



DIETA ESTACIONAL DEL COYOTE (*CANIS LATRANS*) EN EL
PARQUE ESTATAL SIERRA DE TEPOTZOTLÁN, ESTADO DE
MÉXICO
SEASONAL DIET OF THE COYOTE (*CANIS LATRANS*) IN THE
SIERRA TEPOTZOTLAN STATE PARK, STATE OF MEXICO

Edson Mario Espinosa-Graciano✉ y Rodolfo García-Collazo

Laboratorio de Zoología FES Iztacala UNAM. Av. de los Barrios No.1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México, México. CP54090. ✉fotoexploramexico@gmail.com , collazo@unam.mx

ABSTRACT

This study describes the seasonal variation of *Canis latrans* diet, through scats analysis, in Sierra de Tepotzotlán state Park. The area includes oak forest, crassicaule thicket, grasslands and deciduous sclerophyllous scrub. A total 53 scats were collected in the 2008-2009 period. With the weight of each prey and frequency of occurrence, the value food importance of each food item was calculated for the dry and rainy season. The coyote behaved like an opportunist-generalist, consumed a total of 19 prey items; the main groups used were: mammals, insects, vegetables, birds, reptiles and anthropogenic wastes. The most important prey in the dry season were the insects Acrididae, the mammal *Sciurus aureogaster* and fruits of *Opuntia estrepocantha*. While, for the rainy season was the rabbit *Sylvilagus floridanus*, followed by birds and insects Scarabeidae. The similarity of the diet between both seasons was low, reflecting the seasonal variation in the abundance and availability of the prey. The consumption of farm birds and food waste, may have negative effects on the health and coyote survival by conflict with the human.

Key Words: diet, coyote, *Canis latrans*, Tepotzotlán, Mexico.

RESUMEN

En el presente estudio se describe la variación estacional de la dieta de *Canis latrans*, mediante el análisis de excretas, en el Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán. El área comprende zonas de bosque de encinos, matorral crasicaule, pastizal inducido y matorral esclerófilo caducifolio. Se analizó un total de 53 excretas, obtenidas en el periodo 2008-2009. Con el peso de cada tipo de presa y frecuencia de ocurrencia se calculó el valor de importancia alimenticia de cada presa, para la época de sequía y lluvia. El coyote se comportó como un generalista-oportunista, consumió un total de 19 diferentes tipos de alimento; los principales grupos aprovechados fueron: mamíferos, insectos, vegetales, aves, reptiles y desechos antropogénicos. Las presas con mayor importancia alimentaria en la época de sequía fueron los insectos Acrididae, el mamífero *Sciurus aureogaster* y los frutos de *Opuntia streptacantha*. Mientras que, para la época de lluvias fue el conejo *Sylvilagus floridanus*, seguido de aves e insectos Scarabeidos. La similitud de la dieta entre ambas épocas fue baja, reflejo de la variación estacional en la abundancia y disponibilidad de las presas. El consumo de aves de corral y desperdicios de comida de los visitantes, puede tener efectos negativos en la salud y sobrevivencia del coyote por conflicto con el humano.

Palabras clave: dieta, coyote, *Canis latrans*, Tepetzotlán, México.

INTRODUCCIÓN

El coyote (*Canis latrans*) es seguramente el carnívoro más exitoso del continente americano, su área de distribución va de Alaska a Panamá, en parte debido a su gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes y alimentos (Vaughan y Rodríguez, 1986; Aranda et al., 1995). El coyote es un carnívoro generalista-oportunista, cuya dieta estudiada se sabe que varía espacial y temporalmente en función de la disponibilidad del alimento (Bekoff y Wells, 1980). En las zonas áridas y semiáridas de México el coyote es uno de los depredadores más abundantes (Grajales-Tam, 1998). Habita en todos los tipos de vegetación de México, especialmente en planicies con matorral xerófilo y pastizal, se encuentra desde el nivel del mar hasta los 3000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) (Ceballos y Oliva, 2005).

