



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

**ANÁLISIS DE LA DIETA DEL CACOMIXTLE (*Bassariscus  
astutus*) EN EL CERRO CUATLAPANGA, TLAXCALA**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE BIÓLOGA**

**PRESENTA  
ROSA MARIA RIVERA BAÑUELOS**

**DIRECTOR DE TESIS  
DR. JESÚS MARTÍNEZ VÁZQUEZ**



**PUEBLA, PUEBLA**

**OCTUBRE, 2016**

## **DEDICATORIA**

Para realizar este trabajo participaron varias personas, sin embargo esta tesis va dedicada a mis abuelos Fernando Bañuelos Quiroz y Ascención Romero Ramírez, por su apoyo incondicional, a mi Madre Yolanda Bañuelos Romero que nunca ha dejado de creer en mí, me ha motivado para lograr mis objetivos y podemos decir que con esta tesis hemos concluido un largo trayecto y no me queda más que agradecerte por darme fortaleza, apoyo y motivación durante estos 23 años.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer al Dr. Jesús Martínez Vázquez quien dirigió esta tesis que con su apoyo y asesoría este trabajo se pudo culminar.

A mis revisores de tesis, la M. en C. Rosa María González Monroy y al M. en C. Héctor Rafael Eliosa León, por su tiempo dedicado y sus observaciones, que hicieron mejorar este trabajo.

A las autoridades de los Municipios de San Antonio Cuaxomulco y San José Teacalco por otorgar los permisos correspondientes, para poder realizar el estudio en el cerro Cuatlapanga, Tlaxcala.

Al Dr. Agustín Aragón García y Dr. David Martínez Moreno por la ayuda en la determinación taxonómica de los artrópodos y de las semillas, respectivamente.

A la Escuela de Biología de la BUAP por otorgar apoyo económico para presentar este trabajo como ponencia en la 63<sup>rd</sup> reunión anual de Southwestern Association of Naturalists, en la Ciudad de México en abril de 2016.

# ÍNDICE

	Página
AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. HISTORIA NATURAL.....	4
2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE.....	4
2.2 DISTRIBUCIÓN.....	5
2.3 HÁBITAT.....	5
2.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS RASTROS.....	5
2.5 STATUS DE CONSERVACIÓN.....	6
3. ANTECEDENTES.....	7
4. JUSTIFICACIÓN.....	11
5. HIPÓTESIS.....	12
6. OBJETIVO GENERAL.....	13
6.1 OBJETIVOS PARTICULARES.....	13
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
7.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	14

7.2 DETERMINACION DE LA DIETA.....	16
7.3 TRABAJO DE CAMPO.....	16
7.4 TRABAJO DE LABORATORIO.....	17
7.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	18
8. RESULTADOS.....	20
9. DISCUSIÓN.....	30
10. CONCLUSIÓN.....	33
11. BIBLIOGRAFIA.....	34
12. ANEXO.....	42

## RESUMEN

Los mamíferos carnívoros son un grupo clave en la regulación de poblaciones de artrópodos y vertebrados, además de ser excelentes dispersores de semillas siendo por ende un eslabón importante en los ecosistemas. El objetivo de esta investigación fue analizar la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) tanto anual como por épocas (húmeda y seca) en el cerro Cuatlapanga, Tlaxcala. Se recolectaron muestras de heces fecales del cacomixtle en tres transectos dentro de la asociación vegetal de matorral xerófilo con bosque pino-encino. Los resultados indican que la dieta del cacomixtle en el cerro Cuatlapanga se basa en material vegetal (78.58%), artrópodos (12.96%), mamíferos (4.03%), aves (3.19%) y reptiles (0.24%). Existe diferencia significativa entre la época húmeda y seca sólo en el consumo del ratón de campo *Oryzomys melanotis*. Los resultados obtenidos son semejantes en cuanto a las preferencias de los grupos de alimentos en el mismo tipo de vegetación, sin embargo, las especies registradas en el presente trabajo fueron diferentes a lo ya reportado. Por lo anterior, se concluye que el cacomixtle es omnívoro y oportunista debido a su alimentación variada, se considera como un excelente dispersor de semillas y controlador biológico de insectos y mamíferos.

## 1. INTRODUCCIÓN

De las 457 especies de mamíferos mexicanos, que se encuentran clasificados en 157 géneros, 33 familias y 10 órdenes, el orden Carnivora ocupa el tercer lugar en diversidad con 33 especies (7.22%) superado por los órdenes Rodentia y Chiroptera con 225 y 138 especies, correspondiendo al 49.23% y 30.19% respectivamente (Astrid, 1995).

Los carnívoros se caracterizan por tener estructuras especializadas para la captura y alimentación, que le permiten matar y devorar a sus presas (Leopold, 2000). Poseen poderosos maxilares los cuales están dotados de caninos muy afilados, molares y premolares para cortar y triturar, tienen el oído y la vista muy desarrollada lo cual los hace un depredador muy eficiente (Nowak, 1999). Son capaces de formar grupos de caza como los leones, no obstante la mayoría prefieren cazar solos, tienen hábitos nocturnos primordialmente, su actividad es terrestre y arborícola aunque, también hay carnívoros acuáticos como los pinnípedos (Nowak, 1999).

Los carnívoros han llegado a un periodo de amenaza, debido entre otras causas a la caza por productores de pieles finas para la alta costura peletera (Álvarez, 1987), la destrucción de su hábitat, además de ser considerados como competidores del hombre debido a sus hábitos alimentarios, lo que ha provocado la extirpación de especies de sus áreas nativas (Monroy-Vilchis, 2001). Sin embargo, los pobladores de las comunidades rurales no se dan cuenta de lo importantes que son ecológicamente, ya que se alimentan de poblaciones de otros mamíferos pequeños, que pueden ser perjudiciales como son los roedores que se vuelven plagas en zonas donde la vegetación natural ha sido modificada a cultivos; sirviendo como controladores biológicos de animales (Álvarez, 1987), además de que pueden ser considerados entre los principales grupos de dispersores de semillas (Cornejo y Jiménez, 2001), ya que los mamíferos carnívoros consumen grandes cantidades y variedades de frutos, (Wilson y Reeder, 1993; You-Bing *et al.*, 2008), al retener las semillas en el tracto digestivo

por largos periodos de tiempo y recorren áreas extensas (Herrera, 1989; Cypher,1999), esto ayuda a la eficiencia de la germinación de los frutos que consume (Fleming y Sosa, 1994) por lo que ayuda al mantenimiento de la diversidad florística. Por lo tanto, el trabajar con mamíferos carnívoros es de suma importancia porque permite obtener información sobre los hábitos alimentarios, ya que la dieta también es el reflejo de la salud del ecosistema (Moreno, 2008). Sin embargo, el enfoque de estos trabajos ha sido conocer el efecto de la depredación de estas especies sobre otras de interés para el hombre (venado, ganado, entre otros), o bien su efecto sobre cultivos (maíz, trigo, entre otros; Guerrero *et al.*, 2002). En los últimos años esto ha ido cambiando al ser de gran interés para los investigadores y poder reconocer qué recursos de un ecosistema son los consumidos, cómo, cuándo y dónde los obtienen (Korschgen, 1980), así como saber si los individuos de un área específica son depredadores oportunistas o especialistas (Moreno, 2008). Lo que ha permitido demostrar su relevancia no solo para profundizar en el conocimiento de la ecología de las especies, sino además, para establecer planes y programas de conservación y así encontrar criterios apropiados en el manejo de la especie en cuestión (Korschgen, 1980), tanto en vida libre como en cautiverio (Mautz *et al.*, 1976), considerando como una herramienta el análisis de hábitos alimentarios que permite realizar estos diagnósticos de manera rápida (Litvaitis, 2000).

La dieta puede determinarse examinando el contenido estomacal o excrementos, la ventaja de este último es que está disponible todo el año y pueden ser colectados sin dañar o interferir la especie de interés (Mersmann *et al.*, 1992), por lo que no es un método invasivo. La información que se puede obtener de las heces fecales también ayudan a delimitar fronteras con otros territorios, uso de hábitat y tamaño del territorio que ocupan las especies (Kruuk, 1978).

Los componentes alimentarios varían de acuerdo a la zona, la época del año y la disponibilidad de las presas (Servín y Huxley, 1991). También se debe considerar la adaptación de los organismos, ya que el hombre ha hecho grandes impactos en el ambiente que han influido en gran medida en la modificación de los hábitats de

la vida silvestre (Gómez, 1976). La cantidad y calidad de la alimentación influye en forma importante en la adecuación de los depredadores. Cada tipo de alimento potencialmente disponible para un animal tiene diferentes valores nutricionales, un patrón diferente de distribución y abundancia, así como un costo diferente para su captura y procesamiento. Los animales tienen un tiempo limitado y energía al elegir su alimento para su supervivencia y éxito reproductivo (Morrison *et al.*, 1992). Por lo que la selección natural ha dado forma a las estrategias de cada especie, enmarcadas en un amplio espectro de limitaciones ecológicas (Sunquist y Sunquist, 1989).

## 2. HISTORIA NATURAL

*Bassariscus astutus* (Lichtenstein, 1830) pertenece al orden Carnivora, a la familia Procyonidae, recibe el nombre común de cacomixtle norteño.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

Es de tamaño pequeño a mediano, mide de 30-42 cm, con una cola de 31-44 cm (CONABIO, 2016), los animales adultos pesan entre 700 gr y 1.5 kg (Aranda, 2012). Posee ojos grandes, rodeados por anillos negros o marrón. Las orejas son redondeadas de color blanco a rosa, su cuerpo es largo y delgado, la cola es de similar tamaño que el cuerpo con pelo esponjoso y de siete a ocho anillos negros intercalados de anillos blancos. El pelaje dorsal es grueso generalmente gris con tonos marrones y amarillos, la parte ventral es más suave y clara (Ceballos, 2014; Figura 1).



