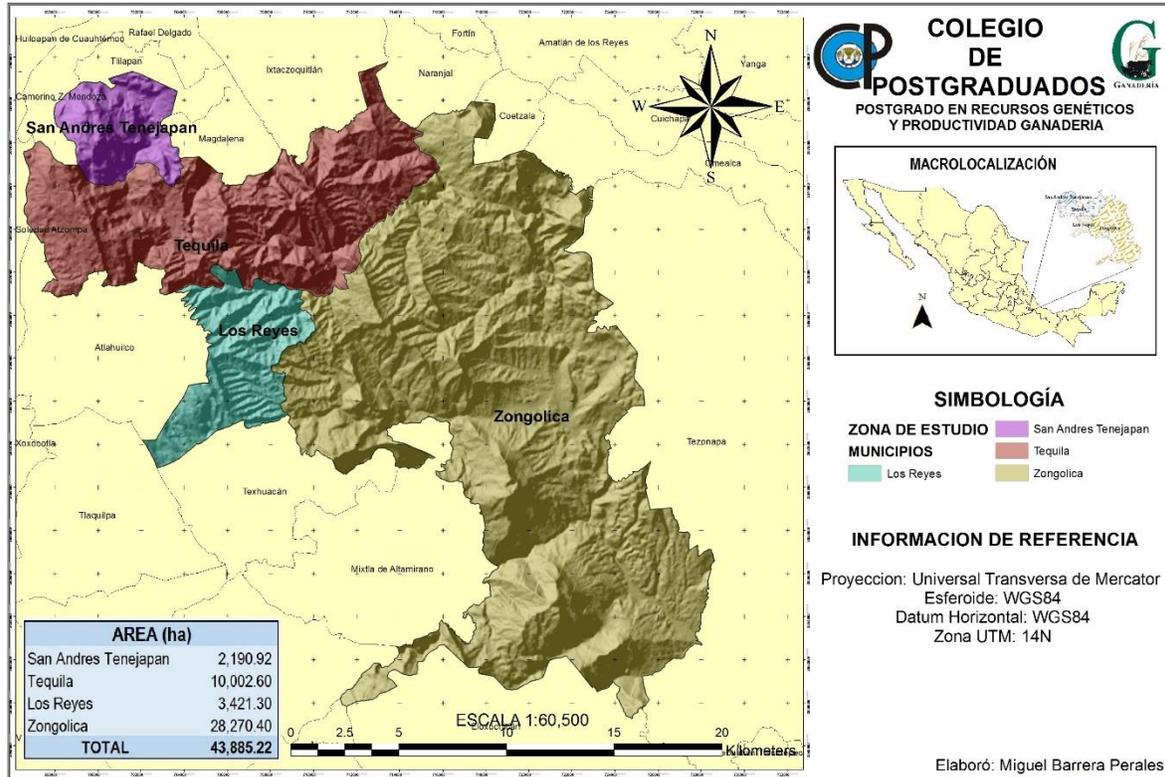


Figura 9. Localización, orografía y división administrativa de la Sierra de Zongolica, Veracruz

San Andrés Tenejapan tiene una superficie de 2,191 ha y una altitud promedio de 1,200 m. El municipio cuenta con una población total de 2,715 habitantes (51.7% mujeres, y 48% hombres) y es considerada de alto grado de marginación. Su orografía es muy accidentada, y con gran diversidad de ecosistemas como el bosque templado caducifolio y el bosque frío de pináceas. Su clima es templado húmedo temperatura media anual de 21.4° C, y precipitación promedio anual de 2,106 mm. Su principal actividad económica es la agricultura (2.4% de su área, sembrando principalmente maíz, café y frijol), seguida de la producción porcina (INEGI, 2009).

Tequila tiene una superficie aproximada de 10,000 ha y altitudes entre 600 y 2,700 msnm. El clima predominante es templado subhúmedo con abundantes lluvias en verano (56%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (32%) y semicálido húmedo con lluvias todo el año (12%). La temperatura varía de 14-22°C y una precipitación promedio de 1,400-2,600 mm. Predomina vegetación secundaria con una superficie de 64.7 % y el bosque representa el 13.4% del total del territorio municipal, y la agricultura ocupa el 21.9%. El maíz y el café cereza son los principales productos agrícolas, mientras que la porcicultura es la principal actividad pecuaria. La estructura social principalmente es indígena y la lengua principal es el Náhuatl con una población del 87.48% que hablan esta lengua (INEGI, 2009).

Los Reyes cuenta con una superficie aproximada de 3,421 ha, y una altitud de 1,640 msnm. Su clima es frío-húmedo con una temperatura por medio de 17° C; su precipitación pluvial media anual es de 1,500 mm. Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el de bosque alto, mediano, tropical perennifolio y bosque mesófilo de montaña. Generalmente se considera que los suelos son pobres y de poca fertilidad, a pesar que predominan áreas muy inclinadas, se pueden encontrar cultivos de maíz, frijol y café. (INEGI, 2009).

Zongolica tiene una topografía muy escabrosa con alturas superiores a los 2,000 msnm y una superficie de 28,270 ha, el clima predominante es templado-húmedo-extremoso con una temperatura de 17°C, y con precipitación media es de 2,270 mm, lo que provoca que existan tipos de vegetación muy variados que van desde bosques altos a bosques tropicales caducifolios, con especies de importancia maderable. Su población es de 40,000 habitantes. (Landa, 2004).

4.2 Colecta de datos

Durante Septiembre de 2014 a Mayo de 2015 se realizaron 12 visitas al área de estudio. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas (Anexo A) en los cuatro municipios a pobladores de la zona de estudio, las cuales consistieron en una charla informal con

preguntas acerca del conocimiento sobre la presencia del venado temazate (Rojas, 2013). Se utilizó estadística descriptiva para clasificar las respuestas en los programas computacionales Word y Excel; se consideraron solo aquellas entrevistas que aportaron información útil para el estudio sobre la especie de interés como lo sugieren Sampieri *et al.* (2003).

4.2.1 Determinación de presencia mediante rastros y huellas en senderos

Para documentar la presencia del temazate rojo (Mandujano, 1994), se recorrieron 20 senderos de 300 metros de longitud cada uno, haciendo un total de 6,000 metros recorridos, los que se distribuyeron de la siguiente manera: 6 senderos en la zona de vegetación primaria (1.8 km), 10 senderos en la zona de vegetación secundaria (3 km) y 4 senderos en la zona de cultivos (1.2 km). La ubicación de los senderos se determinó de manera dirigida principalmente en aquellos lugares donde se nos permitió el acceso y donde los habitantes de la zona dijeron que se podría encontrar, solo se recorrieron una vez debido a la topografía abrupta y el acceso restringido a los predios.

Los senderos fueron georreferenciados con un receptor GPS, marca GARMIN modelo etrex 20®. El recorrido se realizó a diferentes horas del día, a una velocidad promedio de 3 km/hr, procurando ser lo más eficaz posible al registrar cualquier indicio del venado temazate. Las excretas y huellas fueron fotografiadas e identificadas de acuerdo a los criterios de Aranda (2002).

Con los datos obtenidos se estimó un índice de rastros (IR), el cual se realiza mediante el conteo de huellas y excretas para cada tipo de cobertura en el área de estudio, mediante el método propuesto por Litvaitis *et al.*, (1994). Cada rastro o conjunto de rastros se consideró como un dato (Carrillo *et al.*, 2000). Se contó el total de rastros que se observaron en cada sendero para cada sitio y se dividió entre la longitud total de senderos por sitio.

$$Ir = \frac{Nr}{Nt}$$

En donde

Ir es el índice de rastros.

Nr es el número de rastros.

Nt es la longitud total de los senderos.

4.2.2 Determinación de abundancia relativa mediante fototrampeo

En los lugares identificados mediante las entrevistas con potencial para la presencia del venado temazate, se colocaron 43 estaciones de fototrampeo individuales en tres tipos de cobertura: 1) vegetación secundaria (n=20), 2) cultivo (n=9) y 3) vegetación primaria (n=14).

La vegetación primaria es aquella no afectada por factores antrópicos o naturales y definida de acuerdo con su fisonomía y su estado de conservación. Se caracteriza por ser una vegetación densa (principalmente arbórea), en condiciones más favorables que las que tiene el resto de la vegetación que la rodea (INEGI, 2009). La vegetación que se estableció después de haber sido perturbada la vegetación original y presenta un mosaico de comunidades vegetales diferentes en distinto grado de sucesión, desde tipo herbáceo, arbustivo y arbóreo, se consideró vegetación secundaria (INEGI, 2009). Cultivo es toda aquella área donde se establecieron siembras agrícolas, maíz y café.

