



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**ANÁLISIS DE LA DIETA DEL CACOMIXTLE (*Bassariscus
astutus*) EN ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**PRESENTA:
RAÚL NEFTALI HERRERA FLORES**

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



PUEBLA

NOVIEMBRE, 2018

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mis padres Elías Neftali Herrera Zafra e Irma Adriana Flores Torres por apoyarme a lo largo de mi vida a seguir y conseguir mis sueños, nunca han dejado de creer en mí, me han motivado para lograr mis objetivos y no me queda más que agradecerles por darme fortaleza, apoyo y motivación durante toda mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer de antemano a todas esas personas y familiares que me motivaron y apoyaron a conseguir este gran logro en mi vida.

De igual manera agradezco al Dr. Jesús Martínez Vázquez quien dirigió esta tesis que con su apoyo y asesoría este trabajo se pudo realizar.

A mis revisores de tesis la M. en C. Rosa María González Monroy y al M. en C. Héctor Rafael Eliosa León, por tomarse su tiempo para revisar este trabajo.

A la CONANP por otorgar los permisos correspondientes para poder realizar el estudio en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

A las autoridades del municipio de Zapotitlán Salinas por otorgar los permisos correspondientes, para poder realizar este estudio en el jardín botánico Helia Bravo Hollis.

Al Dr. David Martínez Moreno por la ayuda en la determinación taxonómica de las semillas, de igual manera al Dr. Agustín Aragón García por la identificación taxonómica de los artrópodos.

A mi hermano Adriel Herrera Flores por su ayuda en la ayuda de los muestreos.

A mi amiga María Guadalupe Vázquez Espinoza por ayudarme en la separación de los componentes.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. HISTORIA NATURAL	4
2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	4
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE	5
2.3 DISTRIBUCIÓN	6
2.4 HÁBITAT	7
2.5 COMPORTAMIENTO	7
2.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS RASTROS.....	7
3. ANTECEDENTES	10
4. JUSTIFICACIÓN	14
5. HIPÓTESIS	15
6. OBJETIVO GENERAL	16
6.1 OBJETIVOS PARTICULARES	16
7. MATERIAL Y MÉTODOS	17
7.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	17
7.2 TRABAJO DE CAMPO	20
7.3 TRABAJO DE LABORATORIO	21
7.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS	22
8. RESULTADOS	23
9. DISCUSIÓN.....	34
10. CONCLUSIÓN	37
11. LITERATURA CITADA.....	38
12. ANEXOS.....	43
12.1 SEMILLAS.....	43
12.2 MAMÍFEROS (escamas de pelos).....	48
12.3 ARTRÓPODOS	54

RESUMEN

Los carnívoros juegan un papel importante en los ecosistemas, por ser reguladores de artrópodos y vertebrados, además de ser dispersores de semillas, por lo cual la dieta es un gran campo de interés para la conservación de los mamíferos carnívoros. El objetivo principal fue determinar la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en dos zonas en Zapotitlán Salinas, Puebla. El estudio se realizó en el área del Jardín Botánico, Helia Bravo Hollis, se recolectaron muestras de material fecal del cacomixtle en dos transectos uno en matorral xerófilo y el otro en bosque de cactáceas de Enero a Diciembre de 2017. La dieta de *Bassariscus astutus* en Zapotitlán Salinas, Puebla, en matorral xerófilo por categorías de alimentos fueron los frutos con 20%, seguido por los reptiles 19%, aves 15%, artrópodos 13%, gasterópoda 10%, mamíferos 8% y peces 1%. En bosque de cactáceas consume plantas con el 28%, seguido de reptiles y aves con el 22% cada uno, artrópodos, mamíferos y gasterópoda, fueron alimentos complementarios con 11, 9 y 8% respectivamente. Con base en otros trabajos realizados en *Bassariscus astutus* las categorías de alimentos fueron similares para matorral xerófilo, considerando la materia vegetal como fuente principal de alimento, y como complementarias artrópodos, aves, mamíferos y reptiles, se registró por primera vez la presencia de gasterópoda y peces. El análisis de los dos tipos de vegetación matorral xerófilo y bosque de cactáceas indican un total de 55 alimentos diferentes de los cuales comparten 45, siendo *Prosopis* sp el más consumido en las dos zonas en todo el año con 51.33% para matorral xerófilo y 39.11% en bosque de cactáceas, seguidos de *Solanum* sp 21.76 y 19.82%, Poaceae 18.47% y 15.99% y reptiles 17.41 y 11.13% respectivamente para cada tipo de vegetación, por lo que se concluye que *Bassariscus astutus* es un animal omnívoro generalista oportunista, debido a la gran adaptabilidad en el consumo de sus presas.

1. INTRODUCCIÓN

México es uno de los cuatro países con mayor número de especies animales y vegetales y que en consecuencia se encuentra entre los países denominados “megadiversos”, que albergan entre 60 y 70% de la diversidad conocida del planeta (Sarukhán *et al.*, 2009). En lo que se refiere a mamíferos, en México la mastofauna está conformada por alrededor de 545 especies que han sido clasificadas en 202 géneros, 46 familias y 13 ordenes (Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012), de las cuales 498 son terrestres y 47 son marinas (Ramírez-Pulido *et al.*, 2008).