**Figura 1.** Cacomixtle norteño (Ceballos, 2014).

## **2.2 DISTRIBUCIÓN**

Se encuentra distribuido en los Estados Unidos desde el sur de Oregón y California a través de los estados del sudoeste a Texas (Hall, 1981; Poglayen Neuwall y Toweill, 1988). En México, su distribución es desde el desierto de la península de Baja California hasta Oaxaca (Lawlor, 1983). La especie generalmente se distribuye desde el nivel del mar hasta 1400 metros (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

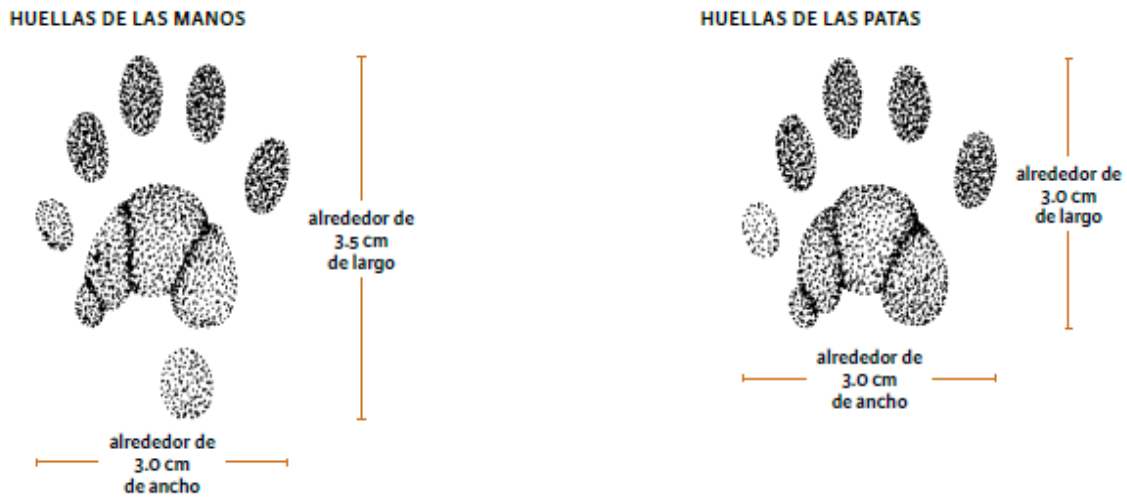
## **2.3 HÁBITAT**

Se encuentra en una variedad de hábitats como los bosques semiáridos de roble (*Quercus*), el pino piñonero (*Pinus edulis*), enebro arbolado (*Juniperus*), también habitan bosques de coníferas, chaparral, desierto, los hábitats tropicales secos y áreas rocosas (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). La especie se adapta bien a las áreas afectadas y se encuentra con frecuencia en actividades antropogénicas (Barja y List, 2006).

## **2.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS RASTROS**

El cacomixtle utiliza regularmente los caminos y veredas de la gente, por lo que es fácil encontrar sus huellas por dondequiera que la tierra esté limpia y suave. Frecuentemente las huellas se encuentran encimadas, en un patrón que corresponde al trote. El cacomixtle utiliza el galope lateral y las huellas de la mano y las patas que quedan en medio pueden aparecer encimadas (Aranda, 2012).

Las patas traseras son más grandes y robustas que las patas delanteras. Las garras son cortas y semi-retráctiles (Ceballos, 2014). Las manos tienen cinco dedos, un cojinete plantar y un pequeño cojinete subplantar del lado del dedo meñique. Las patas son similares, pero sin el cojinete subplantar. Lo común es que no se marquen las garras (Aranda, 2012; Figura 2).



**Figura 2.** Medidas de las huellas de cacomixtle.

Las excretas comúnmente se encuentran sobre piedras o troncos caídos, formando letrinas. Son de forma más o menos cilíndrica. Están constituidas principalmente por restos de frutos y semillas, pelo o plumas; ocasionalmente presentan una forma trenzada, sobre todo cuando contienen mucho pelo (Figura 3).



**Figura 3.** Excreta de cacomixtle, con sus medidas correspondientes (Aranda, 2012).

## 2.5 STATUS DE CONSERVACIÓN

En la Red List de la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (IUCN), 2015 *Bassariscus astutus* se encuentra como Least Concern/ Preocupación menor (LC) y en la NOM-059-SEMARNAT 2010 se encuentra como Amenazada (A).

### 3. ANTECEDENTES

La dieta de los carnívoros en Norteamérica ha sido ampliamente estudiada en comparación con los estudios realizados en Centroamérica (Cornejo y Jiménez, 2001).

En México, son pocos los estudios que describen la dieta para carnívoros y la mayoría de los realizados se han enfocado en el coyote (Aranda *et al.*, 1995; García-Hernández, 1994; Servín y Huxley, 1991; Vela-Coiffer, 1985), zorra, mapache y algunos felinos (Andelt, 1985; Andelt *et al.*, 1987; Delibes e Hiraldo, 1987; Kodany, 1995). Los estudios realizados para el cacomixtle son escasos además de que la mayoría de estos no son actuales.

Taylor (1954) y Davis (1966) realizaron estudios sobre la dieta del cacomixtle en Texas, Estados Unidos, donde encontraron que consume plantas como moras y muérdagos, invertebrados (saltamontes) y pequeños vertebrados (reptiles, lagartijas y serpientes), mientras que los mamíferos registrados fueron ratones, ardillas y conejos.

Toweill *et al.* (1977) examinaron las heces fecales del cacomixtle en la meseta de Edwards en el centro de Texas indican que el materia vegetal representa el 74% de todos los alimentos encontrados, insectos y arácnidos están presentes en un 32%, siendo pequeños mamíferos (14%) y aves paseriformes (6%) consumidos en menor cantidad. El material vegetal encontrado fue enebro (*Juniperus*), almez y el caqui de Texas, en cuanto a pequeños mamíferos incluyen a *Peromyscus perctoralis*, *Sigmodon hispidus*, *Neotoma* spp, *Spermophilus variegatus*, *S. mexicanus*, *Sylvilagus floridanus* y *Lepus californicus*. Para los alimentos encontrados por temporada *Bassariscus astutus* se basa en insectos (36%), plantas (25%) y mamíferos (16%) en otoño, mamíferos (36%), aves (24%), insectos (20%) y plantas (17%) en invierno, mamíferos (32%), insectos (32%), plantas (17%), aves (7%), y reptiles (2,3%) en primavera, insectos (57%), plantas (16%), mamíferos (5%), aves (4%) y reptiles (2%) en verano.

González (1982) en el municipio de Agualeguas Nuevo León, señala que el cacomixtle en una vegetación de matorral espinoso es totalmente herbívoro. En bosque de pino-encino-ciprés consume material foliar, semillas de piñón y frutos.

Estrada y Estrada (1986) determinaron que la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*), en la reserva de “Los Tuxtlas” Veracruz, consiste en frutos (75%), pequeños vertebrados e insectos (18%).

Tavizon (1998) en el estudio de la sierra del Carmen Noroeste de Coahuila, México, con un tipo de vegetación de pino-encino y matorral desértico concluye que *B. astutus* se alimenta principalmente de materia vegetativa, seguido de *Lagomorpha* y *Peromyscus* sp que los consume con la misma frecuencia siendo de menor intensidad *Pappogeomys* sp.

Nava *et al.* (1999) determinaron a partir de los hábitos alimentarios del cacomixtle en un matorral xerófilo, que los principales componentes son animales, al encontrar en la totalidad de las muestras insectos (Coleoptera, Orthoptera y Formicidae), pelo y huesos de roedores (*Peromyscus difficilis* y *P. leucopus*), así como plumas y huesos de aves. Sin embargo, se hallaron en inusual diversidad y abundancia restos de origen vegetal. Durante la temporada de pre-lluvias (febrero a mayo) se observaron en las excretas el máximo consumo de insectos (72%), los restos de roedores (45%) corresponden a especies del género *Peromyscus*, en cuanto a semillas y residuos del pericarpio de los frutos el más abundante fue de *Opuntia cantabrigiensis*, seguido de *Myrtillocactus geometrizans* y fragmentos de hojas coriáceas, semillas de *Celtis pallida*, también se encontraron restos de aves (12%). En la temporada de lluvia (junio a septiembre) se registraron en mayor número insectos (71%), *Peromyscus* (25%) y aves (11%), en cuanto a restos vegetales se registró *Myrtillocactus geometrizans* (86%) y solo en esta época se encontraron *Aralia humilis* (14%) y *Prosopis laevigata* (11%). Durante la temporada de post lluvias (octubre a enero) el consumo de insectos (60%) como de *Peromyscus* (23%) disminuyó y no se encontraron restos de aves, en cuanto a semillas *Opuntia cantabrigiensis* (73%) se incrementó.

Castellanos (2006) registró que en la Reserva Ecológica “El Pedregal San Ángel” con una vegetación de matorral xerófilo, donde predomina un estrato herbáceo desarrollado, seguido de un estrato arbustivo y pocos elementos arbóreos, los elementos encontrados en las excretas de *Bassariscus astutus* con mayor frecuencia fueron semillas (61.54%), seguido por exoesqueleto de artrópodos (34.62%), pelo y hueso de mamíferos (17.31%) y plumas (11.54%). De los elementos de origen vegetal la especie con mayor registro fue *Passiflora subpeltata*, seguido de *Opuntia* spp. En cuanto a los artrópodos, se encontraron de los órdenes Scorpionida, Aranae y Orthoptera. De mamíferos consumidos las especies con mayor número de registros fueron *Peromyscus gratus* y *Neotoma mexicana*. Las aves fueron las de menor frecuencia, sin haber registro de reptiles.

Romero-Ramírez (2008) realizó un estudio en Huehuetlán El Grande Puebla, donde predomina la selva baja, describe que el cacomixtle tiene una gran preferencia por el material vegetal (52.5%) teniendo a Salacayotla (73.73%), Malpighiaceae (54.76%), Ulmaceae (54.07%) y Anacardiaceae (20.00%), como las más consumidas, en segundo lugar se registró a los artrópodos (19.03%), teniendo a los Ortópteros (36.47%), Odonatos (28.57%) y Coleópteros (21.82%) como los más elegidos. En tanto el consumo de mamíferos (12.5%) es bajo, pero se representa por la presencia de *Liomys irroratus* (29.5%), *Rattus norvegicus* (26.05%) y *Sorex vagrans* (24.60%). El consumo de aves (7%) y reptiles (12.62%), fueron también complemento en la dieta del cacomixtle.