Las cámaras permanecieron activas las 24 horas durante aproximadamente 30 días por sitio, programadas para tomar una secuencia de 3 fotos por disparo con un lapso entre disparos de 5 segundos. Se sujetaron a arboles a una altura de 70 a 100 cm, y dependiendo de la topografía del lugar, en veredas o cerca de donde se localizó algún tipo de rastro o huella de temazate rojo para incrementar la probabilidad de capturarlo. Las cámaras se apagaron únicamente una vez cada 15 días para cambiar baterías o verificar su buen funcionamiento. Se utilizaron cámaras Bushnell® Trophy

Camera Brown modelo 119437, Stealth Cam® modelo STC-Q8X y Cudeback® Black Flash modelo E3.

Con GPS y usando el Datum WGS 84 se tomó la ubicación de la estación de fototrampeo, así como su altitud. También se registró la hora, localidad, número de cámara trampa, fecha, y tipo de vegetación.

Para estimar el índice de abundancia relativa (IAR) a partir de las estaciones de fototrampeo se consideraron como fotografías independientes: 1) todas las fotos pertenecientes a una sola secuencia de disparo (3 fotografías/5 segundos), 2) fotografías no consecutivas de la especie, 3) individuos de la especie presentes en la misma fotografía y 4) fotografías de la especie separadas por un lapso mayor a 24 horas si no se podía diferenciar al individuo (Yasuda, 2004).

Se utilizó la fórmula propuesta por O'Brien (2010) y Carbone *et al.*, (2001), para estimar el índice de abundancia relativa, que considera el número de fotografías independientes entre el número total de fotografías por cada 100 trampas noche (factor de corrección).

$$IAR = (X_i/Y_i) \times 100 \text{ trampas noche}$$

En donde:

X_i son las fotografías independientes

Y_i son el total de fotografías

Este índice permite realizar comparaciones temporales y espaciales (Tobler *et al.*, 2008) y está fundamentado en la correlación positiva entre la abundancia y la probabilidad de detección (Hadly y Maurer, 2001; Nichols y Conroy, 1996).

Para el establecimiento de las cámaras se consideró que las estaciones de fototrampeo estuvieran a una distancia mínima de 1 km entre sí, registrando las

distancias con el GPS, lo que representaría un área circular de amortiguamiento equivalente a 1 km de diámetro alrededor de cada cámara trampa donde se fotocapturó al venado temazate rojo, debido al patrón de actividad de la especie que se estima no rebasa dicho diámetro (Gallina, 2005). Se utilizó el software Arc Map® 10.1 bajo con proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) correspondiente a la zona UTM 14 N y al Datum WGS84 a escala 1:60,500 para realizar el mapa de distribución de las cámaras trampa (CONABIO, 2012).

4.2.3 Determinación de patrones de actividad

Para identificar los patrones de actividad que siguen los venados temazates en el área de estudio, se clasificaron las fotografías obtenidas de acuerdo con las horas en que fueron fotografiados los individuos, se realizó un análisis descriptivo para registrar este patrón; se definieron tres periodos de actividad según Schaik y Griffiths (1996): Nocturno (18:00 hrs-05:00 hrs), Diurno (06:00 hrs-17:00 hrs), y Crepuscular (17:00 hrs-18:00 hrs y 05:00 hrs-06:00 hrs), y se asignaron las capturas al periodo correspondiente.

5 RESULTADOS

Del total de 80 entrevistas realizadas en los cuatro municipios, sólo el 96% fueron consideradas ya que el 4% restantes no aportaban información sobre la especie. La mayoría de entrevistados dijeron dedicarse a actividades agrícolas, como es la siembra de maíz, frijol y cultivo de café. En contraste, solo un número reducido de personas afirmaron dedicarse a la cacería. La participación de personas dedicadas al comercio de abarrotes, madera, y productos silvícolas (plátano, flores, raíces y diversos frutos), fue mayor, seguida por los agricultores. Por otra parte, estudiantes de licenciatura y personas empleadas en algún oficio o negocio (panadería, carnicería y empresa de construcción) representaron el 10 % de las entrevistas, número similar al

de personas empleadas en el gobierno: áreas de fomento agropecuario, protección civil, oficinas de turismo, y secretario municipal.

El 94% de las personas entrevistadas manifestaron conocer que el venado temazate está presente en el área de estudio, mientras que el 6% no lo sabía. El 85% dijo conocer al venado, pero de estos, solo el 63% de ellas lo habían visto, mientras que el 15% de los entrevistados manifestó conocerlo pero solo por medio de fotografías.

El 15% de las personas dijeron tener referencia sobre algún resto de venado temazate como pieles, astas y patas, en posesión de algún poblador de la zona; sin embargo, – a pesar de que se contactó a quienes manifestaron tener algún resto del animal, la mayoría no quiso mostrarlo (Cuadro 2).

El 78% de los entrevistados afirmó que en la zona cazan al venado temazate, y que esta cacería es de autoconsumo, aunque hay algunas personas que se dedican a vender la carne de estos animales.

Cuadro 2.-Número de personas entrevistadas en la sierra de Zongolica, y conocimiento del venado temazate en la zona de estudio

Municipio	Si lo Conoce	No lo conoce	Si lo ha visto	No lo ha visto	Si los Cazan	No los Cazan
San Andrés Los Reyes	12	8	8	9	3	17
Tequila	19	1	15	5	6	14
Zongolica	16	4	14	5	7	13

5.1 Presencia e Índice de Rastros (IR) mediante rastros y huellas en senderos

Durante el recorrido de senderos se identificó un total de 45 huellas; asimismo, nueve grupos de excretas, de las cuales cinco eran frescas, con una tonalidad aún

verde y consistente y cuatro ya secas, que correspondían al venado temazate. En los cuatro municipios se detectaron tanto huellas como excretas (Cuadro 3).

Cuadro 3.-Número de rastros de venado temazate (*Mazama temama*) encontrados en senderos de la Sierra de Zongolica, Veracruz, (Septiembre 2014 - Mayo 2015)

Municipio	Huellas	Excretas	Total de Rastros
Vegetación Primaria	12	4	16
Vegetación Secundaria	21	2	23
Cultivo	12	3	15
Total	45	9	54

En los senderos recorridos (Figura 10), que en su conjunto suman 6 km de longitud, se registraron 54 rastros (huellas y excretas), por lo que en la zona de estudio tenemos un índice de abundancia relativa de 9.0 rastros/km. (Cuadro 4).

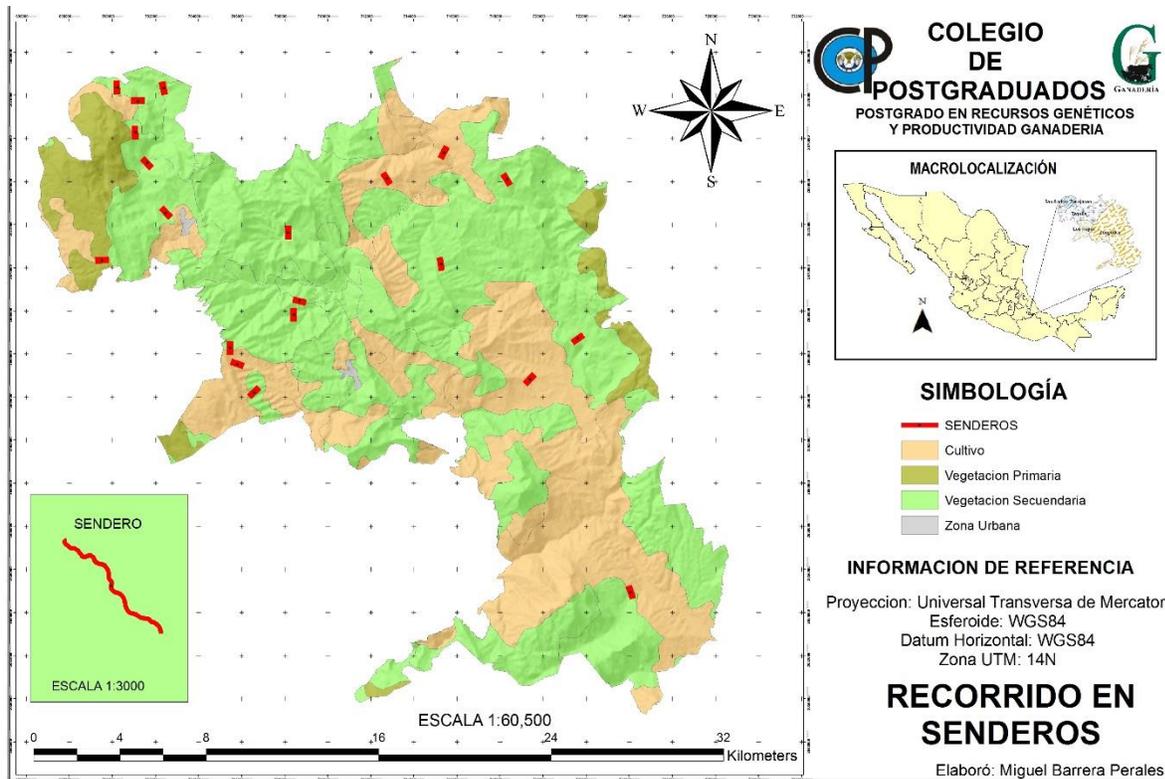


Figura 10. Senderos para la detección de huellas de venado temazate (*Mazama temama*) en la sierra de Zongolica, Veracruz (Septiembre 2014 - Mayo 2015)