La descripción de la dieta del coyote en México ha mostrado el consumo principal de lagomorfos y roedores, secundariamente de insectos, vegetales, aves, peces y reptiles. Los estudios realizados en México se han centrado en poblaciones desérticas del norte del país (Hernández et al., 1994; Sanabria et al., 1995; Grajales-Tam, 1998; Hernández et al., 2002; Grajales-Tam et al., 2003), en pastizales norteros (List, 1997; Vela, 1985), en ambiente cálido seco del Pacífico (González et al., 1992; Hidalgo-Milhart et al., 2001; Guerrero et al., 2002; Guerrero, 2004), en bosques templados norteros (Delibes et al., 1989; Servin y Huxley, 1991), bosque templado del sur (Cruz-Espinosa et al., 2010) y un estudio en el valle de México, en el centro del país (Aranda et al., 1995).

La presencia del coyote es determinante para el buen funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, los procesos naturales y el impacto que el ser humano ocasiona sobre el ambiente, modifican y producen alteraciones que repercuten en la sobrevivencia de todas las especies, lo que obliga a su revisión periódica como el único método para conocer mejor la naturaleza, protegerla y aprovecharlas racionalmente (Ceballos y Galindo, 1984; Castillo, 2002), particularmente en las áreas naturales protegidas. El presente trabajo tuvo como objetivo profundizar en el conocimiento de la dieta de *C. latrans* en el parque estatal Sierra de Tepetzotlán, con base en el análisis del contenido en sus excretas y establecer las variaciones estacionales entre la época de sequía y lluvias.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Sierra de Tepetzotlán, se ubica en el valle de México, dentro de los municipios de Tepetzotlán y Huehuetoca en el Estado de México entre las coordenadas: 19° 42' 00" y 19° 50' 00" N y los 99° 13' 30" y 99° 22' 00" O. Con un gradiente altitudinal de los 2350 a 2980 m.s.n.m. Fisiográficamente se localiza en la Provincia del "Eje Neovolcánico Transversal" dentro de la Subprovincia "Lagos y Volcanes de Anáhuac". El clima corresponde al C (w) (w'), templado subhúmedo con lluvias en verano, con dos subtipos climáticos: al norte, donde se inicia la zona semiárida del país, el C (w-0) (w) b (i') con una precipitación media anual de 600 a 700 mm y hacia el sur, el clima templado del valle de México, el C (w1) (w') b (i'), con precipitación pluvial media anual de 700 a 800 mm. Se presentan cuatro tipos de comunidades vegetales, el bosque esclerófilo caducifolio, integrado por árboles de *Quercus rugosa*, *Q. deserticola*, *Q. micropylla*, *Q. crassipens*, *Q. obtusata*, *Q. mexicana*, *Arbutus xalapensis*, *A. tessellata*, *Alnus arguta*, *Buddleia cordata*, y *Pinus* sp. y representa el 31.98% de la superficie del parque. En el matorral crasicaule con *Opuntia* y *Mimosa biuncifera* (13.07%). El pastizal inducido resultado del desmonte del bosque esclerófilo caducifolio y del matorral crasicaule (34.03%). La cuarta comunidad es el matorral bajo esclerófilo caducifolio (2.96%), de encino rastreiro de *Quercus microphylla* (GEM, 2003).

Se realizaron ocho muestreos, cuatro en la época de sequía (entre diciembre de 2008 y abril de 2009) y cuatro en la época de lluvias (mayo a noviembre de 2009) para la obtención de las excretas frescas, las cuales fueron confirmadas *in situ* con las claves de Aranda (2000).