El orden Carnivora en México está conformado por ocho familias, 27 géneros y 42 especies (Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012). Los miembros de este orden son mamíferos que se caracterizan por una dentadura especializada para cortar y triturar, ya que presentan molares y premolares filosos y caninos muy desarrollados (Ceballos *et al.*, 2005). Además de tener el oído y la vista muy desarrollados, tales estructuras especializadas les permiten matar y devorar a sus presas, lo que los hacen depredadores muy eficientes (Leopold, 2000).

Los carnívoros han llegado a un periodo de amenaza extrema, debido entre otras causas a la caza por productos como 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 reducción de las especies en sus áreas nativas (Monroy-Vilchis, 2001).

Los carnívoros juegan un papel ecológico importante, ya que se alimentan de otros mamíferos, que pueden ser perjudiciales, como los roedores que pueden transmitir enfermedades y dañar cultivos, por lo cual se consideran controladores biológicos (Álvarez, 1987), además de que se pueden considerar entre los principales dispersores de semillas (Conejo y Jiménez, 2001), ya que los mamíferos carnívoros consumen gran variedad de frutos (Wilson y Reeder, 1993),

al retener las semillas en el tracto digestivo por largos periodos de tiempo y recorren áreas extensas (Herrera, 1989), esto ayuda a la germinación de las diferentes variedades de semillas que fueron consumidas (Fleming y Sosa, 1994).

Por lo cual, la dieta de los carnívoros es uno de los aspectos ampliamente estudiados, destacando el análisis de la dieta y las estrategias de la obtención de alimentos es uno de los estudios de interés en mamíferos carnívoros (Gittleman, 1989). El estudio de la dieta juega un papel importante ya que por medio de la dieta podemos determinar el tipo de alimentación que estos ingieren y el grado de ocurrencia que presenta con algún tipo de organismo en específico (Guerrero *et al.*, 2002). La dieta puede determinarse por dos métodos, examinando el contenido estomacal o por los excrementos, la ventaja del último es que está disponible todo el año y puede ser colectado sin dañar la especie de interés (Mersmann *et al.*, 1992).

Cada una de las comidas disponibles para los mamíferos carnívoros tiene un determinado valor nutritivo, se distribuye espacial y temporalmente en cierta forma, es limitada en cantidad y representa un costo energético para el animal en su captura y consumo. Debido a que un posible consumidor de dicho producto tiene un tiempo y energía limitados, este tiene que tomar decisiones de diversos tipos que pueden ayudar o afectar su supervivencia. Por lo que los carnívoros adoptan diversas estrategias, que permiten resolver eficientemente los problemas de forrajeo, estas estrategias proveen a las especies de mejorar la posibilidad de supervivencia, en determinados ambientes (Gutiérrez, 1998).

La familia Procyonidae es un grupo endémico del continente americano se distribuye desde el sur de Canadá hasta el norte de Argentina (Guzmán-Lenis, 2003). Existen seis géneros actualmente (*Bassaricyon*, *Bassariscus*, *Nasua*, *Nasuella*, *Potos* y *Procyon*) con 15 especies (Enciclovida, 2018). En México encontramos cuatro géneros con siete especies: *Bassariscus astutus*, *Bassariscus*

sumichrasti, *Nasua narica*, *Potos flavus*, *Procyon insularis*, *Procyon lotor* y *Procyon pymaeus* (SEMARNAT y CONANP, 2013; Ceballos, 2014).

Las especies que se agrupan en esta familia son omnívoras con hábitos terrestres o arborícolas y se les puede encontrar solos o en grupos familiares pequeños. Son de tamaño pequeño a mediano con longitudes que van de 60 a 140 cm de largo aproximadamente y como característica distintiva, tienen la cola larga, donde se alternan anillos claros y oscuros, que son poco distinguibles en el género *Nasua*. Las hembras tienen camadas que varían de una a seis crías. La posición de las patas es de semiplantígradas a plantígradas, además poseen cinco dedos en cada pata, con las garras curvas y cortas, siendo no retráctiles a semirretráctiles. En cuanto a la dentadura varía de 40 o 36 dientes, los molares son anchos, premolares puntiagudos y pequeños, el último molar superior es relativamente más grande (Álvarez-Castañeda, 2000).

2. HISTORIA NATURAL

2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

En 1830 el zoólogo alemán Anton August Heinrich Lichtenstein propuso la clasificación taxonómica del cacomixtle (gbif.org, 2018).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Clase: Mammalia

Subclase: Theria

Infraclasse: Placentalia

Orden: Carnivora

Familia: Procyonidae

Subfamilia: Procyoninae

Género: *Bassariscus*

Especie: *Bassariscus astutus*

Nombres comunes: cacomixtle norteco y mico rayado.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

Es de tamaño mediano, el cuerpo mide de 30-42 cm, y con una cola de 31-44 cm 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 alargado y delgado, la cola es de similar tamaño al cuerpo con el 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).

El cacomixtle es un animal nocturno, tímido, solitario y que no se deja ver con facilidad. Es omnívoro, alimentándose con frutas, bayas, insectos, lagartijas, pequeños mamíferos y pájaros. Sus depredadores son los búhos, los zorros, los coyotes, los mapaches y los lince. Estos pequeños omnívoros emiten una gran variedad de sonidos, que recuerdan a los del mapache (Ceballos, 2014; SEMARNAT y CONANP, 2013).



Figura 1. *Bassariscus astutus* (Ceballos, 2014).