Cuadro 4.-Índice de rastros de venado temazate (*Mazama temama*) por kilómetro, en la Sierra de Zongolica, Veracruz (Septiembre 2014 - Mayo 2015)

Municipio	# de Rastros	Longitud (km)	Índice rastros/km
Vegetación primaria	16	1.8	8.9
Vegetación Secundaria	23	3.0	5.0
Cultivo	15	1.2	19.2

En vegetación primaria se obtuvieron el 30% del total de rastros, de estos 12 eran huellas y 4 excretas, mientras que en la zona de vegetación secundaria fueron localizados el 42% del total de rastros correspondientes a 21 huellas y 2 excretas, y en la zona de cultivo se registraron el 28% de los rastros con 12 huellas y 3 excretas.

5.2 Estimación del Índice de Abundancia Relativa mediante fototrampeo

El venado temazate rojo tiene un área de actividad limitada que no rebasa 1 km de diámetro, por lo que las estaciones se colocaron a una distancia mínima de 1 km entre sí, tomando las distancias con el GPS, y se estimó un área de fototrampeo de 10.7 km² que representa el 25% del área total (43.4 km²) de la zona de estudio (Figura 11).

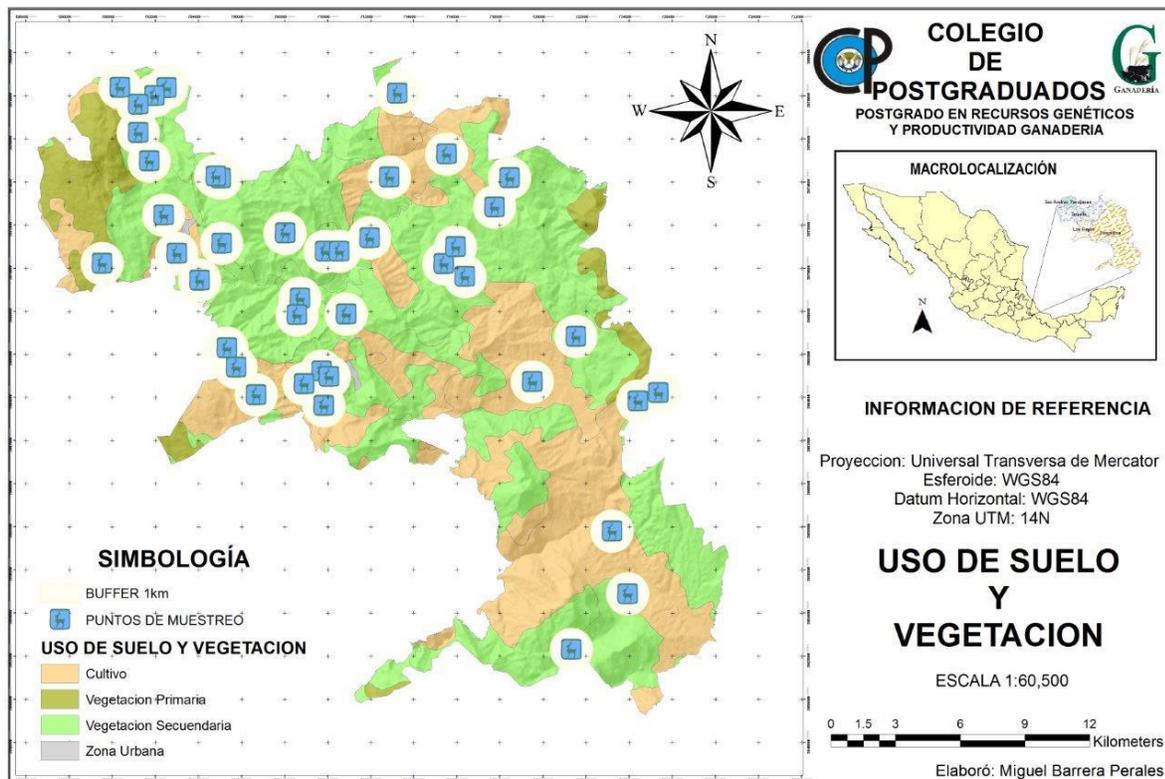


Figura 11.-Estaciones de fototrampeo de venado temazate en la Sierra de Zongolica, Veracruz, operadas de septiembre de 2014 a mayo de 2015

El mayor número de temazates fue registrado en la zona de vegetación secundaria, que incluye acahuales representando un 45% de los registros fotográficos, seguido por el número temazates localizados en zonas de vegetación primaria con el 31% registros, un número similar de individuos fueron registrados en zonas de cultivo que representa solo el 24% del total de registros (Cuadro 5).

Cuadro 5.-Índice de abundancia relativa de venado temazate rojo en relación a tipo de cobertura en la Sierra de Zongolica, Veracruz

Tipo de Vegetación	Número de estaciones de fototrampeo y porcentaje	Número de venados y porcentaje	IAR
Primaria	14 (33)	22 (31)	2.9
Secundaria	20 (46)	32 (45)	2.8
Cultivo	9 (21)	17 (24)	1.9
TOTAL	43	71	2.5

Se obtuvieron 2812 fotografías en un esfuerzo de 1285 días/trampa, de las que solo resultaron 230 registros fotográficos independientes, y de ellos, solo 71 de venado temazate (IAR= 2.5) y las restantes 159 a otras especies de fauna silvestre.

El IAR se calculó para cada tipo de cobertura. El esfuerzo de muestreo en vegetación secundaria fue de 591 días/trampa, resultando 1150 fotografías con 33 eventos independientes de venado temazate (IAR=2.8). En el caso de la vegetación primaria, el esfuerzo de muestreo en fue de 411 días/trampa, resultando 765 fotografías totales con 22 eventos independientes de venado temazate (IAR=2.9), mientras que para las zonas de cultivo, el esfuerzo de muestreo fue de 283 días/trampa, resultando 897 fotografías totales con 17 eventos independientes de venado temazate (IAR=1.9) (Cuadro 6).

Cuadro 6.-Registros fotográficos de venado temazate por tipo de cobertura durante la permanencia de cámaras trampa en la zona de estudio

Tipo de cobertura	Número de fotos	Días-cámara	Número de temazates	Otras especies
Vegetación Primaria	765	411	22	54
Cultivo	897	283	17	36
Vegetación Secundaria	1150	591	32	69
Total	2812	1285	71	159

Número de fotografías registradas y número de días que permanecieron activas las cámaras trampa en la sierra de Zongolica, Veracruz de Septiembre de 2014 a Mayo de 2015.

5.3 Determinación de patrones de actividad

De acuerdo a la clasificación de las fotografías obtenida a partir de los registros de las cámaras-trampa, se determinaron los patrones de actividad del venado temazate en la zona de estudio. Se observa que el mayor número de temazate independientemente del sexo tiene una mayor actividad en el horario nocturno (Cuadro 7).

Cuadro 7. Patrones de actividad por sexo del venado temazate en la sierra de Zongolica, Veracruz, de Septiembre de 2014 a Mayo de 2015

PATRON DE ACTIVIDAD DE TEMAZATE % POR SEXO			
HORARIO	CREPUSCULAR	DIURNO	NOCTURNO
SEXO	(05:00-06:00)-(17:00-18:00)	(06:00-17:00)	(18:00-05:00)
M	4.2%	25.0%	70.8%
S/I	12.8%	4.3%	83.0%

M=Macho
S/I= Sin identificar sexo (incluidos hembras, juveniles y posibles machos)

El venado temazate siguió un patrón de actividad nocturno, ya que el 78.9 % de los individuos registraron actividad de las 18:00 a las 05:00 hrs, mientras que de las 06:00 a las 17:00 hrs (diurno) se registraron el 11.30% de los individuos y solo el 9.9% de los temazates mostraron un comportamiento crepuscular ((05:00hrs-06:00hrs)-(17:00hrs-18:00hrs)) (Figura 12).