Las excretas se recolectaron de forma manual y guardadas en bolsas de papel, etiquetadas con fecha y lugar de colecta y descripción de las características de la zona para su posterior análisis en el laboratorio. Para tener muestras de referencia, paralelamente se hizo la captura de roedores, con trampas Sherman cebadas con hojuelas de avena. Los organismos capturados se determinaron a nivel de especie (Ceballos y Oliva, 2005) y confirmadas también con el análisis de los pelos de guardia (Arita, 1985) que usa criterios de diámetro del pelo, diámetro y tipo de la medula, la longitud del pelo y el tipo de escamas. Cada excreta fue tratada como una muestra independiente. Todas las muestras fueron secadas a temperatura ambiente, y posteriormente lavadas con detergente durante dos horas para disgregar y separar grasas (Parker, 1986). Se separaron los componentes que conforman las muestras, eliminando los restos de materia fecal, quedando únicamente los elementos no digeridos. Se separó la materia vegetal y animal y se determinó cada componente. En el caso de los rastros de pelo, fueron identificados de acuerdo a las claves de Arita (1985) y comparadas con las muestras de referencia obtenidas en campo. Para el caso de los artrópodos se separaron los élitros, segmentos del tórax, extremidades anteriores o posteriores, mandíbulas y cabezas; se identificaron con las claves de Borrór (1988). Los restos vegetales fueron identificados en el herbario de la FES Iztacala, UNAM. Las aves fueron denominadas como "aves" debido a que es difícil identificarlas solo por el plumaje.

Con el peso de los restos de cada presa identificada, se calculó el valor de importancia alimenticia (VIA) con la fórmula modificada de Acosta (1982), para sopesar la suma de dos componentes en el análisis de dietas: peso porcentual de la presa y frecuencia de ocurrencia. a) Peso porcentual: porcentaje en peso (g) que representa cada elemento con respecto al total, 2) Frecuencia de ocurrencia: el número de excretas en que aparece un determinado elemento.

$$VIA = V'_{ij} + F_{ij}. \quad \text{Dónde: } V'_{ij} = V_{ij} / \sum v_{ij} \quad \text{y} \quad F_{ij} = F_{ij} / N_j.$$

V_{ij} = Peso de cada presa diferente.

$\sum v_{ij}$ = Peso total de las presas identificadas en las excretas.

F_{ij} = Número de excretas donde se presenta cada presa.

N_j = Número total de excretas analizadas.

Cuando los valores se acercan a cero, es porque las presas son poco consumidas y cuando se acercan al número dos son más consumidas. Esta fórmula es ideal ya que usa la suma de ambos parámetros, refleja de manera más real el efecto del volumen y la frecuencia. En contraste con los estudios que analizan de manera individual el volumen y la frecuencia de ocurrencia. Se aplicó un análisis de coeficiente de similitud de Simpson (1943) con la finalidad de evaluar las diferencias entre los elementos que conforman la dieta de los coyotes en la época de sequía y la época de lluvias.

$SC = 100C/ni$ Donde: SC = Coeficiente de similitud; C = Número de presas compartidas y ni = Número de elementos reportados en la muestra más pequeña.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 53 excretas, 12 de ellas se colectaron en la época de sequía y 41 en la época de lluvias. Se identificaron 19 tipos de presas que conformaron la dieta del coyote, con 12 componentes alimenticios diferentes en la época de sequía y 13 en lluvias (Tabla 1). El componente animal se compuso de 15 diferentes tipos de presa, dentro de este los mamíferos presentaron 10 tipos y los insectos cinco, representados por dos familias (Acrididae y Scarabeidae).

En la época de sequía *C. latrans* consumió cuatro especies de mamíferos: *Mephitis macroura*, *Reithrodontomys sumichrasti*, *Sciurus aureogaster* y un roedor no identificado, la ingestión de aves y dos especies de reptiles: *Sceloporus spinosus* y *Crotalus molossus*. Del grupo Insecta se presentaron organismos de la familia Acrididae. En lo que respecta, a los vegetales se observaron gramíneas, semillas no identificadas y frutos de la cactácea *Opuntia streptacantha* (Tabla1).