2.3 DISTRIBUCIÓN

Se encuentra distribuido en los Estados Unidos desde el sur de Oregón y California a través de los estados del sudoeste de Texas (Hall, 1981; Pogalyen-Neuwall, 1988). En México, su distribución va desde el desierto de la península de Baja California hasta Oaxaca (Lawlor *et al.*, 2002). La especie generalmente se distribuye desde el nivel del mar hasta los 1400 metros (Pogalyen-Neuwall, 1988; Toweill y Toweil 1978; Figura 2).

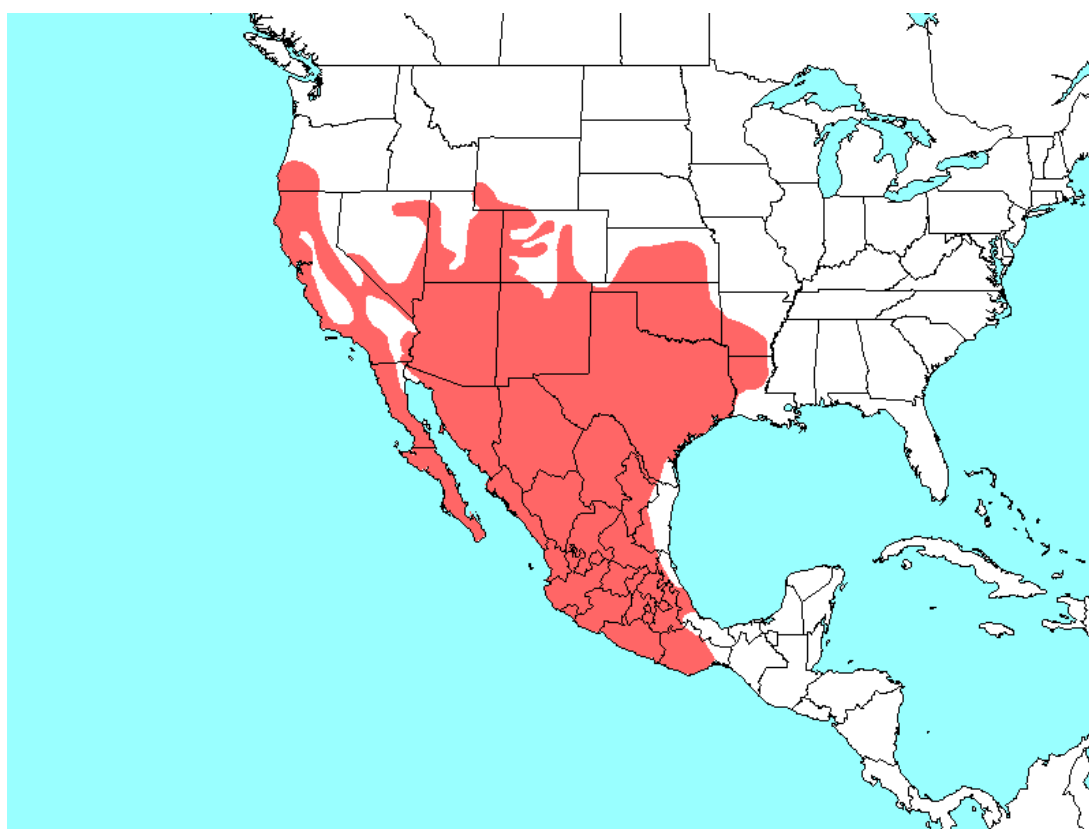


Figura 2. Distribución de *Bassariscus astutus* (Pogalyen-Neuwall, 1988; Toweill y Toweil 1978).

2.4 HÁBITAT

Es un animal activo tanto en tierra como en los árboles, se encuentra en una variedad de hábitats como los bosques semiáridos, bosques de coníferas, chaparral, desiertos, áreas tropicales y zonas rocosas (Pogalyen-Neuwall y Toweill 1988; Toweill y Toweil 1978). La especie se adapta bien a las áreas afectadas y se encuentran con frecuencia en actividades antropogénicas (Barja y List, 2006).

2.5 COMPORTAMIENTO

Es un animal solitario y nocturno, su madriguera puede ser un hueco entre las rocas o en el tronco de un árbol. La articulación del tobillo del cacomixtle es flexible y puede girarla a más de 180 grados, una característica que lo hace un ágil trepador. Su gran cola le ayuda a mantener el equilibrio al transitar por bordes estrechos y rocas sobresalientes, incluso permitiéndole cambiar de dirección al efectuar una voltereta. Pueden trepar a través de pasajes estrechos y amplias rajaduras o aberturas al rebotar entre las paredes (Aranda, 2012; SEMARNAT y CONANP, 2013).

2.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS RASTROS

El cacomixtle utiliza regularmente los senderos de la gente, por lo que es fácil de encontrar sus huellas por dondequiera que la tierra este 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 mano y las patas que quedan en medio puede aparecer encimadas (Aranda, 2012; Figura 3).



Figura 3. Disposición de las huellas en el trote del cacomixtle (Aranda, 2000).

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 y lo común es que no se marquen las garras (Aranda, 2012; Figura 4).