Jiménez-García (2008) en el estudio realizado en Molcaxac del Progreso, Puebla, determinó que existen dos componentes alimentarios importantes para la alimentación del cacomixtle que fueron los mamíferos con el 74.67%, mientras que en el material vegetal se observa casi el mismo porcentaje con el 72.67% los cuales destacan *Yucca* sp (53.33%), Malpighiaceae (49.07%), *Taxodium mucronatum* (44.44%), sp15 (40%) y *Bursera* sp (39.35%) que fueron los porcentajes mayores en el consumo anual. *Rattus norvegicus* (44.05%), *Sorex vagrans* (38.61%), *Liomys irroratus* (31.48%) y *Mus musculus* (31.11%), son las principales especies presas en la alimentación anual. Dentro de los artrópodos la

mayor preferencia fueron Chalcididae (50%), Coleóptero (36.89%) y Díptero (30.56%). Los reptiles y aves fueron consumidos ocasionalmente.

Castellanos-Amador (2009) estableció que la alimentación del cacomixtle en el municipio de San Salvador Atoyatempan, Puebla, con una vegetación de bosque tropical caducifolio, bosque Quercus con matorral secundario y pastizal inducido por actividad humana se basa principalmente en plantas con un 61% de su dieta, donde las especies más importantes y más consumidas son: *Prosopis levigata* (57%), *Karwinskia humboldtiana* (54%) lo cual lo hace el alimento más abundante y preferido. Los mamíferos son el segundo grupo más consumido durante el año (26%) donde *Peromyscus melanotis* (30%) y *Neotoma mexicana* (22.2%) son las principales especies. Los insectos son el tercer alimento más importante (13%), seguido de reptiles y aves, considerados como complementos alimenticios para el cacomixtle.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Este trabajo es uno de los primeros realizados en esta zona, por lo que es de gran importancia dar a conocer la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) al traer beneficios tanto para el ecosistema como para los pobladores que habitan la comunidad, ya que al alimentarse de artrópodos y roedores que afectan a la agricultura, es considerado como controlador de plagas y al consumir una gran cantidad de frutos es un excelente dispersor de semillas, a través del estudio de la dieta se pueden plantear programas de conservación y manejo de las especies. En el municipio de Cuaxomulco se puede implementar un programa de educación ambiental ya que tienen gran interés en preservar la flora y fauna del cerro Cuatlapanga.

## 5. HIPÓTESIS

Se sabe que la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en una vegetación de matorral xerófilo y bosque de pino-encino consta de una gran cantidad de frutos (*Opuntia*, *Myrtillacactus geometrizzans*, *Celtis palida* y de *Passiflora subpeltata*) así como artrópodos (Coleoptera, Orthoptera, Formicidae, Scorpionida y Aranae). En tanto, que los mamíferos (Lagomorpha y *Peromyscus*), aves y reptiles son alimentos complementarios al ser consumidos en menor cantidad, por lo que se espera encontrar que la dieta del cacomixtle en el cerro Cuatlapanga sea omnívora y consuma en diferentes cantidades material vegetal, artrópodos, aves, mamíferos y reptiles.

## **6. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en el cerro Cuatlapanga, Tlaxcala.

### **6.1 OBJETIVOS PARTICULARES**

Analizar la dieta mensual y anual del cacomixtle (*Bassariscus astutus*).

Determinar los principales componentes de la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*).

Determinar si existe variación en la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en época húmeda (junio a noviembre) y seca (diciembre a mayo) del año.

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en el cerro Cuatlapanga ubicado en el Municipio de Cuaxomulco perteneciente al Estado de Tlaxcala (Figura 4). El estado de Tlaxcala representa el 0.2% de la superficie del país. Está dividido en 60 Municipios (INEGI, 2014).

Su clima es templado subhúmedo con lluvias en verano (93.81%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano (5.33%), semiseco templado (0.63%) y frío (0.23%). Su vegetación está constituida principalmente por pastizal (*Bouteloua hirsulata*, *Bouteloua gracilis*), bosque (*Pinus teocote*, *Juniperus deppeana*, *Abies religiosa* y *Quercus lauriana*), matorral (*Opuntia streptacantha* y *Mimosa biuncifera*) y agricultura (*Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum* y *Solanum tuberosum*; INEGI, 2014).

El municipio de Cuaxomulco se encuentra ubicado a 2,422 metros sobre el nivel del mar, su posición geográfica es de 19° 21' 14" latitud norte y 98° 06' 09" longitud oeste (INEGI, 2014). La superficie territorial del municipio de Cuaxomulco es de 16.58 km<sup>2</sup> (INAFED, 2015).

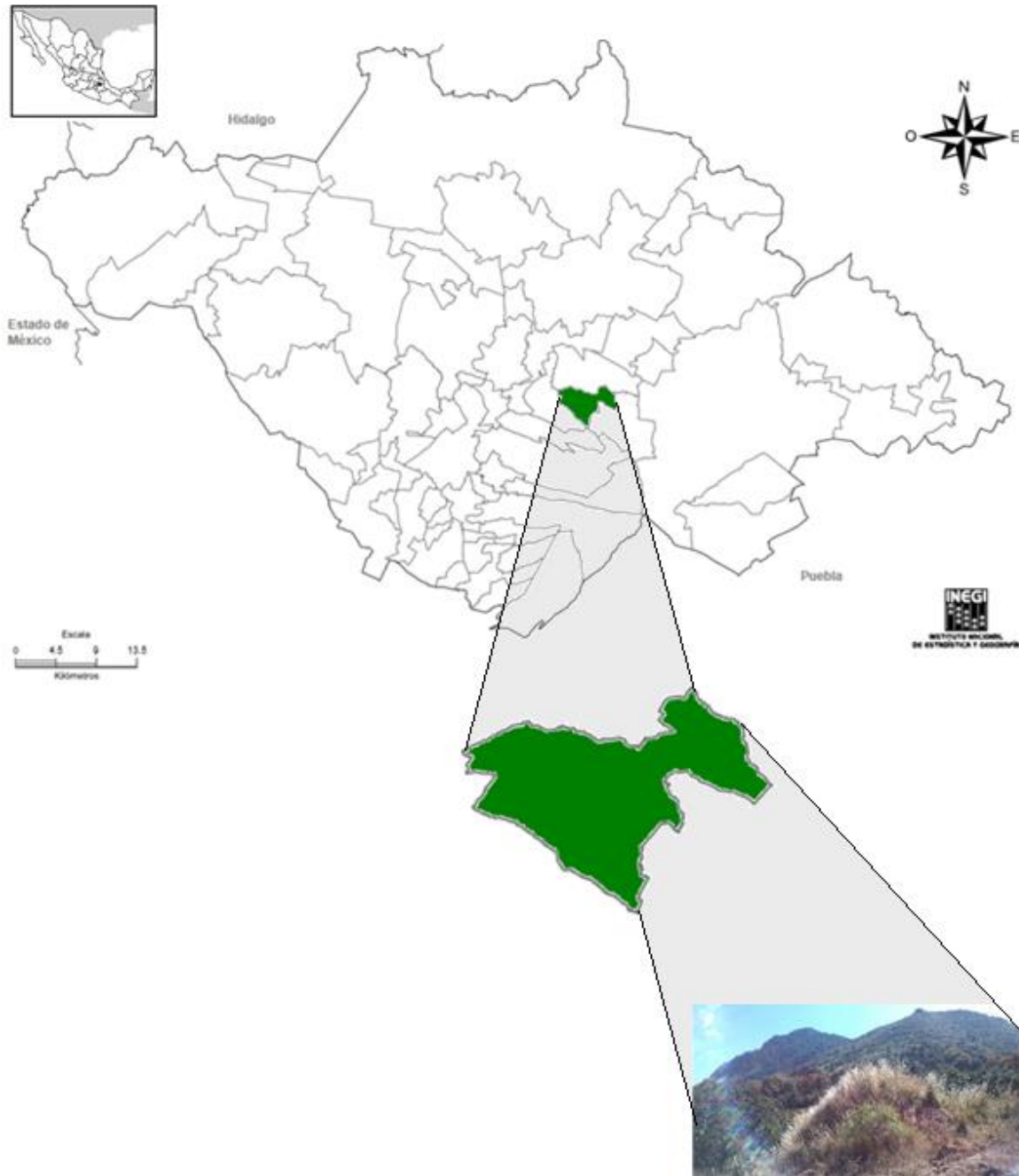
Los principales recursos hidrográficos de Cuaxomulco son el arroyo Amomoloc, y sus jagüeyes. Posee tres tipos de suelo, que son: litosoles, cambisoles y fluvisoles. Se encuentra formado por mesetas, llanuras, altiplanicies y terrenos accidentados. Presenta elevaciones, siendo la principal el cerro Cuatlapanga (INAFED, 2015).

Su vegetación está conformada por bosque de pino-encino, que presenta especies como el ocote chino (*Pinus leiophylla*), el pino blanco (*Pinus pseudostrobus*) y el encino (*Quercus laurina*), ocote chino y pino real (*Pinus montezumae*), asociado al aile (*Alnus jorullensis*) y al madroño (*Arbutus xalapensis*). En cuanto a su fauna podemos encontrar al conejo (*Sylvilagus*

*floridanus*), liebre (*Lepus californicus*) y tlacuache (*Didelphis marsupialis*), reptiles como víbora de cascabel (*Crotalus* sp), rana, sapo y culebra de tierra. Aves como codorniz (*Cyrtonix montezumae*) y lechuza (*Tyto alba*) (INAFED, 2015).

## Tlaxcala

División municipal



**Figura 4.** Ubicación del cerro Cuatlapanga.

## 7.2 DETERMINACIÓN DE LA DIETA

La alimentación de *Bassariscus astutus* se determinó mediante la colecta de excretas durante un año (iniciando en el mes de mayo de 2015, finalizando en abril de 2016).