En la época de sequía, los insectos Acrididae presentaron el mayor VIA (Fig. 1), seguidos por la ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), frutos del nopal (*Opuntia streptacantha*), plantas herbáceas (Graminaeae), zorrillo (*Mephitis macroura*) y el roedor (*Reithrodontomys sumichrasti*). Sólo en esta época se presentó el consumo de reptiles tales como la serpiente de cascabel (*Crotalus molossus*) y la lagartija (*Sceloporus spinosus*), estas presentaron los VIA más bajos.

En la época de lluvias se determinaron 13 diferentes tipos de presa en la dieta de *C. latrans*; en ésta época el componente animal se compuso de 10 diferentes componentes (Tabla 1), entre las que se encuentran presas pequeñas como insectos Scarabeidae y roedores, además de presas de tamaño mediano como los mamíferos *Sylvilagus floridanus* y *Didelphis virginiana*. El segundo grupo en importancia corresponde a las aves, solo se observaron plumas y algunos huesos. El grupo vegetal se compuso de Gramineae y semillas no identificadas (NI), el último grupo componente está constituido de restos antropogénicos (alimentos desechados incluyendo partes de bolsas de plástico).

Los VIA demostraron que *S. floridanus* fue el elemento alimentario con mayor aprovechamiento en esta época (Fig. 1). Las aves ocuparon el segundo lugar, los artrópodos estuvieron representados únicamente por la familia Scarabeidae, exclusiva de la época de lluvias, junto con el grupo de los vegetales representados por las gramíneas y semillas NI. El análisis de similitud entre ambas épocas del año arrojó un valor bajo (44.4%), las presas compartidas fueron: Aves, Gramineae, restos antropogénicos, los roedores *R. sumichrasti*, *S. aureogaster* y semillas NI (Tabla 1).

Tabla 1. Presas consumidas por *C. latrans* por época del año en la Sierra de Tepotzotlán. (*) = consumo. NI = No identificado.

	Presa	Sequía	Lluvias
Mammalia	<i>Didelphis virginiana</i>		*
	<i>Mephitis macroura</i>	*	
	<i>Mustela frenata</i>		*
	<i>Peromyscus maniculatus</i>		*
	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	*	*
	<i>Sciurus aureogaster</i>	*	*
	<i>Sigmodon hispidus</i>		*
	<i>Sorex areopolus</i>		*
	<i>Sylvilagus floridanus</i>		*
	Rodentia	NI	*
Aves	Aves	*	*
Reptilia	<i>Sceloporus spinosus</i>	*	
	<i>Crotalus molossus</i>	*	
Insecta	Scarabeidae		*
	Acrididae	*	
Vegetales	Gramineae	*	*
	Semillas NI	*	*
	<i>Opuntia streptacantha</i>	*	
Basura	Restos antropogénicos	*	*

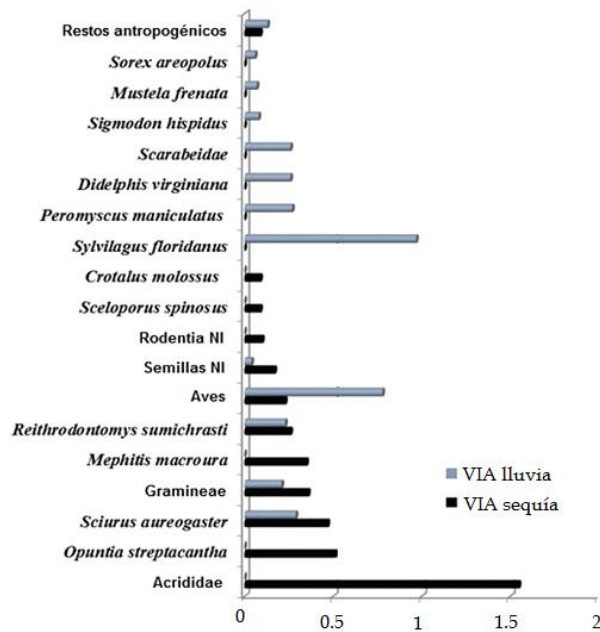


Fig. 1. VIA de las diferentes especies de presas, consumidas por época del año. NI= No identificado.