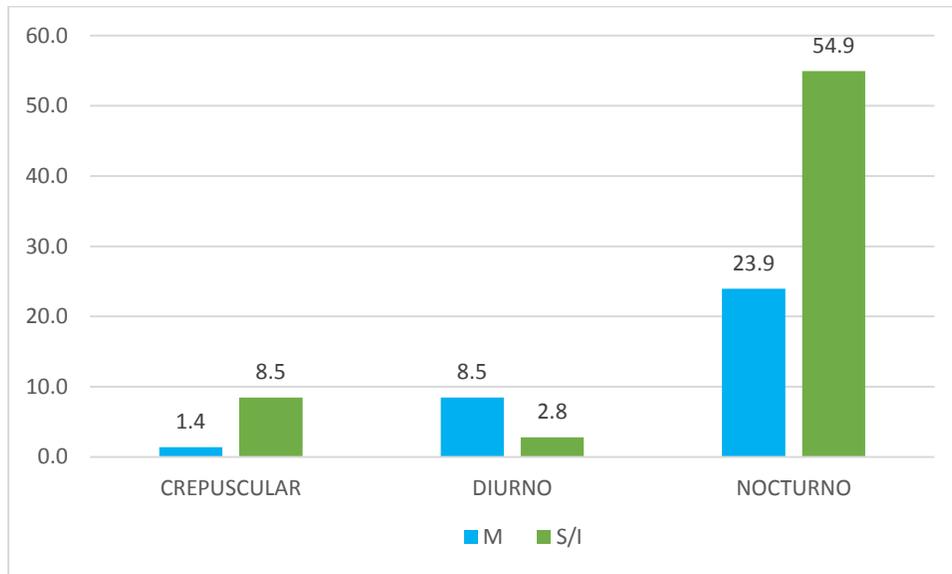


Figura 12.- Porcentaje de individuos por sexo respecto a su patrón de actividad en la zona de estudio.

Cabe señalar que además de conocer los patrones de actividad del venado temazate a través de las cámaras trampa, también se pudieron capturar imágenes de los individuos realizando diferentes actividades como alimentarse y acicalarse.

6 DISCUSIÓN

6.1 Presencia y distribución del venado temazate

Como lo señalan López-Árevalo *et al.*, (2011), la información obtenida a través de las entrevistas aplicadas a los pobladores relacionados a la especie de interés, contribuye de manera confiable a conocer su distribución, además de aportar información complementaria como sus actividades, hábitos y permite registrar animales cazados,

pieles o cráneos, en posesión de la gente de la región (Medellín *et al.*, 2006; Lira-Torres y Ramos-Fernández, 2007), tal como sucedió en el presente estudio, ya que además de conocer las posibles áreas de distribución del venado temazate, las entrevistas permitieron determinar los lugares en donde se ubicaron las estaciones de fototrampeo y donde se realizaron los recorridos de senderos.

En dichos senderos se localizaron huellas y heces de venado temazate lo que concuerda con la propuesta de distribución de Hall (1981), ya que se obtuvieron registros de su presencia por medio de rastros e imágenes de la especie obtenidas por medio de las cámaras trampa, además de evidencia física de pieles, patas y cráneos de venado temazate en posesión de los lugareños.

Algunos autores coinciden en que este cérvido se distribuye en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1700 msnm (Campos *et al.*, 2007; Villareal *et al.*, 2008; Gallina, 2005), y con los datos obtenidos en nuestros registros pudimos determinar la presencia y así poder ampliar la información al respecto, ya que en el área de estudio, el rango altitudinal de distribución de la especie va de los 295 msnm hasta los 2000 msnm, además el venado temazate estuvo presente en 3 tipos de vegetación (vegetación primaria, vegetación secundaria y cultivo).

Aquino *et al.*, (2007) consideran que la presencia de especies como los ungulados, es sinónimo de buena conservación, pudiendo señalar concordancia con esto en la zona donde se desarrolló el presente estudio ya que se encontraron individuos de venado temazate en sitios de vegetación bien conservada.

Sin embargo, también se mostró que en el área de estudio los venados temazates pueden ser encontrados en sitios acahualados como lo señalan Bodmer (1989) y Pinder y Leeuwenberg (1997).

Además de documentar el venado temazate en los dos tipos de vegetación antes mencionado, también lo encontramos en la zona de cultivos, lo que puede tener sentido encontrado en algunos estudio, ya que consideran al temazate como plaga en algunos cultivos como el frijol y maíz (Bello, 2004), hecho por el cual, ha sido un factor de presión a sus poblaciones, ya que lo cazan para su control (Gallegos-Peña *et al.*,

2003). Villareal *et al.*, (2013) asegura que el temazate está sujeto a la caza furtiva en México, y es utilizado como venta de carne de monte o autoconsumo.

6.2 Abundancia relativa de venado temazate

Utilizando diferentes métodos para la obtención de registros de venado temazate, en México se reportan diferentes densidades de temazate de acuerdo al tipo de hábitat; en Quintana Roo se reporta una densidad de 8.5 ind./km² en donde hay vegetación densa (Quinto, 1994), 5 ind/km² reporta Eisemberg (1989), datos muy similares a los que Villareal *et al.*, (2013) reportan en la Sierra Norte-Nororiental (SNNO) y Sierra Negra (SN) de estado de Puebla con 8.3 y 3.7 ind/km². Estos datos contrastan de manera significativa con lo reportado por Naranjo (2002) con 0.23 ind/km² en La Selva Lacandona, Chiapas, Weber (2005) en Calakmul, Campeche estima una densidad de 0.09 ind/km², Lira-Torres y Naranjo-Piñera (2003) reportaron una densidad de 0.32 ind/km² en bosque mesófilo de montaña.

En la sierra de Zongolica Veracruz se estimaron 9.0 rastros/km, datos superiores a los obtenidos por Lira-Torres y Naranjo-Piñera (2003) quienes reportaron 0.38 rastros/km y los datos registrados por Bolaños-Naranjo (2001) que estimaron 0.33 rastros/km en selva húmeda tropical, con gran diferencia a lo que se muestra en el presente estudio al obtener 8.9 rastros/km en la zona de vegetación primaria.

En relación con lo antes mencionado, el temazate ha presentado índices de abundancia bajos porque, de acuerdo a Cullen *et al.* (2000) y a Ceballos y Navarro (1991), gran parte de su distribución original ha desaparecido y sus poblaciones y estado de conservación están siendo influidos negativamente por la fragmentación del hábitat y la sobreexplotación.

La utilización de cámaras-trampa en la Sierra de Zongolica, permitió estimar un IAR=2.5, el cual difiere de manera significativa con resultados obtenidos en otros trabajos donde se han estimado en IAR=1.0 para la Sierra Negra de Puebla y la Sierra Mazateca de Oaxaca (Galindo-Aguilar, 2015) y IAR=0.416 en San Luís Potosí (Ávila,

2009). Cabe señalar que estos últimos estudios no fueron directamente enfocados a la especie, sino a diversas presas del jaguar, donde el temazate está incluido.

Un seguimiento al estado de las poblaciones mediante los IAR resulta importante en el seguimiento del estado de las poblaciones a través del tiempo, ya que pueden servir como indicadores de la transformación ambiental, como es el cambio de uso de suelo (Ojasti, 2000). Los pobladores consideran que la presencia del temazate aún es frecuente en la sierra de Zongolica Veracruz, sin embargo, su presencia y abundancia puede estar amenazada debido a que se han empezado a adoptar nuevos cultivos como el chile, lo que ha traído consigo el crecimiento de la frontera agrícola, además de la permanencia de cultivos de maíz y frijol. La extracción de leña y la tala clandestina también aportan presión al hábitat del venado temazate, aunque para confirmar esto, dirigir estudios enfocados a su abundancia a largo plazo sería lo más recomendable.