## 7.3 TRABAJO DE CAMPO

Se determinaron tres transectos (aproximadamente 1 km) sobre caminos principales, secundarios y senderos, de tal manera que abarcaran distintas zonas del cerro. Estos se recorrieron dos veces al mes (Figura 5).

Las excretas fueron fotografiadas y posteriormente colectadas en bolsas de papel, se les registró los siguientes datos: coordenadas, transecto al que pertenecía, fecha, número de foto, color y medida (largo y ancho).



**Figura 5.** Transectos en los que se colectaron las muestras.

## 7.4 TRABAJO DE LABORATORIO

Las excretas colectadas se transportaron al laboratorio en bolsas de papel donde se secaron en la estufa durante 3 días, a una temperatura de 50°C para evitar la proliferación de moho (Martínez-Vázquez *et al.*, 2010) posteriormente fueron identificadas por su forma, tamaño, color y huellas asociadas (Aranda, 2000). Las excretas fueron remojadas en agua y detergente durante un día (Figura 6), para remover el material soluble (Guerrero *et al.*, 2002) se enjuagaron con la ayuda de tamices (6 mm, 3 mm y 2 mm).

Los componentes (plumas, pelo, semillas e insectos) se separaron manualmente y se dejaron secar a temperatura ambiente (Aranda *et al.*, 1995) de 3 a 5 días y se guardaron en bolsas de plástico (rotuladas con los datos antes mencionados) para prevenir que se infecten por insectos. Posterior a ellos se procedió a la identificación de componentes para saber a qué organismos pertenecían. En cuanto a semillas e insectos, especialistas se encargaron de su identificación, para pelos se utilizó la técnica de escamas, descrita por Arita (1985).

Para la técnica de escamas, a un porta objetos se le depositó una gota de resistol blanco, con la ayuda de otro portaobjetos, este se deslizó para obtener una ligera capa, donde se colocaron los pelos de los mamíferos, una vez seca la laminilla, con la ayuda de pinzas sin dientes los pelos fueron retirados cuidadosamente y así las escamas quedaron impresas, una vez hecho este procedimiento las laminillas se observaron al microscopio óptico con el objetivo de 40x y se procedió a identificar el patrón de escamas, con la ayuda del catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del Estado de Oaxaca, México.



**Figura 6.** Las excretas se pusieron a remojar en pequeños recipientes con en agua y jabón.

## 7.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos obtenidos fueron registrados en Excel (número de transecto, Fecha, coordenadas, número de foto, color, medidas, organismo al que corresponde y componentes).

Los parámetros a medir fueron la frecuencia (F), frecuencia de ocurrencia (FO) y el porcentaje de ocurrencia (PO), donde:

F es la presencia de la presa consumida

FO representa el porcentaje (%) de las excretas en las que apareció un alimento

$$FO = F/N (100)$$

F= Número de veces en las que aparece una presa por mes

N= Número total de excretas de cada mes

PO es la frecuencia de cada presa expresada como porcentaje de la suma de todas las frecuencias

$$PO = f_i / \sum \text{total de la F} (100)$$

f<sub>i</sub>= número de excretas en las que apareció la especie "i"

F= número total de apariciones de todas las especies en todas las excretas

Para las gráficas se utilizó el programa Origin Pro 2016.

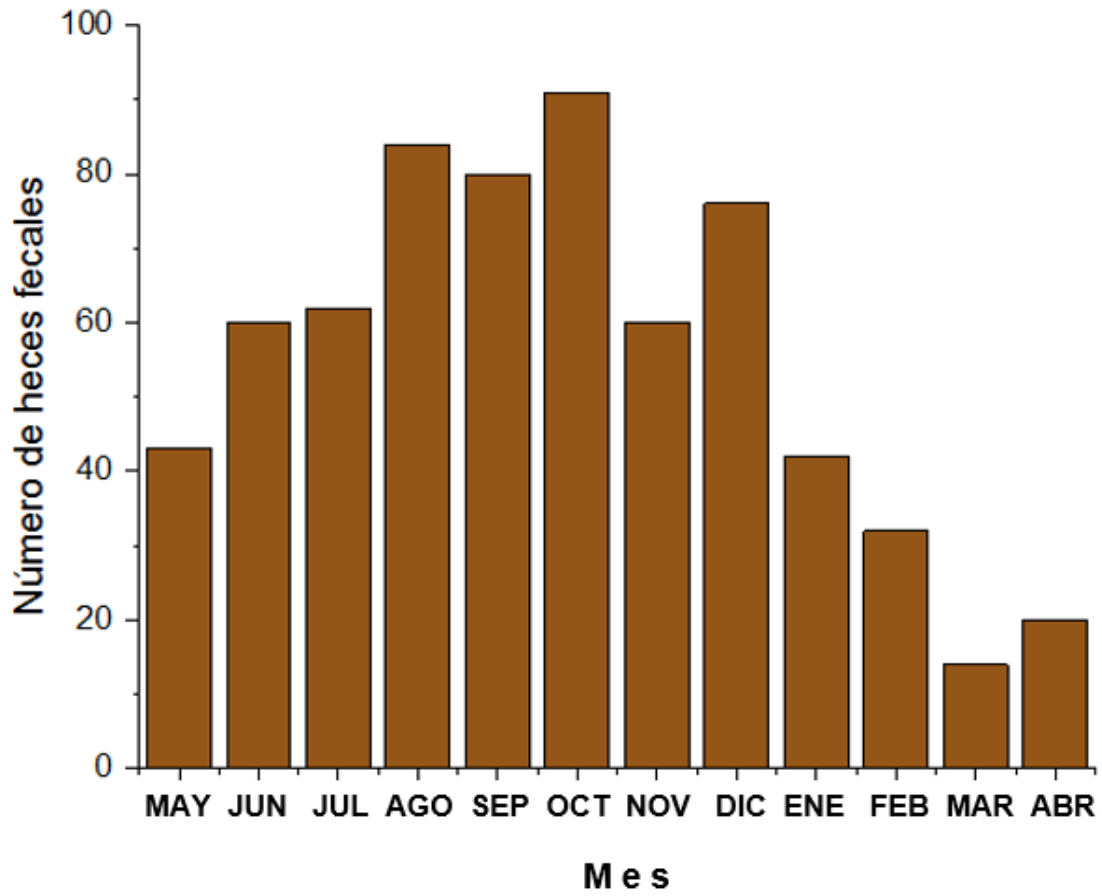
Se realizó una prueba "t" de Student para conocer si existen diferencias significativas en los alimentos consumidos entre épocas (húmeda y seca). Mediante el programa Past ver 2.17.

## 8. RESULTADOS

Se colectaron un total de 644 heces fecales de cacomixtle (*Bassariscus astutus*) (Figura 7), 437 en época húmeda y 207 en época seca, durante los meses de octubre, agosto y septiembre fue donde hubo un mayor número de excretas colectadas, con 91, 84 y 80 muestras respectivamente, siendo el mes de marzo cuando se tuvo un menor registro con solo 17 muestras (Figura 8).

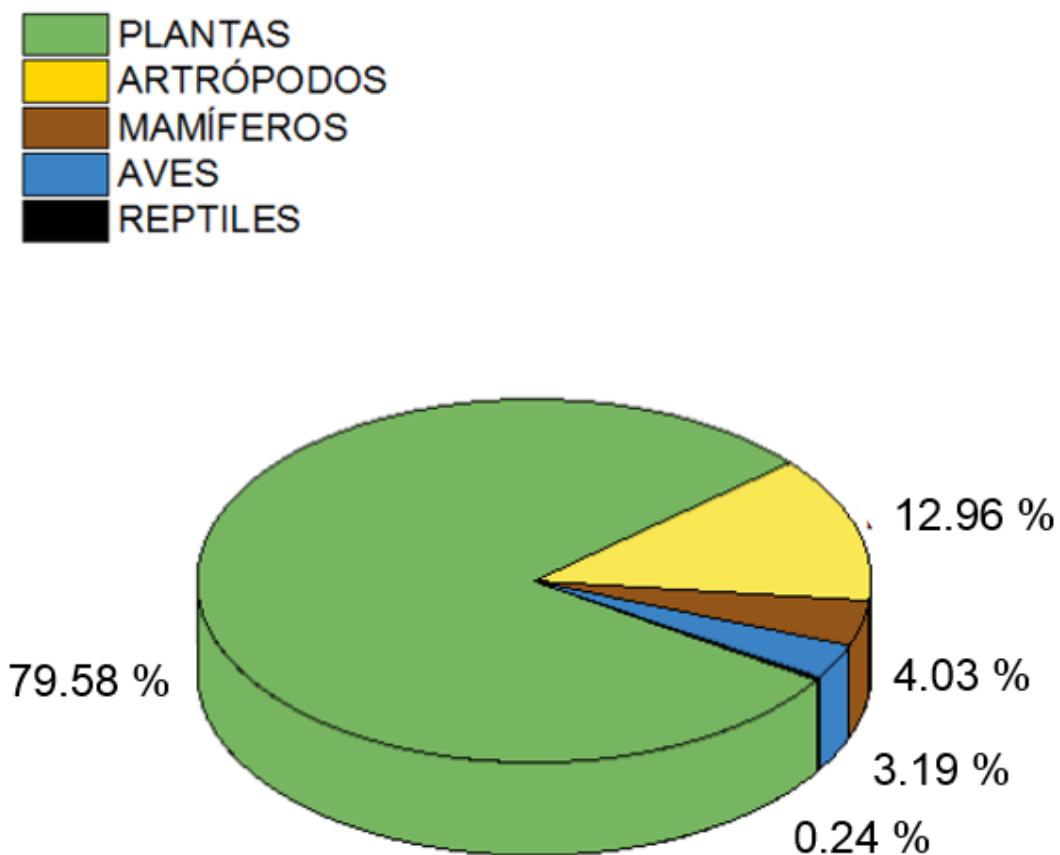


**Figura 7.** Excreta de cacomixtle colectada en campo.



**Figura 8.** Representación del número de heces fecales colectadas por mes.

Con base en el análisis de 664 excretas obtenidas durante este trabajo se determinó que *Bassariscus astutus* se alimenta principalmente de plantas al obtener un Porcentaje de Ocurrencia (PO) del 79.58%, seguido de artrópodos con un 12.96%, siendo en menor proporción el consumo de mamíferos (4.03%), aves (3.19%) y reptiles (0.34%; Figura 9).