DISCUSIÓN

Los coyotes se caracterizan por su adaptabilidad a diferentes condiciones del hábitat, lo que se ve reflejado en su dieta, esto acorde con la disponibilidad de recursos en los sitios en que habitan (Vela 1985; Servin y Huxley, 1991; Aranda et al., 1995; Guerrero et al., 2002; Grajales-Tam et al., 2003; Cruz-Espinosa et al., 2010). En la Sierra de Tepotzotlán, se observó la misma situación, los diferentes elementos que conformaron la dieta de *C. latrans* presentaron un espectro alimentario similar entre ambas épocas climáticas respecto a grupos alimenticios, mamíferos, aves, reptiles, vegetales, variando solamente en las especies consumidas.

Los grupos de mamíferos silvestres que presentaron un mayor índice de importancia en la dieta se encuentran representados por lagomorfos y roedores, seguidos del grupo de los artrópodos, concretamente Acrididae y Scarabaeidae. Esto concuerda en gran parte con lo reportado por autores como Aranda et al., (1995) y Grajales et al. (2003), quienes mencionan que para hábitats como el bosque mixto de pino-encino en la Sierra del Ajusco y matorral xerófilo en el desierto del Vizcaíno, Baja California Sur, respectivamente, existe un mayor consumo de mamíferos medianos y pequeños, seguidos de artrópodos, los cuales se encuentran ampliamente representados en el área de estudio.

En cuanto a la época de sequía, el elemento que obtuvo una mayor importancia alimenticia fueron los insectos Acrididae; Guerrero et al. (2002), señalan que cuando los insectos y las plantas son abundantes, suelen ser consumidas. Esto coincide con la observación directa en campo de una mayor abundancia de estos insectos, regido por la temporada de apareamiento y por el desarrollo de los insectos Acrididae. El consumo de artrópodos por parte de los coyotes se ha atribuido a la escasez de mamíferos o a su amplia disponibilidad, sobre todo en la época de lluvias (McClure et al., 1995; Cruz-Espinoza et al., 2010), sin embargo, en Tepotzotlán los insectos fueron la presa más importante en la temporada seca, seguramente por su amplia abundancia y fácil accesibilidad y que además proporcionan un alto contenido y calidad de proteína (Ramos-Elorduy et al., 1982).

Aunque *S. aureogaster* se reproduce durante todo el año y sus poblaciones permanecen constantes (Ceballos y Oliva, 2005), existió una marcada preferencia a ser consumida mayormente en la época de sequía, lo que posiblemente se deba a una cuestión costo-beneficio, ya que ésta especie es principalmente de hábitos arborícolas en la zona de encinar, lo que dificulta su captura y un alto gasto de energía para el depredador. En el caso de la época de lluvias, ésta ardilla fue sustituida por otros alimentos que representan un menor gasto energético y están presentes en mayor abundancia.

El consumo de Gramíneas ocupó el sexto lugar en orden de importancia en la época de lluvias, posiblemente su ingesta es accidental e ingresan cuando los coyotes devoran presas pequeñas como los insectos. Aunque también, el consumo de gramíneas como laxante es frecuente y es una costumbre habitual en el grupo de los cánidos (Aranda et al., 1995).

La ingesta de frutos de *O. streptacantha*, se presentó durante su fructificación, estos resultan ser un importante recurso hídrico en la época de sequía, evitando de esa manera invertir mayor tiempo y energía en la búsqueda, captura e ingestión de otras presas, las cuales pueden ser escasas (Guerrero et al., 2002). La presencia de semillas de *Opuntia* y otras no identificadas en las excretas, muestra el papel de *C. latrans* como un dispersor de especies vegetales.