6.3 Patrones de actividad

El uso de cámaras trampa provee datos confiables sobre horas de actividad de especies registradas (Maffei et al., 2002). Los datos registrados de acuerdo a los horarios de actividad del venado temazate en la Sierra de Zongolica, Veracruz coinciden con los propuestos con Emmons y François (1990) que cataloga al temazate como una especie de hábitos tanto diurnos como nocturnos. Sin embargo, la mayor parte de los individuos de temazate en la Sierra de Zongolica fueron captados durante la noche y en menor proporción en horas del día. A partir de las fotografías fue posible identificar la actividad que realiza el individuo, (*i.e* comiendo, tránsito o acicalando), lo cual es una de las ventajas del método de fototrampeo, respecto a otros.

El uso de trampas cámara es eficiente en relación al costo y esfuerzo; sin embargo el sesgo de la información podría deberse al identificar con errores individuos de la misma especie cuyo fenotipo, ámbitos hogareños o capacidad de desplazamiento son reducidos y podría estarse hablado del mismo individuo en diferentes días de

trampeo (Karanth et al., 2004), como además de las calidad de las fotografías, distancia de los animales al punto de la cámara y demás situaciones en el presente trabajo no se identificaron a todos los individuos capturados, tanto de venado temazate como de otras especies.

A pesar de los estudios realizados sobre el venado temazate, a lo largo de sus áreas de distribución, principalmente en el sur del país (Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Chiapas), es una de las especies menos estudiadas (Mandujano, 2004), y se conoce muy poco en regiones montañosas dominadas por bosques mesófilos y templados (Bello, 2004).

La importancia del temazate, además de ecológica, y de sustento para algunos pobladores, también es económica ya que actualmente es considerado un importante trofeo de caza mayor, (Villareal *et al.*, 2008; Viejo, 2012). Aunque de acuerdo a Gallina (2005) es considerada una especie frágil y sus poblaciones van a la baja, en México no está protegida, por lo que realizar evaluaciones a nivel poblacional y plantear estrategias para su conservación y manejo podría ser factible para su conservación, o bien, impulsar sus atributos como trofeo de caza.

7 CONCLUSIONES

Por medio de las entrevistas se logró obtener información acerca de la presencia y los lugares del área donde fue posible encontrar al venado temazate y las localidades específicas donde lo vieron o lo cazaron.

Se documentó la presencia de venado temazate gracias a la localización de rastros sobre los senderos recorridos, así como mediante fotografías tomadas por las cámaras trampa. Sin embargo, la dificultad de recorrer los senderos en busca de rastros fue un factor que pudo influir en los datos obtenidos, ya que lo escarpado del terreno y la misma vegetación no permiten recorrer distancias largas.

Gracias a la información recopilada en las fotografías de venado temazate registradas por las cámaras trampa, se identificaron los patrones de actividad de la especie, así como hacer una estimación de su índice de abundancia relativa.

Tanto el uso de las cámaras trampa y la identificación de rastros mediante el recorrido de senderos, permitió conocer la distribución del venado temazate en el área. Aunado a esto, se lograron obtener registros fotográficos de otras especies, donde destacan el tigrillo (*Leopardus wiedii*) y la codorniz coluda veracruzana (*Dendrortyx barbatus*), que en México, son consideradas en peligro de extinción. Algo que se debe señalar, es que la presencia de perros “ferales” (*Canis lupus familiaris*) fue registrada en la mayoría de las cámaras trampa (n=24), lo que puede ser un factor de presión, no solo para las poblaciones de venado temazate, sino también para otras especies que habitan en la región.

A pesar que la caza de venado temazate en la Sierra de Zongolica aún no es común, los asentamientos humanos y su expansión, la siembra de cultivos tradicionales como el maíz y frijol o la adopción de nuevos cultivos como el chile, la fragmentación del hábitat causada por dichas prácticas agrícolas o por la tala clandestina de bosques y selvas o por la creación de nuevas rutas de acceso a las localidades, si pueden ser factores que están amenazando sus poblaciones, por lo que, estudios enfocados a este tema serían importantes para corroborar lo mencionado. Cabe señalar, que algunas personas están interesadas en fomentar su conservación a través de UMAs (Unidad de manejo para la conservación de vida silvestre), por lo que, el presente trabajo es un primer acercamiento que servirá para futuras investigaciones relacionados con el venado temazate.

Trabajos realizados para la Sierra de Zongolica, de esta índole, no han sido generados, por lo que, la importancia del presente, reside en la generación de información preliminar sobre la ecología y comportamiento del venado temazate. Sin duda, se necesita más información sobre esta especie, para conocer el estado que guardan sus poblaciones en la región, para fomentar y establecer las estrategias pertinentes para su conservación y/o manejo.

8 LITERATURA CITADA

- Álvarez del Toro, M. 1991. Los mamíferos de Chiapas. Consejo Estatal de Fomento a la Investigación y Difusión de la Cultura, DIF Chiapas, Instituto Chiapaneco de Cultura, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. pp.133.
- Aquino, R., T. Pacheco, M. Vásquez. 2007. Evaluación y valoración económica de la fauna silvestre en el río Algodón, Amazonía peruana. *Revista Peruana de biología* 14(2): 187-192.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO, Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México. pp. 212.
- Aranda, M. 2002. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO, México. 254 pp.
- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Primera edición. CONABIO, México. 255 pp.
- Ávila, M. 2009. Abundancia del jaguar y de sus presas en el municipio de Tamasopo San Luís Potosí. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo de México. 84 pp.
- Bello, G. J. 2004. Mamíferos del estado de Tabasco: diversidad y especies amenazadas. *Kuxulkab* 9:5-9
- Bello, J. 2006. Aspectos de la biología y ecología del venado temazate rojo centroamericano *Mazama temama* en México (Kerr, 1792). Págs. 128-148. En: *Memorias del x Simposio sobre Venados de México*. UNAM, México.
- Bello, J., R. Reyna y J. Schipper. 2008. *Mazama temama*. IUCN 2010. IUCN Red list of threatened species. www.iucnredlist.org; ultima consulta: 03.1.2014.
- Bello-Gutiérrez, J., R. Reyna-Hurtado y J. Wilham. 2010. Central American red brocket deer *Mazama temama* (Kerr, 1792). *In Neotropical cervidology: biology and medicine of Latin American deer*, J. M. B. Duarte y S. González (eds.). Funep, Jaboticabal, Brasil/ IUCN, Gland. p. 166-171. Tesis, Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. 84 p.

- Benítez-Badillo, G., A. Hernández-Huerta, M. Equihua-Zamora, M. T. P. Pulido-Salas, S. Ibáñez-Bernal y L. Miranda-Martín. 2010. Biodiversidad. *In Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz*. Vol. 1. Patrimonio Natural, G. Benítez-Badillo y C. Welsh-Rodríguez (coords.). Gobierno del Estado de Veracruz, Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana, Universidad Veracruzana México, D. F. p. 171-202.
- Bisbal, F.J. 1991. Biología y hábitat del venado matacán. Pp. 6775, en: Memorias simposio El Venado en Venezuela: Conservación, Manejo Aspectos Biológicos y Legales. FUEOCI-PROFAUNA- FEOECAVE, Caracas, Venezuela.
- Bodmer, R.E. (1989). Ungulates biomass in relation to feeding strategy within Amazonian Forest. *Oecologia*, 81, 447-550.
- Bolaños, J. y Naranjo, E. 2001. Abundancia, densidad y distribución de las poblaciones de ungulados en la cuenca del río Lacantún, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 5:45-57.
- Branan, W.V. y R.L Marchinton. 1984. Biology of red brocket deer in Suriname with emphasis on management potential. *The Royal Society of New Zeland Bulletin*, 22:41-42.
- Campos, L.E., Villareal, O., Castillo. T., Hernández, J., Franco, F.J., & Reséndiz, R. 2007. Alimentación de venado temazate rojo (*Mazama temama*) en un bosque mesófilo de montaña de México. *Deer Specialist Group News* (22):25-28.
- Carbone, C., S. Christie, K. Conforti, T. Coulson, N. Franklin, J. R. Ginsberg, M. Griffiths, J. Holden, K. Kawanishi y M. Kinnaird. 2001. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation* 4:75-79.
- Carrillo, E., G. Wong, y A. D. Cuarón, 2000. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions. *Conservation Biology* 14 (6): 1580-1591.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO – Fondo de Cultura Económica, México D.F. 988 pp.