**Figura 9.** La dieta de *Bassariscus astutus* se compone de 5 grupos (plantas, artrópodos, mamíferos, aves y reptiles) en distinta proporción de consumo.

Durante el análisis de las excretas, encontramos que el alimento principal para el cacomixtle es *Juniperus* al consumirlo los 12 meses y tener una frecuencia de ocurrencia (FO) del 90.51%. El grupo de las aves, está presente durante 11 meses, sin embargo, no la consideramos como alimento principal, esto se debe a que son consumidas en menor cantidad, siendo 5.84%, su valor de FO. Encontramos alimentos como *Arbutus*, *Pentatomidae* y *Lepus callotis* que sólo estuvieron presente en un mes (mayo, julio y noviembre, respectivamente), el grupo de los reptiles, se presentó en agosto y octubre, siendo este el que presenta la menor frecuencia de ocurrencia (1.15%; Tabla 1 y 2; anexo).

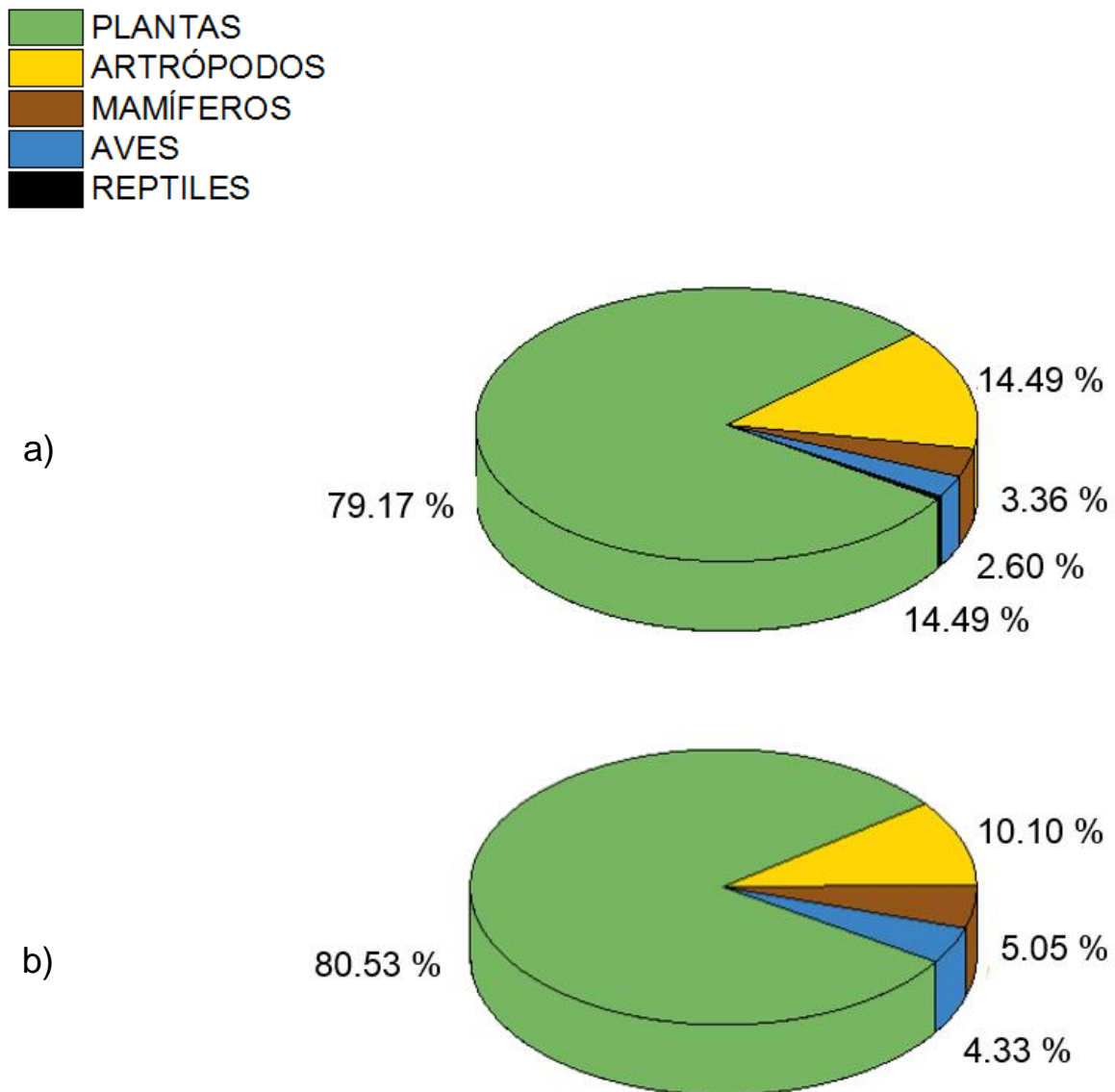
**Tabla 1.** Alimentos consumidos por el cacomixtle durante un año.

TAXA	FRECUENCIA DE OCURRENCIA (%)
<i>Juniperus</i>	90.51
<i>Physalis</i>	18.25
<i>Prunus</i>	14.90
Phyllophaga	8.49
<i>Stenocereus</i>	7.55
Acrididae	6.64
Aves	5.84
<i>Zea mays</i>	5.78
<i>Oryzomys melanotis</i>	5.51
<i>Paspalum</i>	5.42
<i>Plusiotis</i>	4.39
<i>Peromyscus melanophrys</i>	4.36
Chilopoda	3.74
<i>Oryzomys rostratus</i>	3.41
<i>Sylvilagus floridanus</i>	2.95
Tenebrionidae	2.75
Scarabaeidae	2.46
<i>Arbutus</i>	2.33
Orthoptera	2.14
<i>Lepus callotis</i>	1.67
Pentatomidae	1.61
Reptiles	1.15
Material no identificado (plantas)	9.96

**Tabla 2. Alimentos presentes en la dieta mensualmente.**

TAXA	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
NÚMERO DE HECES FECALES	43	60	62	84	80	91	60	76	42	32	14	20
<i>Juniperus</i>	86.05	90	95.16	85.71	98.8	96.7	86.67	93.42	78.57	75	100	100
<i>Arbutus</i>	2.33											
<i>Prunus</i>	25.58	16.67	16.13		1.20							
<i>Stenocereus</i>				7.14	9.64	8.79	1.67	10.53				
<i>Physalis</i>						2.20	23.33	14.47	30.95	37.5	14.29	5
<i>Paspalum</i>								3.95	4.76	6.25	7.14	5
<i>Zea mays</i>				10.71	1.20	5.49		3.95	4.76	9.38		5
Material no identificado			3.23	2.38	11.24	28.57	12.5	5.83	5.95			
<i>Phyllophaga</i>	30.23	11.66	0.58	0.59	3.61	0.55	3.33	5.28		1.56		2.50
<i>Plusiotis</i>	6.98	5.00		1.19								
Tenebrionidae	2.33	1.67	1.61		6.02	3.3	3.33	1.32	2.38			
Chilopoda		1.67			3.61	8.79	3.33	1.32				
Scarabaeidae	2.33	3.33	3.23	3.57	1.20	1.10						
Orthoptera			3.23	2.38	1.20	2.20	1.67					
Pentatomidae			1.61									
Acrididae				3.57	1.20	13.19	6.67	14.47	2.38			5
<i>Oryzomys rostatatus</i>	2.33		1.61	5.95	3.61	4.40	3.33	2.63				
<i>Peromyscus melanophrys</i>	6.98	3.33	3.23	4.79		1.10	3.33	7.89	2.38	6.25		
<i>Lepus callotis</i>							1.67					
<i>Oryzomys melanotis</i>	2.33	6.67	4.84	8.33	9.64	7.69	1.67	5.26	2.38	6.25		
<i>Sylvilagus floridanus</i>	4.65	1.67	3.23	2.38	4.82	2.20	1.67					
Aves	9.30	1.67	1.61	5.95	3.61	3.30	1.67		4.76	3.13	14.29	15
Reptiles				1.19		1.10						

En la alimentación por épocas del cacomixtle encontramos que en época seca consume plantas, insectos, mamíferos y aves, con un Porcentaje de Ocurrencia (PO) del 80.53%, 10.1%, 5.05% y 4.33% respectivamente, en época húmeda consume plantas un 79.17%, insectos un 14.49%, mamíferos un 3.36%, aves un 2.6% y reptiles un 0.37% (Figura 10).



**Figura 10.** Alimentación de *Bassariscus astutus* en época seca (a) y época húmeda (b).

En cuanto a material vegetal, *Juniperus* fue el alimento más consumido tanto en época húmeda como en época seca, mientras que *Arbutus* y *Paspalum* sólo aparecen en época seca (Figura 11).