El mayor consumo y también el incremento en número de especies de roedores aprovechadas durante la época húmeda, es el reflejo de la mayor incidencia reproductiva que tienen en esta época especies como *S. hispidus* y *P. maniculatus* (Wolff, 1985; Mellink, 1986; Núñez, 1993). Mientras que *R. sumichrasti* fue más representativo en la época de sequía, y durante la época de lluvias presentó un VIA bajo. Este roedor puede vivir en una amplia variedad de hábitats y

generalmente se encuentra asociado a pastizales sobre todo los que colindan con bosque de pino y encino (Ceballos y Oliva, 2005) constituyéndose en una fuente de alimento segura y constante.

Las aves fueron uno de los grupos más importantes en la dieta en la época de lluvias. El problema que existe con las aves es que los restos excretados no son conservados como los restos de mamíferos (Aranda et al., 1995), por lo que la identificación de las especies se dificulta, por lo que no fue posible conocer las proporciones de aves silvestres o de corral consumidas, sin embargo, el tamaño de algunas plumas evidencia el consumo de aves domésticas, como gallinas y guajolotes, seguramente porque son más fáciles de capturar que las aves silvestres. Los habitantes locales aseguran que los coyotes consumen aves de corral.

Los restos de desechos antropogénicos también reportados en otros trabajos (Aranda et al., 1995; Grajales-Tam y González-Romero, 2014), adquieren un valor ligeramente por encima al consumo de reptiles en la estación seca, y mayor importancia en la época de lluvias, con un valor por encima de algunas presas como *S. hispidus* y *M. frenata*. La ingesta de materiales plásticos con los desechos de alimento dejados por los visitantes del parque, representa riesgos, como la interferencia en los procesos digestivos e ingreso de contaminantes químicos contenidos en los plásticos como es el caso de subproductos del petróleo, policlorados y fenoles entre otros (Teuten et al., 2009; Simmonds, 2012;), con posibles efectos deletéreos en la salud y sobrevivencia de los coyotes.

Los reptiles fueron escasamente consumidos y únicamente en época de sequía, esto debido probablemente a la dificultad de ingerir presas con escamas espinosas como en el caso de *S. spinosus* o por el riesgo de recibir una mordida letal por parte de *C. molossus*, estos organismos no son depredados frecuentemente en zonas templadas, pero sí en las zonas más secas como el desierto del Vizcaíno (Grajales-Tam et al., 2003). La escasez de alimento en la época seca pudo haber obligado a los coyotes a aprovechar este tipo de presas, con el riesgo que conlleva.

La presencia de *S. floridanus* o de otros lagomorfos es un factor común en la dieta de los coyotes, tanto en zonas áridas como templadas, dentro del territorio nacional (Arnaud, 1992; Aranda et al., 1995; Hidalgo-Milhart et al., 2001; Cruz-Espinosa et al., 2010; Grajales-Tam y González-Romero, 2014). En la zona de estudio esta especie fue el alimento con mayor importancia en la época de lluvias, lo cual coincide con lo antes citado. Los lagomorfos se reproducen a lo largo del año, por lo que son un recurso alimentario siempre disponible (Aranda et al., 1995).