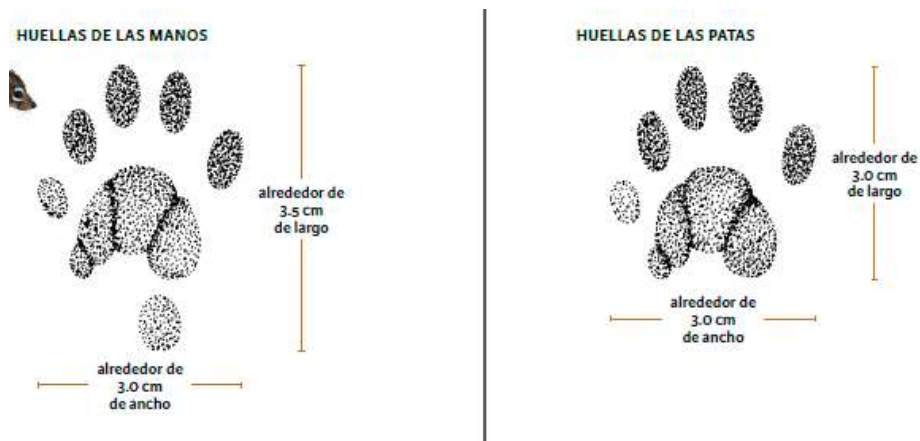


Figura 4. Medidas de las huellas de cacomixtle (Aranda, 2012).

Las excretas comúnmente se encuentran sobre piedras o troncos caídos, formando letrinas. Son de forma más o menos cilíndricas. Están constituidas principalmente por restos de frutos y semillas, pelo o plumas; ocasionalmente presentan una forma trenzada, sobre todo cuando contienen mucho pelo (Aranda 2012; Figura 5).



Figura 5. Excreta de cacomixtle indicando sus medidas (Aranda, 2012).

2.7 ESTATUS DE CONSERVACIÓN

En la Red List de la Unión Internacional de la Conservación de la naturaleza (IUCN, 2018) *Bassariscus astutus* se encuentra como preocupación menor (Least Concern, LC) y en la NOM-059-SEMARNAT 2010 se encuentra como Amenazada (A) dos de las tres subespecies. La especie con la que se trabajó en este estudio se encuentre en preocupación menor (IUCN, 2018) y en la NOM-059-SEMARNAT 2010 no está catalogada.

3. ANTECEDENTES

En México los estudios realizados para *Bassariscus astutus* son escasos además de que la mayoría de estos no son actuales. La dieta de los carnívoros en Norteamérica ha sido ampliamente estudiada en comparación con los estudios realizados en Centroamérica (Conejo y Jiménez, 2001).

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 *Bassariscus 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 los hábitos alimentarios del cacomixtle en un matorral xerófilo de Hidalgo, México, en donde los principales componentes fueron 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 de los frutos el más abundante fueron *Opuntia cantabrigiensis*, seguido de *Myrtillocactus geometrizans* y fragmentos de hojas coriáceas, semillas de *Celtis pallida* y también se encontraron restos de aves (12%). En la temporada de lluvias de (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 sólo en esta época se encontraron *Aralia humilis* (14%) y *Prosopis leavigata* (11%). Durante la temporada de pos-lluvias (Octubre a Enero) el consumo de insectos (60%) como de *Peromyscus* disminuyó (23%) y no se encontraron restos de aves, en cuanto a semillas *Opuntia cantabrigiensis* se incrementó (73%).

Castellanos (2006), realizó un estudio sobre la dieta del *Bassariscus astutus* en la Reserva Ecológica El Pedregal San Ángel D.F., en una vegetación de matorral xerófilo, los elementos encontrados en las excretas del cacomixtle con mayor frecuencia fueron semillas (61.54%), seguido por partes de artrópodos (34.62%), pelo y huesos 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* sp. En cuanto a los artrópodos, se encontraron los órdenes Scorpionida, Aranae y Orthoptera. De mamíferos consumidos las especies con mayor número de registro fueron *Peromyscus gratus* y *Neotoma mexicana*. Las aves fueron las de menor frecuencia, sin haber registro de reptiles.

Romero (2008) realizó un estudio en Huehuetlán El Grande Puebla, donde predomina la selva baja caducifolia, describe que el cacomixtle tiene una gran preferencia por material vegetal (52.5%), teniendo a Salacayotla (73.73%), Malpighiaceae (54.76%), Ulmaceae (54.07%) y Anacardiaceae (20%), 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 consumidos. En tanto, el consumo de mamíferos (12.5%) es bajo, pero se representa por la presencia de *Liomys irroratus* (29.5%), *Rattus norvergicus* (26%) y *Sorex vagrans* (24.6%). El consumo de aves (7%) y reptiles (12.62%), fueron alimentos complementarios.

Jiménez (2008) en el estudio realizado en Molcaxac del Progreso, Puebla encontró que existen dos componentes alimentarios importantes para *Bassariscus astutus* que fueron los mamíferos (74.67%), mientras que en el material vegetal (72.67%) se observa casi el mismo porcentaje, los cuales destacan *Tucca* sp (53.33%), Malpighiaceae (49.07%), *Taxodium mucronatum* (44.44%) y *Bursera* sp (39.35%) que fueron los porcentajes máximos en el consumo anual. *Rattus norvergicus* (44%), *Sorex vagrans* (38.61%), *Liomys irroratus* (31.48%) y *Mus musculus* (31.11%), son las principales especies presa en la alimentación anual. Dentro de los artrópodos los de mayor preferencia fueron Chalcididae (50%),

Coleóptera (36.89%) y Díptera (30.56%). Los reptiles y aves fueron consumidos ocasionalmente.