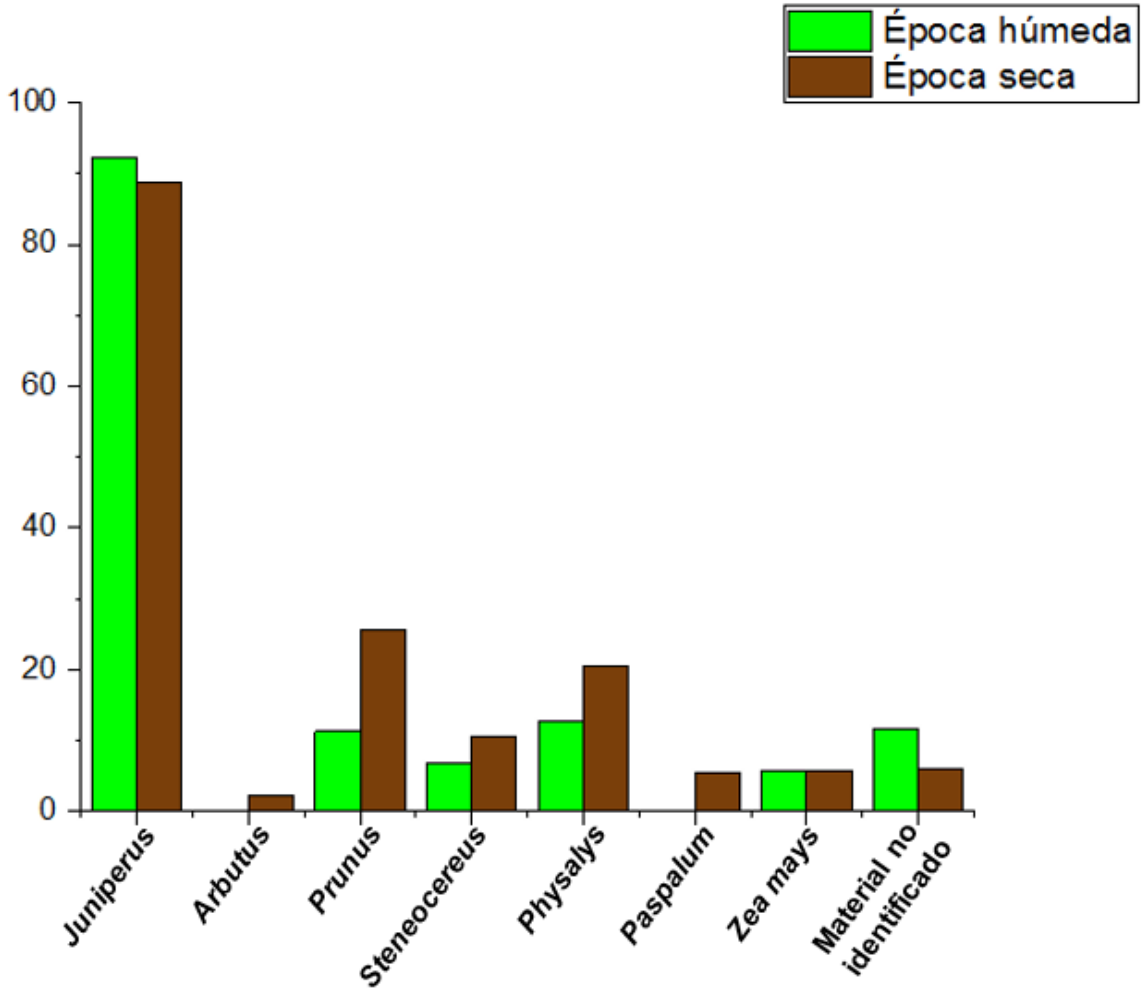


Figura 11. Representación por épocas del material vegetal.

Respecto a los artrópodos se observa que *Phyllophaga*, *Plusotis* y Acrididae son los alimentos más consumidos durante la época de lluvia, prevaleciendo Acrididae en época seca, sin embargo, Scarabaeidae, Orthoptera y Pentatomidae sólo aparecen en época seca (Figura 12).

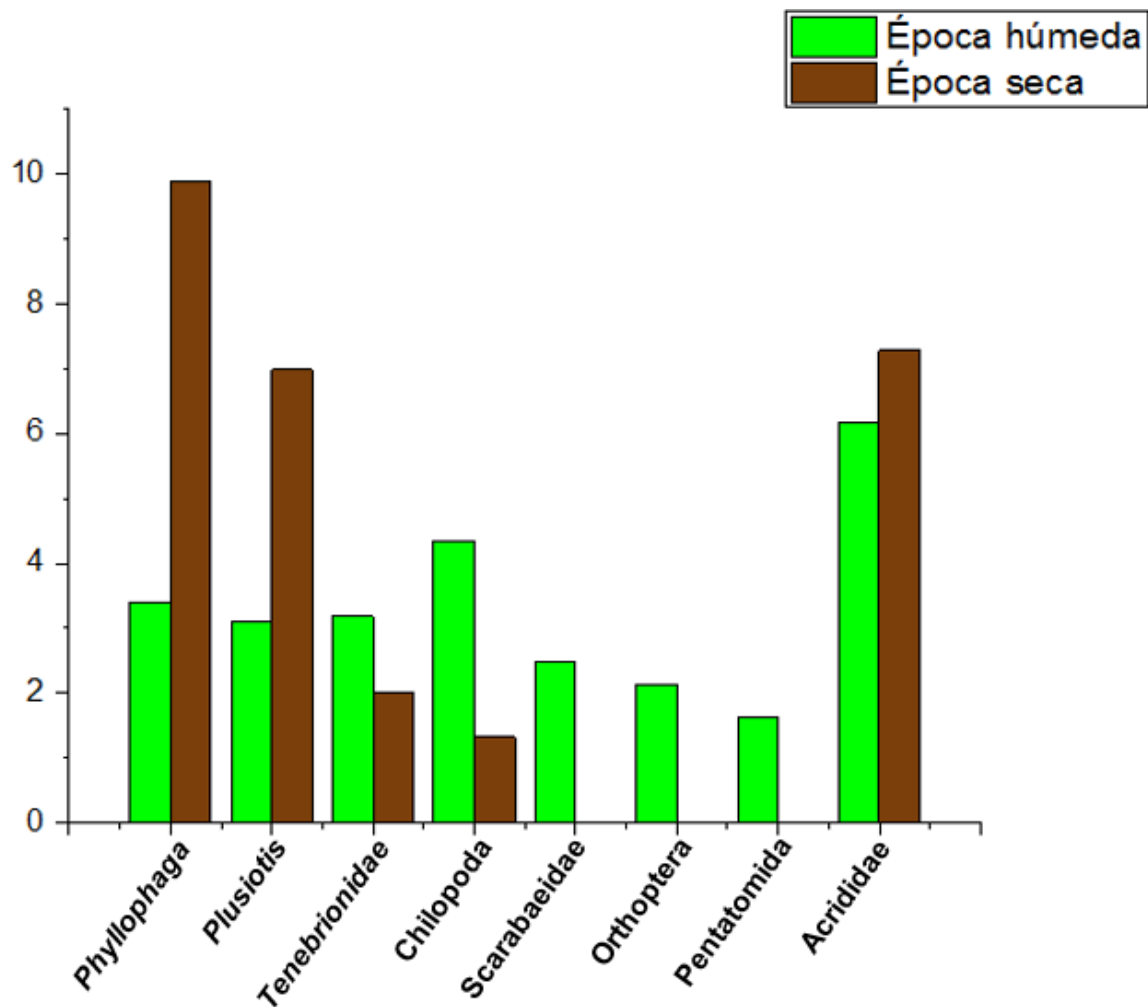
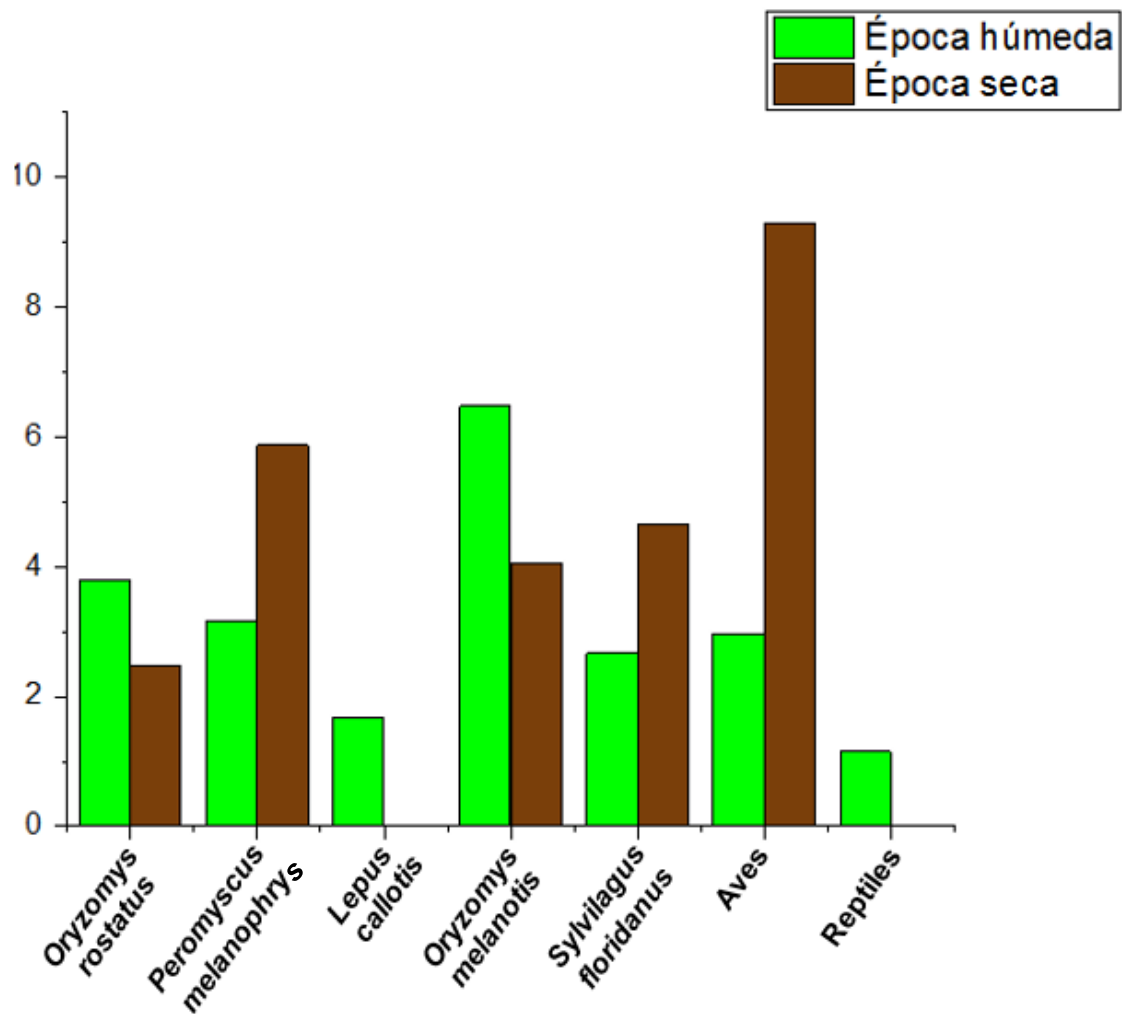


Figura 12. Artrópodos consumidos en ambas épocas.