El coeficiente de similitud bajó entre la época de sequía y lluvia, esto se puede atribuir principalmente a los hábitos característicos de un carnívoro oportunista-generalista, como lo es el coyote, que se adapta a disponibilidad de los recursos y que permiten su sobrevivencia en la Sierra de Tepetzotlán. Debido a lo anterior, se puede concluir que: a) el espectro alimentario de *C. latrans* en la Sierra de Tepetzotlán, se compuso de los grupos: mamíferos, vegetales, artrópodos, aves, reptiles y desechos antropogénicos, b) los componentes alimentarios más importantes en la época de sequía son los insectos Acrididae, seguido de la ardilla *S. aureogaster* y frutos de *O. streptacantha*, c) el componente alimentario más importante en la época de lluvias es el conejo *S. floridanus* y secundariamente fueron las aves y Scarabeidos, d) la similitud de la dieta entre ambas épocas del año es baja, debido a la alternancia de las presas entre épocas del año y e) los coyotes consumen aves de corral, lo que crea conflicto con el hombre y la ingesta de desperdicios de comida en bolsas de plástico pueden tener efectos negativos en la sobrevivencia de los coyotes.

AGRADECIMIENTOS

A la administración del parque estatal Sierra de Tepetzotlán por sus facilidades para la realización del presente estudio. Al laboratorio de Zoología de la FES Iztacala, UNAM por sus facilidades para procesar el material biológico y facilitar las trampas Sherman. Al herbario de la FES-Iztacala por su apoyo en la determinación de los componentes vegetales; y a los revisores anónimos por sus aportaciones para mejorar el presente trabajo.

REFERENCIAS

1. Acosta M., 1982. Índice para el estudio del nicho trófico. Ciencias Biológicas. Academia de Ciencias de Cuba, (7): 125-128.
2. Aranda M., 2000. Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología. México.
3. Aranda M., N. López-Rivera y L. López-de Buen, 1995. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la sierra del Ajusco, México. Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie, 65: 89-99.
4. Arita W.H., 1985. Identificación de los pelos de guardia de los mamíferos del valle de México. (Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México).
5. Arnaud G., 1992. Ecología alimenticia del coyote (*Canis latrans*, Say 1823) en una región ganadera del norte del estado de Nuevo León, México. (Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México).
6. Bekoff M., y M.C. Wells, 1980. The social ecology of coyotes. Scientific American, 242: 130-148.
7. Borror D.J., 1988. Introduction to the study of insects. Thompson Brooks/Colec. 2005. Australia; México.
8. Castillo P.V.H., 2002. Mamíferos de la costa sudeste de Oaxaca. (Tesis profesional, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México).
9. Ceballos G. y G. Oliva, 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica/Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México D.F.
10. Ceballos G.G. y L.C. Galindo, 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Limusa, México.
11. Cruz-Espinoza A., G.E. González y A. Santos-Moreno, 2010. Dieta del coyote (*Canis latrans*) en Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México. Naturaleza y Desarrollo, 8(1): 33-45.
12. Delibes M., L. Hernández y F. Hiraldo, 1989. Comparative food habits of three carnivores in Western Sierra Madre, México. Zeitschrift für Säugetierkunde, 54:107-110.
13. GEM (Gobierno del Estado de México), 2003. Programa de manejo del Parque Estatal "Sierra de Tepetzotlán". SEDAGRO. México.