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

Rivera (2016) analizó la dieta del cacomixtle en el cerro Cuatlapanga, Tlaxcala en una vegetación de matorral xerófilo con bosque pino-encino. Indican que la materia vegetal (79.58%), es la mayor fuente de alimentos, seguida de artrópodos (12.96%), mamíferos (4.03%) aves (3.19%) y reptiles (0.24%). Los alimentos más consumidos durante todo el año fueron: *Juniperus* (90.51%), *Physalis* (18.25%) y *Pinus* (14.9%). Los artrópodos fueron *Phyllophaga* (8.49%), *Plusiotis* (4.39%) y Chilopoda (3.74%), para mamíferos *Oryzomys melanotis* (5.51%), *Peromyscus melanophrys* (4.36%) y *Oryzomys rostratus* (3.41%).

Hernández (2018), realizó la determinación de la dieta del cacomixtle en la zona de Valsequillo, Puebla con una vegetación de matorral xerófilo, indican que la dieta anual del cacomixtle corresponde a cuatro categorías de alimentos: el material vegetal (36.85%), aves (13.3%), artrópodos (12.4%) y mamíferos (7.15%); y en bosque de encino las plantas obtuvieron (37.2%), artrópodos (16.2%), mamíferos (8%) y aves (7.4%). En cuanto a la variación mensual se encontró que consume en todos los meses los frutos de *Juniperus* en matorral xerófilo y bosque de encino 93.9% y 93.4% respectivamente, complementando la dieta con

artrópodos, mamíferos como *Mus musculus* y aves. Se concluye que la dieta de *Bassariscus astutus* en la zona de estudio es un omnívoro generalista oportunista debido a que su alimentación es variada tanto anual como mensual. Es decir, consumen lo que tiene disponible en su hábitat.

4. JUSTIFICACIÓN

Siendo uno de los primeros trabajos realizados en esta zona, es de suma importancia dar a conocer la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) que, como consumidor de artrópodos y roedores, resulta indiscutible su papel como controlador de plagas, si a esto le añadimos que dentro de su dieta también están los frutos lo convierte en un dispersor de semillas por excelencia, que en beneficio del ecosistema se pueden plantear programas de conservación y manejo de la especie.

Con esto en mente en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis, así como en la región de Zapotitlán Salinas se puede implementar un programa de educación ambiental y concientización en preservar la flora y fauna de la zona.

5. HIPÓTESIS

Se sabe que la base de la alimentación del *Bassariscus astutus* en vegetación de matorral xerófilo consta de una gran variedad de frutos, así como de mamíferos y artrópodos. En tanto aves y reptiles son alimentos complementarios al ser consumidos en menor cantidad, por lo que se espera encontrar que la dieta del *Bassariscus astutus* en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis, sea omnívora y consuma en diferentes cantidades materia vegetal, mamíferos, artrópodos, aves y reptiles.

6. OBJETIVO GENERAL

Determinar la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en dos tipos de vegetación (bosque de cactáceas y matorral xerófilo) en Zapotitlán Salinas, Puebla.

6.1 OBJETIVOS PARTICULARES

Determinar los principales componentes de la dieta de *Bassariscus astutus* en las dos zonas.

Analizar la dieta mensual y anual de *Bassariscus astutus* por tipo de vegetación.

Comparar si existe variación en la dieta de *Bassariscus astutus* entre la época húmeda y seca, en las zonas.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Zapotitlán Salinas, en el área del Jardín Botánico Helia Bravo Hollis en el estado de Puebla (Figura 7). El municipio de Zapotitlán Salinas se localiza al sureste del estado de Puebla y se encuentra enclavado en la porción suroccidental del Valle de Tehuacán. El Valle de Zapotitlán Salinas forma parte de este municipio y comprende una superficie aproximada de 86.76 km²; se ubica en los 18° 20' de latitud norte y 97° 28' de latitud oeste. El Valle se encuentra delimitado al oriente por las sierras de Atzingo y Miahuatpec, al norte por los cerros Chacateca y Pajarito, al poniente por el cerro La Mesa y al sur por el cerro Corral de Piedra (Arias *et al.*, 2000).

El tipo de suelo que se encuentra en el Valle de Zapotitlán es comúnmente de yeso y caliza, muchas veces con altos contenidos de sales. Otros materiales presentes de importancia son suelos arcillosos, ónix y mármol (Arias *et al.*, 2000).

Presenta un clima seco o semiárido, con una marcada época de lluvias en el verano (de Mayo a Septiembre). La precipitación anual es de 380 mm y su promedio de temperatura a lo largo de todo el año es de 21.2 °C. Las lluvias son escasas e irregulares y, cuando se presentan, son de tipo torrencial; además, el suelo retiene poca agua, provocando su rápido escurrimiento hacia los arroyos. Esto impide que las raíces de las plantas capten agua, además de que las lluvias torrenciales y los fuertes vientos pueden dar lugar a una intensa erosión del terreno y resequedad del medio ambiente (Arias *et al.*, 2000).

La vegetación predominante en la zona y que la caracteriza es el matorral xerófilo, bosque de cactáceas y chaparrales. Teniendo familias representativas: Agavaceae, Arecaceae, Asteraceae, Bombacaceae, Bromeliaceae, Burseraceae, Cactaceae, Caesalpiniaceae, Crassulaceae, Eudicotyledoneas, Euphorbiaceae, Fouquieriaceae, Mimosaceae, Nolinaceae, Rhamnaceae, Simaroubaceae,

Turneraceae y Verbenaceae. Muchas de estas familias tienen un gran número de especies endémicas de México (Arias *et al.*, 2000).