En cuanto a mamíferos se observa que *Oryzomys melanotis* fue el más abundante en época húmeda y *Peromyscus melanophrys* es el más abundante en época seca, siendo *Lepus callotis* quien sólo apareció en época húmeda, al igual que el grupo de los reptiles (Figura 13).



**Figura 13.** Alimentos complementarios consumidos en época húmeda y época seca.

## Análisis estadístico

Al comparar la frecuencia de ocurrencia de los principales alimentos consumidos por el cacomixtle entre épocas mediante la prueba de Student "t", se observa que en los siguientes alimentos no existen diferencias significativas al obtener los siguientes valores, *Juniperus*  $t= 0.0013$  y  $p=0.99$ ; *Phyllopaga*  $t=0.811$  y  $p=0.435$ ; *Aves*  $t=1.25$  y  $p=0.23$ ; *Peromyscus melanophrys*  $t=0.32$  y  $p=0.75$ , sin embargo, *Oryzomys melanotis* es el único que presenta diferencias significativas al registrar un valor de  $t=2.25$  y  $p=0.04$ .

## 9. DISCUSIÓN

En el estudio realizado en el cerro Cuatlapanga se encontró que *Bassariscus astutus* en una vegetación de matorral xerófilo y bosque de pino-encino se alimenta principalmente de material vegetal (78.58%), seguido de artrópodos (12.96%) y en menor cantidad pequeños mamíferos (4.03%), aves (3.19%) y reptiles (0.24%), por lo que es similar a lo registrado por Castellanos (2006) que en una vegetación de matorral xerófilo y pocos elementos arbóreos se alimenta con mayor frecuencia de semillas (61.54%), seguido de artrópodos (34.62%), registrando una menor cantidad para mamíferos (17.31%) y aves (11.54%), a pesar de tener una vegetación similar, ambas áreas de estudio, difieren en la presencia del grupo de los reptiles. Algo similar sucedió con lo registrado por Nava *et al.* (1999) al realizar la comparación entre épocas consideró como grupo principal a los insectos, a diferencia de lo registrado para la época húmeda como en época seca, en el cerro Cuatlapanga donde el mayor consumo fue el material vegetal con 79.04% y 80.05% respectivamente, seguido de insectos, mamíferos y aves, siendo el grupo de los reptiles quienes sólo aparecieron en época húmeda. Los estudios antes mencionados se realizaron en un mismo tipo de vegetación (matorral xerófilo), por lo que se esperaría que los resultados fueran iguales, sin embargo hay factores como el impacto que el hombre ha hecho al ambiente (Gómez, 1976) y la energía que los animales gastan al consumirlas (Morrison *et al.*, 1992), por lo que cada organismo ha implementado estrategias para alimentarse (Sunquist, 1989), por lo que el cacomixtle consume alimentos disponibles en su ambiente y es considerado como oportunista.

En el presente estudio consideramos que el principal alimento del cacomixtle es el material vegetal, al presentar una frecuencia de ocurrencia del 79.58% seguido de insectos y como alimentos complementarios tenemos a los grupos de mamíferos, aves y reptiles, sin embargo, autores como: Estrada y Estrada (1986); Jiménez-García (2008); Tavizon (1998), consideran tanto al material vegetal como a vertebrados pequeños como alimentos principales.

Servin y Huxley (1991) hacen referencia a que los alimentos varían de acuerdo a la zona, esto podemos refutarlo al hacer la comparación de los resultados de la dieta del cacomixtle en el presente estudio realizado en una vegetación de matorral xerófilo y bosque Pino-encino con lo obtenido por Castellanos-Amador (2009) quien trabajo en un bosque tropical caducifolio, bosque Quercus con matorral secundario y pastizal inducido por actividad humana, quien registro a las siguientes especies como importantes: *Prosopis levigata*, *Karwinskia humboldtiana*, *Peromyscus melanotis* y *Neotoma mexicana*, siendo diferente a lo registrado en el presente estudio, donde *Juniperus* (90.51%), es considerado el más importante al estar presente en todo el año, seguido de *Physalis* (18.25%), *Phyllophaga* (8.49) y *Oryzomys melanotis* (5.51). Algo similar sucedió con lo registrado por Romero-Ramírez (2008) que en una vegetación donde predomina la selva baja concluyó que el cacomixtle tiene gran preferencia por el material vegetal (Salacayotla y Malpighiaceae), seguido de Artrópodos (Ortópteros, Odonatos y Coleópteros), siendo el consumo de mamíferos, aves y reptiles alimentos complementarios, a pesar de que prefiere a los mismos grupos, las especies registradas para cada estudio, son distintas, ya que cada ecosistema tiene sus propias especies tanto vegetales como animales.

González (1982) considera al cacomixtle como herbívoro al tener únicamente en su registro que consume material foliar, semillas de piñón y frutos, por lo que difiere con el presente estudio, ya que se obtuvo en las excretas una gran cantidad de componentes de las presas como: huesos, pelo, plumas, escamas de reptil, una gran variedad de semillas y artrópodos, con base en estos resultados se puede considerar a *Bassariscus astutus* como omnívoro.

El cacomixtle a pesar de ser considerado como mamífero carnívoro, se alimenta principalmente de frutos en un 79.58%, teniendo un registro de *Juniperus*, *Arbutus*, *Prunus*, *Stenocereus*, *Physalis* y *Zea mays* por lo que coincide con Wilson y Reeder (1993); You-Bing *et al.* (2008), quienes aseguran que mamíferos carnívoros consumen grandes cantidades y variedades de frutos. Dado a que defeca una variedad de frutos con semillas, y no afectar a su germinación, según

lo registrado por Fleming y Sosa (1994), en este estudio *Bassariscus astutus* es considerado como dispersor de semillas al igual que controlador de plagas al consumir a *Phyllophaga* que daña a las plantas y a *Oryzomys melanotis* que afecta a los cultivos.

## 10. CONCLUSIÓN

Los principales componentes de la dieta del cacomixtle en el cerro Cuatlapanga son material vegetal y artrópodos al tener un 79.58% y 12.96% respectivamente, considerando a mamíferos, aves y reptiles como complementos alimenticios.

Se encontró que *Bassariscus astutus* de abril de 2015 a mayo de 2016 consume a *Juniperus* con 90.51%, siendo el más representativo, seguido de *Physalis* con 18.25% y *Prunus* con 14.90 %, en menor cantidad se encontró a Pentatomidae (1.61%) y al grupo de los reptiles (1.15).

*Juniperus*, aves y *Oryzomys melanotis* fueron los alimentos que estuvieron presentes durante 12, 11 y 10 meses respectivamente, a diferencia de *Lepus callotis*, Pentatomidae y *Arbutus* que solo estuvieron presentes en un solo mes (noviembre, julio y mayo).

En cuanto a la época húmeda los alimentos presentes son: plantas (79.04%), artrópodos (14.47%), mamíferos (3.35%), aves (2.60%) y reptiles (0.37%), para la época seca los grupos consumidos fueron: plantas (80.65%), insectos (10.04%), mamíferos (5.02%) y aves (4.30%).

Los alimentos que solo se presentaron en época húmeda son: *Lepus callotis* y el grupo de los reptiles y siendo *Arbutus* y *Paspalum* los que estuvieron presentes solo en época seca.

Los alimentos que estuvieron presentes en ambas épocas son: *Juniperus* (que fue el más abundante), *Phyllopaga*, aves, *Peromyscus melanophrys* y *Oryzomys melanotis*, sin embargo, solo hubo diferencia significativa para *O. melanotis*

Se concluye que la alimentación de *Bassariscus astutus* es omnívora al alimentarse de plantas, aves, mamíferos, reptiles y artrópodos, por lo que podemos decir que es oportunista, un dispersor de semillas y controlador de plagas.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, J. 1987. Los cordados. Origen, evolución y hábitos de los vertebrados. Editorial Continental. 7ª Ed. México, D.F. 36-47.

Andelt, W. F. 1985. Behavioral ecology of coyotes in South Texas. Wild. Monogr. 94: 1-45.

Andelt, W. F., Kie F. J., Knowlton, F. F. y Carwell, K. 1987. Variation in coyote diets associated with season and concessional change in vegetation. J. Wild. Manage. 51(2):237-277.

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México City, México. 212 pp.

Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos de mamíferos silvestres de México. 1ª. Edición. México. Arte Editorial. 260 pp.

Aranda, M., López-Rivera, N. y López- De Buen, L. 1995. Hábitos alimentarios de coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. Acta Zool. Méx. (n.s.) 65: 89-99.

Arita, W. H. T. 1986. Identificación de los pelos de guardia de los mamíferos del Valle de México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM, México. 128 p.

Astrid, J. 1995. Hábitos y dietas de los mamíferos mexicanos como alternativa de la diversidad. 348 pp.

Baca-Ibarra, I. I. y Sánchez-Cordero, V. 2004. Catálogo de pelos de guardia dorsal de algunos mamíferos del estado de Oaxaca, México. Anales del Instituto de Biología, UNAM. 75(2):383-437.

Barja, I. y List, R. 2006. Faecal marking behaviour in ringtails (*Bassariscus astutus*) during the non-breeding period: Spatial characteristics of latrines and single faeces. *Chemoecology*. 16: 219-222.

Castellanos-Morales, G. 2006. "Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente sub urbano" El pedregal de San Ángel. Ciudad Universitaria. México, D.F. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, 94 p.

Castellanos-Amador, J. A. 2009. Dieta de carnívoros del Municipio de San Salvador Atoyatempan, Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología BUAP. 56 p.

Ceballos, G. 2014. Mammals of Mexico. Johns Hopkins University Press Baltimore. 554-555 p.

Cornejo, A. y Jiménez, M. P. 2001. Dieta del zorro andino *Pseudalopex culpaeus* (Canidae) en el Matorral Desértico del sur de Perú. *Rev. Ecol. Am.* 8(1):1-9.

Cypher, B. L. 1999. Germination rates of three seeds ingested by coyotes and racoons. *American Midland Naturalist*. 142(1); 71-76.