- Ceballos., G. y Navarro, D. 1991. *Diversity and conservation of Mexican mammals*. pp. 167-198 en: *Topics in Latin American Mammalogy: History, Diversity, and Education* (M.A. Mares y D.J. Schmidly, eds.). University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2010. *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible*. 197 pp. México D.F., México.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Cullen, Jr, L., R. Bodmer and C. Valladares. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic Forest, Brazil. *Biological Conservation*, 95:49-56.
- Dirzo R. y Miranda, A. 1991. Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: A case study of the possible consequences of contemporary defaunation. In: *Plant-animal interactions. Evolutionary ecology in tropical and temperate regions*. Edited by Peter W., M. Lewinsohn, G. Wilson and W. Woodruff. John Wiley and Sons Inc. Pp. 273-287.
- Emmons, L.H y François, F. 1990. *Neotropical rainforest mammals: A field guide* Chicago: University of Chicago Press. 281 p.
- Fragoso, J.M.V. 1998. Home range and movements patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the northern Amazon. *Biotropica* 30: 458-469.
- Galindo-Aguilar, R. E. 2015. Distribución, abundancia y conservación del jaguar y sus presas en los bosques tropicales de dos municipios de la Sierra Negra de Puebla y la Sierra Mazateca de Oaxaca, México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México
- Gallegos-Peña, A., Jesús de la Cruz, A. y Bello, J. 2003. Daños en cultivos de maíz (*Zea mays*) por mamíferos terrestres en el ejido Oxolotán, municipio de Tacotalpa, Tabasco. 106-113 In: XX simposio sobre fauna silvestre. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia-UNAM
- Gallina, S. 2005. Temazate. Pags. 512-513. En: Ceballos, G; Oliva, G. (eds.). *Los Mamíferos Silvestres de México*. CONABIO (Comisión Nacional para el

- Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Gaumer, G.F. 1917. Monografía de los Mamíferos de Yucatán. Departamento de Talleres Gráficos de la Secretaria de Fomento, México.
- González-Marín, R., et al. 2003. Caracterización de las unidades de manejo para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre en Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 2: 13-21.
- Hall, R. 1981. *The Mammals of North America*. Wiley, New York. 1981 p.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1988. Síntesis geográfica, nomenclator y anexo cartográfico del estado de Veracruz. México. Instituto Veracruzano de la Cultura 1998.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2005. Sistemas nacionales estadístico y de información geográfica, II conteo de población y vivienda, resultados definitivos.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2009. Sistemas nacionales estadístico y de información geográfica, II conteo de población y vivienda, resultados definitivos.
- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. (Consultado en Noviembre del 2011, www.iucnredlist.org). Jennelle, C., M. Runge y D. MacKenzie. (2002). The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals: A comment on misleading conclusions. *Animal Conservation* 5: 119-120.
- Karanth, K.U., J.D. Nichols y N.S. Kumar. 2004. Photographic sampling of elusive mammals in tropical forest. Pp 229-247 en: Thomson W. L. (ed.). *Sampling rare or elusive species*. Island Press. Washington.
- Landa, H. 2004. Nahuas de Zongolica Veracruz [En línea]. Consulta <http://pacificosur.ciesas.edu.mx/fichas/opcion16.html>
- Leopold, A.S. 1959. *Wildlife of Mexico. The game birds and mammals*. University of California Press, Berkeley, California, USA. pp. 568.
- Lira-Torres, I. y Ramos-Fernández, G. 2007. El Estado del Jaguar en los Chimalapas, Oaxaca, pp. 71-80. In: G. Ceballos, C. Chávez, R. List, & H. Zarza (Eds.).

- Conservación y Manejo del Jaguar en México: Estudios de Caso y Perspectivas. CONABIO-Alianza WWF/Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Lira Torres I. y Naranjo Piñera E.J. 2003. Abundancia, preferencia de hábitat e impacto del ecoturismo sobre el puma y dos de sus presas en la reserva de la biósfera El Triunfo, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 7:20-39.
- Litvaitis, J. A., Titus, K. Y Anderson, E. M. 1994. Measuring vertebrate use of terrestrial habitats/ and foods In: *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitas*. Society Bethesda, Maryland. pp: 254-274.
- López-Arévalo HF, Gallina S, Landgrave R, Martínez-Meyer E, MuñozVillers LE. 2011. Local knowledge and species distribution models' contribution towards mammalian conservation. *Biol Conservy*. 1451–1463. doi: 10.1016/j.biocon.2011.01.014.
- MacNamara, M. 1990. Guemals, Pudus, and Brockets (Genera Hippocamelus, Pudu, and Mazama). In *Grzimek's Encyclopedia of Mammals*. Edited by S. P. Parker. New York: McGraw-Hill. Volume 5, pp. 219-229.
- Maffei, L., E. Cuellar & A. Noss. 2002. Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Rev. Bol. Ecol.* (11): 55 – 65.
- Mandujano, S. 1994. Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos. *Ciencia* 45: 203-211.
- Mandujano, S. 2004. Análisis bibliográfico de los estudios de venados en México. *Act. Zoo. Mex.* 20(1):211-251.
- McCulloch, C.Y. 1973. Seasonal diets of mule and white-tailed deer. Deer nutrition in Arizona Chaparral and desert habitats. Research Division Arizona Game and Fish Department. Special Report No. 3. 37 pp.
- Medellín, R. Azuara, D., Maffei, L., Zarza, H., Bárcenas, H., Cruz, E., Legaria, R., Lira, I. Ramos-Fernández, G. & Ávila, S. 2006. Censos y Monitoreo, pp. 25-35. In: C. Chávez y G. Ceballos (Eds.). *El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo*. CONABIO-ALIANZA WWF TELCEL-Universidad Nacional Autónoma de México. México. D. F.

- Medellín, R.A. 2005. Venado temazate café, *Mazama pandora* Merriam, 1901. In: Los Mamíferos Silvestres de México, Ceballos, G. and Oliva, G. (Eds.), pp. 514-515, CONABIO y Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Méndez-Izquierdo, S. y J. Bello-Gutiérrez. 2005. Impacto de mamíferos silvestres en cultivos de frijol en el ejido Agua Blanca, Tacotalpa, Tabasco, México. In: Memorias del simposio de manejo de Fauna Silvestre. FAMVZ-UNAM.
- Merino M.L. y Vieira R.R. 2010. Origin, systematics, and morphological radiation. In: Duarte, J.M.B. and S. González (Eds.). Neotropical Cervidology: Biology and medicine of Latin American deer. FUNEP, Jaboticabal, Brasil and Gland Switzerland: IUCN. Pp. 2-11.
- Monroy-Vilchis, O., Rodríguez-Soto, C., Zarco-González, M. & Urios, V. 2009. Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in Central Mexico. *Animal Biology*, 59: 145-157.
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L. & Urios, V. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México. *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical Biology)*, 59: 373-383.
- Naranjo, E.J. 2002. Population ecology and conservation of ungulates in the Lacandon forest, México. Ph. D. Dissertation. The University of Florida, Gainesville, FL, USA. 146 p.
- Naranjo E.J., Guerra M.M., Bodmer R.E., Bolaños J.E. 2004. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon Forest, Mexico. *Journal of Ethnobiology*. 24(2):233-253.
- Nichols, J. D., y M. J. Conroy. 1996. Estimation of species richness. Pages 226–234 in D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran, and M. Foster, editors. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., USA.
- Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. SI-MAB. Maryland. Estados Unidos. 290 p.
- Pacheco, J. 2005. Bisonte americano, *Bison bison* (Linnaeus, 1758). In: Los Mamíferos Silvestres de México, Ceballos, G. y Oliva, G. (Eds.), pp. 505-506, CONABIO y Fondo de Cultura Económica, México, D. F.

- Paredes-González, J., J. Ojeda-Chávez, G. Nidasio-de la Cerda, J. Morales-Padrón y F. Pacheco-M. 2002. Manejo integral del venado temazate (*Mazama americana*) en el zoológico de Chapultepec. México, D.F.
- Pérez Solano, L.A. y Mandujano, S. 2013. Distribution and loss of potential habitat of the Central American red brocket deer (*Mazama temama*) in the Sierra Madre Oriental, Mexico. *Deer Specialist Group News* (25): 11-17.
- Pinder, L. y F. Leeuwenberg. 1997. Veado-Catingueiro (*Mazama gouazoubira*, Fisher 1814). Pp 60-68 In: Duarte, J.M.B (Ed). *Biología e conservacao de Cervideos Sul-Americanos: Blastocerus, Ozotoceros e Mazama*. Jaboticabal. FUNEP. Sao Paulo Brasil.
- Quinto, F. 1994. Avances para el manejo de venados en salvas tropicales del Suroeste de México. pp. 45-52. eo: *IV Simposio sobre Venados de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Nuevo Laredo, Tamaulipas
- Ramírez-Pulido J., *et al.* 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 21(1): 21-82 (2005).
- Reid, F.A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast México*. Oxford University Press, New York. USA. pp. 334.
- Reyna-Hurtado, R. 2002. Hunting effects on ungulate populations in Calakmul, Mexico. M.Sc. dissertation. University of Florida, Gainesville, Florida, USA.
- Reyna- Hurtado R. y G. W. Tanner 2004. Preferencias de hábitat de una comunidad de ungulados en áreas de cacería en la reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México. 66 p. En mem. VII Congreso Nacional de Mastozoología. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Sampieri, H., C. Collado y P. Lucio. 2003 *Metodología de la investigación*. Tercera Edición. Mc Graw Hill. 705 p.
- Secretaría de Desarrollo Social y Gobierno del estado de Veracruz, Programa de Desarrollo Regional (SEDESOL). (Región Sierra Negra –Zongolica de Veracruz, 1999).
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales), Plan de manejo tipo de venado temazate. 2000. Dirección General de Vida Silvestre. México.

- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Jueves 30 de diciembre de 2010, 1: 1-77.
- Schaik, C.P. y Griffiths, M. 1996. Activity periods of Indonesian rain forest mammals. *Biotropica* 28:105–112.
- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species..Jennelle, C., M. Runge y D. MacKenzie. (2002). The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals: A comment on misleading conclusions. *Animal Conservation* 5: 119-120. (Consultado en Octubre del 2015, www.iucnredlist.org).
- Tobler, M. W., S. E. Carrillo-Percestequi, R. Leite-Pitman, R. Mares y G. Powell. 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large-and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation* 11:169-178.
- Tudela, F. 1989. Modernización forzada del trópico mexicano: El caso de Tabasco. Proyecto Integrado del Golfo. El colegio de México. UNRISD. IFIAS. CINVESTAV-IPN, México.
- Viejo, J. 2012. Nuevas Categorías de Trofeos de Caza de Venados Cola Blanca Mexicanos en el Libro de Records del Safari Club Internacional. Págs. 1-9. En: XIII Simposio sobre venados de México. UNAM. México.
- Villarreal, E.; Campos, L.E.; Castillo, T.A.; Cortés, I.; Plata, F.X.; Mendoza, G.D. 2008. Composición botánica de la dieta del venado temazate rojo (*Mazama temama*) en la Sierra Nororiental del estado de Puebla. *Universidad y Ciencia* 4 (3):183-188.
- Villarreal, O., Thummler, H., Hernández, J., Franco, F. J., Campos, L. R., & Reséndiz, R. 2008a. Premio Thummler: El Súper Slam de los Venados de México. En O. Villarreal, F. J. Franco, J. Hernández, & S. Romero (Eds.), *Conservación y manejo de fauna cinegética de México* (pp. 31-48). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-Fundación PRODUCE Puebla, A. C.- Mazamiztli, A. C.

- Walker, S., A. Novaro y J. Nichols. 2000. Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. *Mastozool. Neotrop.* 7: 73-80.
- Weber, M. y Galindo-Leal, C. 2005. Wapiti, *Cervus canadensis* (Erxleben, 1777). In: *Los Mamíferos Silvestres de México*, Ceballos, G. and Oliva, G. (Eds.), pp. 510-511, CONABIO y Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Weber, M. y González, S. 2003. Latin America deer diversity and conservation: A review of status and distribution. *Ecoscience* 10:443-454.
- Weber, M. 2005. Ecology and conservation of sympatric tropical deer populations in the Greater Calakmul Region, Mexico. School of Biological and Biomedical Sciences PhD. Sc.dissertation.University of Durham. 245 p.
- Wilson, D. E., Russell, F., Nichols, J. D., Rudran, R. & Foster, M. S. (Eds.). 1996. *Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standar Methods for Mammals.* Smithsonian Institution Press. Washington and London.
- Whitehead, K. 1993. *The Whitehead Encyclopedia of Deer.* Stillwater, MN: Voyageur Press, Inc.
- Yasuda M. 2004. Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan.*Mammal study*; (29): 37-46.

9 ANEXOS

ANEXO A.- Formato para entrevista en la Sierra de Zongolica Veracruz sobre la presencia de venado temazate de Setiembre de 2014 a Mayo 2015

Entrevista para obtener evidencia de Temazate en el área de estudio	
Nombre del entrevistador:	
Municipio:	Fecha:
Localidad:	
Nombre del entrevistado:	
Sexo:	Edad:
A que se dedica:	
1.-¿Conoce al venado temazate? (hacer una breve descripción)	
2.-¿Sabe si hay temazate en la región?	
3.-¿Usted ha visto alguno? (o si es más de uno anotar cuantos)	
4.-(si la respuesta es sí) ¿Hace cuanto tiempo lo vio?	
5.-(si la respuesta es no) ¿Ha escuchado a alguien decir que lo ha visto? ¿Quién?	
6.-(si la respuesta es no) Termina la encuesta	
7.-(si la respuesta es si) ¿Hace cuanto tiempo dice que lo vió?	
8.-¿Qué tan seguido lo(s) han visto?	
9.-¿Dónde lo(s) han visto?	
10.-¿Sabe si los cazan? (si la respuesta es sí, ¿Por qué o para qué?	
11.-¿Conoce a alguien que tenga uno, vivo o muerto, la piel o algo del animal?	
Gracias! (pregutar si sabe de alguien a quien podamos visitar)	

ANEXO B.- Registro de Rastros localizados en el recorrido de senderos en la Sierra de Zongolica, Veracruz de Setiembre de 2014 a Mayo 2015.

Nombre del sendero	Municipio	Tipo de Vegetación	Distancia (m)	Huellas temazate	Excretas
1- Tzon	Tequila	secundaria	300	4	Ps y Pf
2-Toto	Los Reyes	secundaria	300	3	0
3-Cuac	Los Reyes	secundaria	300	4	0
4-Lind	Zongolica	primaria	300	3	Ps y Pf
5-Oxto	Tequila	cultivo	300	2	PF
6-Xalx	Tequila	cultivo	300	5	0
7-Agua	Los Reyes	cultivo	300	4	Ps
8-Xoch	Los Reyes	secundaria	300	1	0
9-Lare	San Andrés	primaria	300	1	0
10-Laco	Zongolica	primaria	300	3	0
11-Bate	Los Reyes	secundaria	300	0	0
12-Tepo	Tequila	secundaria	300	3	0
13-Vigu	Zongolica	secundaria	300	4	0
14-Lacu	Zongolica	primaria	300	3	PF
15-Maku	Tequila	secundaria	300	1	0
16-Colm	Zongolica	primaria	300	1	PS
17-Atip	San Andrés	cultivo	300	1	PS
18-Petl	San Andrés	primaria	300	1	0
19-Zapo	San Andrés	secundaria	300	0	0
20-Xoch2	San Andrés	secundaria	300	1	0
* PS= Presencia de Excretas Secas					
* PF= Presencia de Excretas Frescas					
*0= No se presento					

ANEXO C.-Datos de las estaciones de fototrampeo en la Sierra de Zongolica, Veracruz de Septiembre de 2014 a Mayo 2015