En cuanto a la fauna de la región podemos encontrar artrópodos de los órdenes y familias: Aracnide, Coleoptera, Hymenoptera (Formicidae), Lepidoptera, Odonata y Orthoptera. Anfibios del orden anura. Aves de los órdenes y familias: Apodiformes, Ciconiformes (Cathartidae), Columbiformes (Cucutidae), Falconiformes (Accipitridae), Galliformes (Odontophoridae), Passeriformes (Cardinalidae, Emberizidae, Hirundinidae e Icteridae) y Strigiformes (Strigidae). Para mamíferos se encuentran el orden Chiroptera (murciélagos), las familias como: Mephitidae (zorrillos), Soricidae (musarañas), en el orden Rodentia las familias, Cricetidae, Muridae y Sciuridae, con los géneros, *Baiomys*, *Dipodomys*, *Mus*, *Peromyscus*, *Rattus*, *Reithrodontomys* y *Spermophilus*, y mamíferos medianos como: *Canis latrans* (coyote), *Dasypus novemcinctus* (armadillo), *Didelphis virginiana* (tlacuache), *Lynx rufus* (gato montés), *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), *Puma concolor* (puma), *Sylvilagus cunicularius* (conejo) y *Sylvilagus floridanus* (conejo). En el caso de los reptiles el orden Squamata con los subórdenes Autarchoglossa, Gekkota, Iguania, Lacertilia y Serpentes con las familias, Colubridae, Elapidae y Viperidae (*Crotalus*) y el orden de los Testudines de la familia Kinosternidae (SEMARNAT y CONANP, 2013).

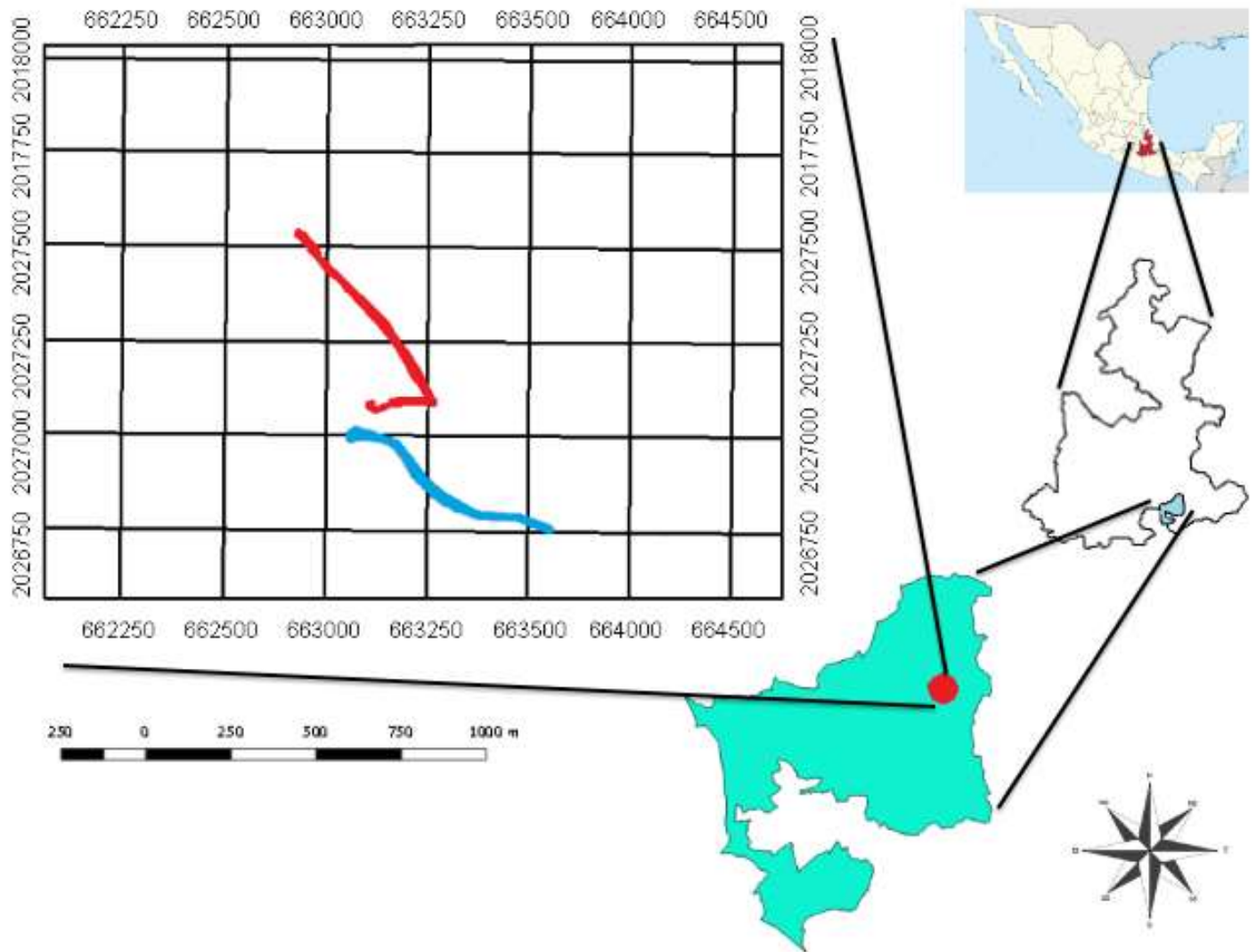


Figura 7. Ubicación del municipio de Zapotitlán Salinas y los transectos (color rojo, zona de Bosque de cactáceas y de color azul, zona de Matorral xerófilo).