Davis, W. B. 1966. The Mammals of Texas. Texas parks and wildlife Dept. Bull. 41-69 pp.

Delibes, M. E. y Hiraldo, F. 1987. Food habits of the bobcat in two habitats of the Southern Chihuahua Desert. *The Southwester Naturalist*. 32(4):457-461.

Estrada, C. y Estrada, A. 1986. Manual de la identificación de campo de los mamíferos de la estación de Biología "Los Tuxtlas" Veracruz. UNAM. 1ª Edición. 104-107 p.

Fleming, T. H. y Sosa V. J. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy*. 75:845-851.

García-Hernández, R. E. 1994. Análisis preliminar de la dieta invernal del coyote (*Canis latrans* Say 1823). Estudio comparativo en dos áreas del rancho El Macho, Guerrero. Coahuila, México. Tesis profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. 56 p.

Gómez, P. A. 1976. Antología ecológica. UNAM. México, 84-105 pp.

González, M. F. 1982. Estudios preliminares sobre el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), en el Municipio de Agualeguas Nuevo León., Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. 40 p.

Guerrero, S., Mohammand H. B., Zalapa, S. S. y Flores, A. E. 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 Zool. Méx. (n.s.) 86: 119-137.

Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons, New York, USA. 718-719 p.

Herrera, C. M. 1989. Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats. Oikos. 55: 250-262.

Jiménez-García, L. 2008. Dieta de carnívoros en Molcaxac del Progreso, Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. BUAP. 83 p.

Kodany, C. H. 1995. Home range and diet of California grey fox (*Urocyon cinereoargenteus*) in the Cleveland National Forest, Orange County, California. thesis of Master of Arts in Biology. California State University, Fullerton. 49 p.

Korschgen, L. J. 1980. Procedimiento para el análisis de los hábitos alimentarios. Pp 119-134. In: Manual de gestión de vida silvestre. T.R. Rodríguez (ed.) 4a. Ed., USA.

Kruuk, H. 1978. Spatial organisation and territorial behaviour of European badger (*Meles meles*). *Journal of Zoology (London)*. 184: 1-19.

Lawlor, T. 1983. The Mammals. In: T. J. Cade and M. L. Cody (Eds), *Island Biogeography in the Sea of Cortés*. University of California Press, Berkeley, California, USA. 508 pp.

Leopold, S. A. 2000. *Fauna silvestre de México*. Editorial Pax México. 2da. 447 Pp.

Litvaitis, J. A. 2000. Investigating food habits of terrestrial vertebrates. Pp. 165-190. En L. Boitani y T. K. Fuller, eds. *Research Techniques in Animal Ecology; Controversies and Consequences*. USA: Columbia University Press.

Martínez-Vázquez, J., González-Monroy, R. M. y Díaz-Díaz, D. 2010. Hábitos alimentarios del Coyote en el Parque Nacional Pico de Orizaba. *Therya* 1(2):145-154.

Mautz, W. W, Silver, H., Holter, J. B, Hayes, H. H. y Urban, W. E. 1976. Digestibility and related nutritional data for seven northern deer browse species. *Journal of Wildlife Management* 40: 630-683.

Mersmann, T. J., Buehler, D. A., Fraser, J. D. y Seegar, J. K. D. 1992. Assessing bias in studies of bald eagles food habits. *Journal of Wildlife Management*. 56:73-78.

Monroy-Vilchis, O. 2001. Hábitos alimentarios y abundancia relativa del coyote (*Canis Latrans*), en una comunidad indígena en Michoacán. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 60 p.

Moreno, R. 2008. Información preliminar sobre la dieta de jaguares y pumas en Cana, Parque Nacional Darién, Panamá. *Tecno ciencia*. 10(1):115-126.

Morrison, M. L., Marcot, B. G. y Mannan. R. W. 1992. *Wildlife habitat relationships*. University of Wisconsin Press. 343 pp.

Motta-Junior, J. C. y Martins, K. 2002. The frugivorous diet of the mated wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Brazil: Ecology and conservation. 291-303 p.

Nava-V. V., Tejero. D. y Chaves. C. 1999. Hábitos alimentarios de cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnivora: Procyonida) en un matorral xerófilo de Hidalgo México. Anales del Instituto de Biología UNAM. 70(1):51-63.

Nowak, M. R. 1999. Waltders bats of world. The Johns Hopkins University Baltimore. 6ª Ed. 44-50 p.

Poglayen-Neuwall, I. y Toweill, D. E. 1988. *Bassariscus astutus*. Mammalian Species 327:1-8.

Romero-Ramírez, L. 2008. Determinación de la dieta del zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) de Huehuetlán El Grande Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. BUAP. 51 p.

Servín, J. C. y Huxley, C. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 44:1-26.

Sunquist, M. E. y Sunquist, F. C. 1989. Ecological constraints on predation by large felids. Pp. 283-301. En: J.L. Gittleman (Ed.). Carnivore behaviour, ecology and evolution. Cornell University Press.

Tavizon, J. P. 1998. Estudio del nicho alimenticio de los mamíferos depredadores del orden carnívora en la sierra del Carmen Noroeste de Coahuila, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. 1-66 p.

Taylor, P. W. 1954. Food habits and notes of life history of ring tailed cat in Texas, Journal of Mammalogy. 35(1):55-63.

Toweill, D. E. y Toweill, D. B. 1978. Growth and development of captive ringtails (*Bassariscus astutus flavus*). *Carnivore*. 1:46-53.

Toweill, F. E. y J. G. Teer. 1977. Food habits of ringtails in the Edwards Plateau region of Texas. *Journal of Mammalogy*. 58(4):660-663.

Vela-Coiffer, E. I. 1985. Determinación de la composición de la dieta del coyote (*Canis latrans say*), por medio del análisis de heces fecales en tres localidades del estado de Chihuahua. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. 131 p.

Wilson, D. E. y Reeder, D. M. (Eds). 1993, *Mammals Species of the World: a Taxonomic and geographic reference*. Smithsonian Institute Press, Washington, D.C. 2ª Ed. 2142 pp.

You-Bing, Z., Liang, Z., Yayoi, K., Chris, N. y Xiao-Ming, W. 2008. Frugivory and seed dispersal by a small carnivore, the Chinese ferret-badger, *Melagole oschata*, in a fragmented subtropical forest of central China. *Forest Ecology and Management*. 225:1595-1603.

## **SITIOS DE INTERNET**

<http://www.iucnredlist.org/details/summary/41680/0> (consultado el 27/05/2016).

[http://conabio.inaturalist.org/taxa/41676-Bassariscus-astutus\\_](http://conabio.inaturalist.org/taxa/41676-Bassariscus-astutus_)(consultado el 16/06/2016).

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM29tlaxcala/municipios/29009a.html> (consultado el 22/10/2015).

<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO2454.pdf> (consultado en 09/06/2016).

[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/anuario\\_14/702825066116.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/anuario_14/702825066116.pdf) (consultado en 14/06/2016).

## 12. ANEXO

División: Pinophyta

Clase: Pinopsida

Orden: Pinales

Familia: Cupressaceae

Género: *Juniperus*

### SEMILLAS



División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Ericales

Familia: Ericaceae

Subfamilia: Arbutoideae

Género: *Arbutus*



División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subfamilia: Amygdaloideae

Género: ***Prunus***



División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactaceae

Subfamilia: Cactoideae

Género: ***Stenocereus***



División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Subfamilia: Solanoideae

Género: ***Physalis***



División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Género: *Paspalum*



División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Género: *Zea*

Especie: *Zea mays*



## ESCAMAS DE PELOS DE MAMÍFEROS

Filo: Chordata

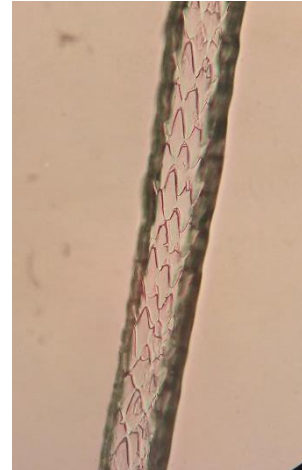
Clase: Mammalia

Orden: Rodentia

Familia: Muridae

Género: *Oryzomys*

Especie: ***Oryzomys rostatus***



Filo: Chordata

Clase: Mammalia

Orden: Rodentia

Familia: Muridae

Género: *Oryzomys*

Especie: ***Oryzomys melanotis***



Filo: Chordata

Clase: Mammalia

Orden: Rodentia

Familia: Muridae

Género: *Peromyscus*

Especie: ***Peromyscus melanophrys***



Filo: Chordata

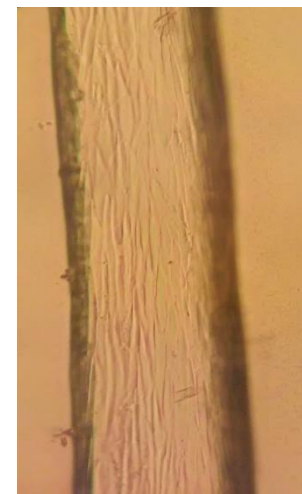
Clase: Mammalia

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Género: *Lepus*

Especie: ***Lepus callotis***



Filo: Chordata

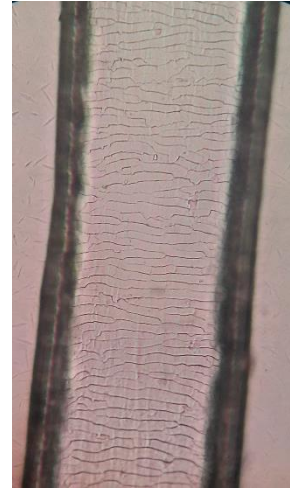
Clase: Mammalia

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Género: *Sylvilagus*

Especie: ***Sylvilagus floridanus***



## RESTOS DE ARTHROPODOS

Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Scarabaeidae

Género: *Phyllopagea*



Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Scarabaeidae



Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Scarabaeidae

Género: *Plusiotis*



Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Polyphaga

Género: *Tenebrionidae*



Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Orthoptera

Familia: Acrididae



Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Pentatomidae



Filo: Arthropoda

Clase: Chilopoda