Localidad	Municipio	Sitio	Altura msnm	Tipo de Vegetación	Topografía	Orientación de la pendiente	Distancia al agua (mts)
YOLOCHITITLA	TEQUILA	1	1344	secundaria	Muy Escarpado	Noreste	30
TOTOLINGA	LOS REYES	2	1408	secundaria	Escarpado	Noreste	200
CUACABALLO	LOS REYES	3	1383	secundaria	Escarpado	Noreste	150
TZONZIGOMOXTOC	TEQUILA	4	1500	secundaria	Escarpado	Noreste	300
OXTOTITLA	TEQUILA	5	1665	cultivo	Escarpado	Sureste	500
XALXOTLA	TEQUILA	6	1308	cultivo	Cima	Oeste	25
AGUA FRIA	LOS REYES	7	1883	cultivo	Muy Escarpado	Noreste	300
XOCHITITLA	LOS REYES	8	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS
APISTEPEC	ZONGOLICA	9	947	primaria	Escarpado	Sureste	200
TETLAPANGA	ZONGOLICA	10	1184	secundaria	Muy Escarpado	Sureste	600
BARRIO TEPEIXCO	LOS REYES	11	1804	secundaria	Rocoso	Noreste	150
TEPOXCACA	TEQUILA	12	1727	secundaria	Escarpado	Noreste	500
TEPECUITLAPA	TEQUILA	13	2355	cultivo	cima	Sureste	200
ZACATLAMANCA	ZONGOLICA	14	1457	primaria	Muy Escarpado	Suroeste	50
LA CONCEPCION	ZONGOLICA	15	1426	primaria	Cima	Noreste	300
LA CUMBRE	TEQUILA	16	1797	secundaria	Escarpado	Sureste	300
AHUATEPEC	LOS REYES	17	1524	primaria	Escarpado	Noreste	150
MAKILOHPAN	TEQUILA	18	2000	secundaria	Muy Escarpado	Sureste	500
LA COMPAÑÍA	ZONGOLICA	19	1373	primaria	Escarpado	Noreste	300
ZACATLAMANCA	TEQUILA	20	1874	secundaria	Escarpado	Noreste	150
COLONIA MODELO	ZONGOLICA	21	1325	primaria	Muy Escarpado	Suroeste	1000
ANEXO MODELO	ZONGOLICA	22	1053	primaria	Plano	Suroeste	500
LOS GAVILANES	ZONGOLICA	23	1130	cultivo	Muy Escarpado	noroste	80
TECOMIC	SAN ANDRES	24	1887	secundaria	Rocoso	Sureste	800
LA REJOYA	SAN ANDRES	25	1543	primaria	Escarpado	Noreste	500
CAÑADA RICA	ZONGOLICA	26	1119	secundaria	Plano	Noreste	30
EJIDO LA LOMA	ZONGOLICA	27	661	primaria	Rocoso	noroste	1000
ACUAPA BOQUERON	ZONGOLICA	28	268	Secundaria	Rocoso	noroste	200
ZIATIPA	ZONGOLICA	29	569	secundaria	Muy Escarpado	Suroeste	200
ANEXO EMILIANO Z.	ZONGOLICA	30	1207	secundaria	Escarpado	Noreste	500
TEHUILANGO	ZONGOLICA	31	848	cultivo	Escarpado	Suroeste	100
VICENTE GUERRERO	ZONGOLICA	32	295	secundaria	Rocoso	noroste	50
TLANECPAQUILA	ZONGOLICA	33	1207	Cultivo	Cima	Suroeste	200
TOTOMOCHAPA	TEQUILA	34	879	primaria	Rocoso	noroste	100
IXPALUCAN	ZONGOLICA	35	1007	Cultivo	Plano	noroste	40
LINDEROS	TEQUILA	36	1214	primaria	Escarpado	noroste	500
XOCHITITLA	SAN ANDRES	37	1272	secundaria	Plano	Noreste	300
ATIPEXIC	SAN ANDRES	38	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS
PETLALCALA	SAN ANDRES	39	1637	primaria	Escarpado	Noreste	500
ZAPOTITLA	SAN ANDRES	40	1544	secundaria	Escarpado	noroste	200
LOS REYES	LOS REYES	41	1355	secundaria	Escarpado	Noreste	200
ATLAHCO	LOS REYES	42	1054	cultivo	Escarpado	Noreste	50
ACONTECATL	ZONGOLICA	43	1387	primaria	Muy Escarpado	Suroeste	300

ANEXO D.- Individuos de venado temazate por sexo y número de otras especies registradas en las cámaras trampa de Agosto de 2014 a Mayo de 2015 en la Sierra de Zongolica, Veracruz

Localidad	Municipio	Sitio	Tipo de Vegetación	Macho	Sexo sin identificar	Otras spp
YOLOCHITITLA	TEQUILA	1	secundaria	1	3	1
TOTOLINGA	LOS REYES	2	secundaria	0	3	5
CUACABALLO	LOS REYES	3	secundaria	1	1	2
TZONZIGOMOXTOC	TEQUILA	4	secundaria	1	6	2
OXTOTITLA	TEQUILA	5	cultivo	1	0	4
XALXOTLA	TEQUILA	6	cultivo	0	0	4
AGUA FRIA	LOS REYES	7	cultivo	1	7	0
XOCHITITLA	LOS REYES	8	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS
APISTEPEC	ZONGOLICA	9	primaria	0	1	2
TETLAPANGA	ZONGOLICA	10	secundaria	1	1	2
BARRIO TEPEIXCO	LOS REYES	11	secundaria	0	0	1
TEPOXOCAPA	TEQUILA	12	secundaria	0	0	5
TEPECUITLAPA	TEQUILA	13	cultivo	0	0	8
ZACATLAMANCA	ZONGOLICA	14	primaria	2	1	4
LA CONCEPCION	ZONGOLICA	15	primaria	3	0	3
LA CUMBRE	TEQUILA	16	secundaria	0	0	7
AHUATEPEC	LOS REYES	17	primaria	0	1	3
MAKILOHPAN	TEQUILA	18	secundaria	0	1	1
LA COMPAÑÍA	ZONGOLICA	19	primaria	1	6	3
ZACATLAMANCA	TEQUILA	20	secundaria	0	1	6
COLONIA MODELO	ZONGOLICA	21	primaria	0	0	1
ANEXO MODELO	ZONGOLICA	22	primaria	0	0	6
LOS GAVILANES	ZONGOLICA	23	cultivo	0	0	8
TECOMIC	SAN ANDRES	24	secundaria	0	0	4
LA REJOYA	SAN ANDRES	25	primaria	0	1	5
CAÑADA RICA	ZONGOLICA	26	secundaria	1	0	4
EJIDO LA LOMA	ZONGOLICA	27	primaria	0	0	1
ACUAPA BOQUERON	ZONGOLICA	28	Secundaria	0	0	1
ZIATIPA	ZONGOLICA	29	secundaria	0	0	3
ANEXO EMILIANO Z.	ZONGOLICA	30	secundaria	0	2	0
TEHUILANGO	ZONGOLICA	31	cultivo	0	0	3
VICENTE GUERRERO	ZONGOLICA	32	secundaria	3	3	5
TLANECPAQUILA	ZONGOLICA	33	Cultivo	0	1	3
TOTOMOCHAPA	TEQUILA	34	primaria	0	0	7
IXPALUCAN	ZONGOLICA	35	Cultivo	0	0	2
LINDEROS	TEQUILA	36	primaria	0	0	10
XOCHITITLA	SAN ANDRES	37	secundaria	0	1	5
ATIPEXIC	SAN ANDRES	38	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS	SIN DATOS
PETLALCALA	SAN ANDRES	39	primaria	1	0	2
ZAPOTITLA	SAN ANDRES	40	secundaria	1	1	3
LOS REYES	LOS REYES	41	secundaria	0	0	12
ATLAHCO	LOS REYES	42	cultivo	3	4	4
ACONTECATL	ZONGOLICA	43	primaria	3	2	7

ANEXO E.- Fotografías de perros ferales en la Sierra de Zongolica, Veracruz.



Fotografía de *Canis lupus familiaris* en el municipio de San Andrés Tenejapan, de la Sierra de Zongolica, Veracruz.



Fotografía de *Canis lupus familiaris* en el municipio de Zongolica, de la Sierra de Zongolica, Veracruz.



Fotografía de *Canis lupus familiaris* en el municipio Tequila, de la Sierra de Zongolica, Veracruz.



Fotografía de *Canis lupus familiaris* en el municipio Los Reyes, de la Sierra de Zongolica, Veracruz.

ANEXO F.-Registro de venado temazate en la Sierra de Zongolica, Veracruz



Venado temazate en el Municipio de Tequila en la Sierra de Zongolica Veracruz.



Venado temazate en el Municipio de San Andrés Tenejapa en la Sierra de Zongolica, Veracruz



Bushnell COLPOS100 59°F15°C ●

11-21-2014 05:51:54

Individuos de venado temazate en el municipio de los Reyes en la Sierra de Zongolica, Veracruz



3/29/2015 10:38 PM

Cuddeback

Temazate juvenil en el municipio de Zongolica de la Sierra de Zongolica, Veracruz

ANEXO G.- Registros fotográficos de rastros de venado temazate en la Sierra de Zongolica, Veracruz



Patas de venado temazate en propiedad de pobladores de Zongolica, Veracruz



Piel de venado temazate en propiedad de pobladores de la Sierra de Zongolica, Veracruz

ANEXO H.- Especies registradas en cámaras trampa en la Sierra de Zongolica, Veracruz.



Armadillo (*Dasypus novemcinctus*)



Coatí (*Nasua narica*)



Tlacuache (*Didelphis marsupialis*)



Tepezcuintle (*Cuniculus paca*)



Tigrillo (*Leopardus wiedii*)



Codorniz coluda veracruzana (*Dendrortyx barbatus*)



Zorro (Urocyon cinereoargenteus)



Serete (Dasyprocta mexicana)