7.2 TRABAJO DE CAMPO

La alimentación de *Bassariscus astutus* se determinó mediante la recolección de excretas durante un año (Enero a Diciembre de 2017).

Se eligieron dos transectos (aproximadamente de 1.5 km) sobre caminos principales y senderos, dentro del jardín botánico, uno en vegetación de bosque de cactáceas y el otro en matorral xerófilo. Estos se recorrieron dos veces por mes (Figura 8).

Las excretas fueron colectadas en bolsas de papel, a las que se registraron los siguientes datos: coordenadas geográficas, transecto al que pertenecía, fecha, número de excreta y medidas de la excreta (largo y ancho).



Figura 8. Transectos en los que se colectaron las muestras, la imagen de la izquierda corresponde al transecto de bosque de cactáceas y la imagen de la derecha al transecto de matorral xerófilo.

7.3 TRABAJO DE LABORATORIO

Las excretas colectadas se transportaron al laboratorio de Mastozoología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, donde se dejaron secar a temperatura ambiente (15 días), siendo separadas por medio de tamices.

Los diferentes componentes (semillas, pelos, plumas, huesos, basura, escamas e insectos) se colocaron en una bolsa de celofán y se etiquetaron con los datos: transecto al que pertenecía, fecha, número de excreta y medidas de la excreta (largo y ancho). Posteriormente, se procedió a la identificación de componentes para saber a qué organismo pertenecía. En cuanto a semillas e insectos, especialistas se encargaron de su identificación, para pelos se utilizó la técnica de escamas y de médulas descrita por Arita (1986).

Para la técnica de escamas, a un portaobjetos se le colocan de dos a tres gotas de resistol blanco, con 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, se retiraron los pelos cuidadosamente con ayuda de unas pinzas de disección y así las escamas quedaron impresas, las laminillas se observaron al microscopio óptico con el objetivo de 40X y se procedió a identificar el patrón de escamas, con ayuda del catálogo de pelos de guardia dorsal de mamíferos del Estado de Oaxaca, México (Baca-Ibarra y Sánchez-Cordero, 2004).

7.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos que se obtuvieron se registraron en una base de datos en Excel con: fecha, número de transecto, número de excreta y componentes consumidos.

En análisis de los componentes encontrados en las heces fecales se utilizó la frecuencia de ocurrencia, con el fin de conocer qué tipo de material orgánico y la ocurrencia con la que era consumida (Aranda, 2012).

FO: Frecuencia de ocurrencia

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

En dónde:

FO: frecuencia de las excretas en las que apareció un alimento

F: número de veces en las que aparece una presa por mes

N: número total de heces en cada mes.

Para comparar si existen diferencias entre el alimento que consume *Bassariscus astutus* entre los dos tipos de vegetación (bosque de cactáceas y matorral xerófilo) y entre épocas (seca y húmeda) se realizó la prueba de “t” Student. Esta prueba sólo se realizó en los alimentos que fueron más consumidos por el cacomixtle, utilizando el programa estadístico PAST (PAleontological STatistics) versión 3.19.

8. RESULTADOS

Se recolectaron un total de 636 excretas de cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en los tipos de vegetación considerados en el estudio. En los meses de Enero, Agosto, Febrero y Diciembre hubo mayor número de recolecta de excretas siendo 66, 65, 57 y 57 muestras respectivamente. En el mes de Octubre se registró la menor cantidad de excretas con 36 (Tabla 1).

Tabla 1. Número de excretas colectadas por mes en los dos tipos de vegetación.

Mes/ número de excretas	Bosque de cactáceas	Matorral xerófilo	Total
Enero	33	33	66
Febrero	31	26	57
Marzo	30	22	52
Abril	39	12	51
Mayo	35	10	45
Junio	50	6	56
Julio	43	13	56
Agosto	48	17	65
Septiembre	32	21	53
Octubre	25	11	36
Noviembre	22	20	42
Diciembre	35	22	57
Total	423	213	636

Con base en el análisis de las 636 excretas obtenidas durante este trabajo se determinó que *Bassariscus astutus* se alimenta principalmente de plantas al obtener un porcentaje de ocurrencia (PO) del 15.86%, seguido de reptiles con el 14.27%, después aves con el 12.16% y en menor proporción artrópodos, gasterópodos, mamíferos y peces con 8.21%, 6.39%, 5.77% y 1.10% (Figura 9).