14. González P.G., V.M. Sánchez, L.I. Iñiguez y E. Santana, 1992. Patrones de actividad del coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereogenteus*) y el tlacuache (*Didelphis virginiana*) en la sierra de Manantlán, Jalisco. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoológica*, 63: 293-299.
15. Grajales-Tam K.M., 1998. Dieta estacional del coyote (*Canis latrans*) en el desierto de Vizcaíno, B.C.S. y su impacto potencial sobre el berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*). (Tesis profesional ENEP-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México).
16. Grajales-Tam K.M., R. Rodríguez-Estrella y J. Cancino, 2003. Dieta estacional del Coyote *Canis latrans* durante el período 1996-1997 en el desierto del Vizcaíno Baja California Sur México. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*, 89: 17-28.
17. Grajales-Tam K.M. y A. González-Romero, 2014. Determinación de la dieta estacional de coyote (*Canis latrans*) en la región norte de la Reserva de Biosfera de Mapimí, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 553-564. 2014.
18. Guerrero S., H. Badii, S.S. Zalapa y A.E Flores, 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*, 86: 119-137.
19. Guerrero S., 2004. Variación espacio-temporal en la dieta del coyote en la costa norte de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*, 20(2): 145-157.
20. Hernández L., M. Delibes, y F. Hiraldo, 1994. Role of reptiles and arthropods in the diet of coyotes in extreme desert areas of northern Mexico. *Journal of Arid Environments*, 26: 165-170.
21. Hernández L., R.R. Parmenter, J.W. Dewitt, D.C. Lightfoot y J.W. Laundré, 2002. Coyote diets in the Chihuahuan Desert, more evidence for optimal foraging. *Journal of Arid Environments*, 51: 613-624.
22. Hidalgo-Milhart M.G., L. Cantú-Salazar, C.A. López-González, E. Martínez-Meyer y A. R. González, 2001. Coyote (*Canis latrans*) food habitats in a tropical deciduous forest of western México. *American Midland Naturalist*, 146: 210-216.
23. List R., 1997. Ecology of the kit fox (*Vulpes macrotis*) and coyote (*Canis latrans*) and the conservation of the prairie dog ecosystem in northern México. (Tesis profesional, Universidad de Oxford, USA).
24. McClure M.F., N.S. Smith y W.W. Shaw, 1995. Diet of coyotes near the boundary of Saguaro National Monument and Tucson, Arizona. *The Southwestern Naturalist*, 40: 101-104.
25. Mellink E., 1986. Some ecological characteristics of three dry farming systems in the San Luis Potosi Plateau. (Tesis doctoral, Universidad de Arizona, Tucson, USA).
26. Núñez G.A., 1993. Sistemática y distribución del género *Peromyscus* (Rodentia: Cricetidae) en el estado de Michoacán, México. (Tesis de Maestría, Facultad de Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México, México).
27. Parker G.R., 1986. The seasonal diet of coyotes, *Canis latrans*, in northern New Brunswick. *Canadian Field Naturalist*, 100:74-77.

28. Ramos-Elorduy J., H. Bourges-Rodríguez y J.M. Pino-Moreno, 1982. Valor nutritivo y calidad de la proteína de algunos insectos comestibles de México. *Folia Entomológica Mexicana*, 53: 111-118.
29. Sanabria B., A. Ortega-Rubio y C. Arguelles-Méndez, 1995. Food habits of the coyote in Vizcaino Desert, México. *The Ohio Journal of Science*, 95: 289-291.
30. Servin J. y C. Huxley, 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la sierra occidental de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*, 44:1-26.
31. Simmonds M.P., 2012. Cetaceans and marine debris. *Journal of Marine Biology*, 2012: 1-8.
32. Simpson G., 1943. Mammals and the nature of continents. *American Journal of Science*, 241: 1-31.
33. Teuten E.L., J.M. Saquing, D.R.U. Knappe, M.A. Barlaz, S. Jonsson, A. Bjorn, S.J. Rowland, R.C. Thompson, T.S. Galloway, R. Yamashita, D. Ochi, Y. Watanuki, C. Moore, P.H. Viet, T.S. Tana, M. Prudente, R. Boonyatumanond, M.P. Zkaria, K. Akkhavong, Y. Ogata, H. Hirai, S. Iwasa, K. Mizukawa, Y. Hagino, A. Imamura, M. Saha y H. Takada, 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364 (1526): 2027-2045.
34. Vaughan C. y M. Rodríguez, 1986. Comparación de los hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en dos localidades de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical*, 1: 6-11.
35. Vela C.E.L., 1985. Determinación de la composición de la dieta del coyote. *Canis latrans* en Say, por medio del análisis de heces en tres localidades del estado de Chihuahua. (Tesis profesional, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México).
36. Wolff J.O., 1985. Comparative population of *Peromyscus leucopus* and *Peromyscus maniculatus*. *Canadian Journal of Zoology*, 63(7): 1548-1555.