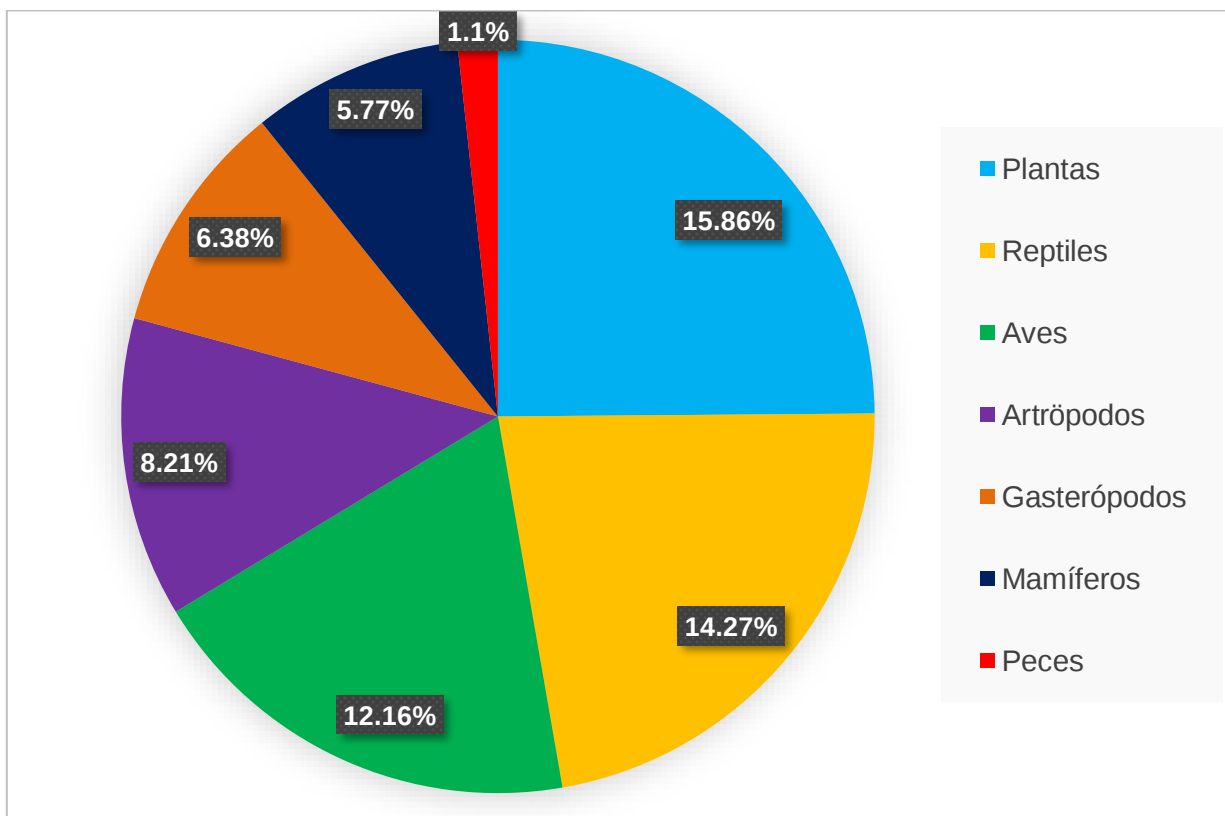


Figura 9. La dieta de *Bassariscus astutus* se compone de siete grupos de alimentos consumidos.

Por tipo de vegetación se observó que en bosque de cactáceas se encontró un total de 423 excretas, para Junio hubo un mayor número de excretas recolectadas (50) y en Noviembre con menos cantidad de excretas con 22. Con respecto a matorral xerófilo se encontró un total de 213 excretas, en Enero fue donde se recolectaron 33 excretas siendo el mes con mayor número y Junio es el mes con menos excretas recolectadas solo con seis.

El análisis de las excretas, indica un total de 55 alimentos diferentes para los dos tipos de vegetación. En el bosque de cactáceas se encontraron 53 alimentos, el alimento principal para el cacomixtle es *Prosopis* sp al ser consumida en los 12 meses y tener una frecuencia (FO) de 39.11% seguida de la familia Sapotaceae con 20.69% y los alimentos menos consumidos fueron *Cryptotis parva* y *Trox* sp con 2% y sólo encontradas en el mes de Junio (Tablas 2 y 3). Para el matorral xerófilo se encontraron 47 alimentos, en donde el principal alimento fue *Prosopis* sp al ser consumida durante los 12 meses y tener una frecuencia de ocurrencia 51.33 %, seguida de *Estalor* con 23.48% y los peces fueron el alimento menos consumido con 1.10 % encontrado únicamente en Marzo (Tablas 4 y 5).

Tabla 2. Alimentos consumidos por el cacomixtle durante un año en bosque de cactáceas.

Reino	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Frecuencia de ocurrencia (%)
Plantae	Magnoliopsida	Malpighiales	Solanaceae	<i>Prosopis</i>		39.11
	Magnoliopsida	Malpighiales	Sapotaceae			20.69
	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum</i>		19.82
	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	19.14
	Liliopsida	Poales	Poaceae			15.99
	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Zea</i>	<i>Zea mays</i>	14.25
	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>		13.69
	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia</i>		10.80
	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalpypha</i>		10.57
	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Myrtillocactus</i>	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	8.90
	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae			7.14
	Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae			6.56
	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		6.38
	Pinophyta	Pinales	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>		3.33
	Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys</i>	<i>Dipodomys phillipsii</i>	6.45
Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus</i>	<i>Otospermophilus mexicanus</i>	6.10
	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	5.22
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	<i>Reithrodontomys fluvescens</i>	4.93
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Peromyscus melanophrys</i>	4.69
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Peromyscus difficilis</i>	4.63
	Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis familiaris</i>	4.54
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Mus</i>	<i>Mus musculus</i>	4.41
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Rattus</i>	<i>Rattus norvergicus</i>	4.29
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Peromyscus maniculatus</i>	3.70
	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys</i>		3.69
	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys</i>	<i>Baiomys musculus</i>	3.33
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	3.02
	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	2.69
	Mammalia	Insectivora	Soricidae	<i>Cryptotis</i>	<i>Cryptotis parva</i>	2.00
	Aves					10.74
	Reptilia					11.13
	Gastropoda					3.97
	Hexapoda	Coleoptera	Trogidea			9.78
	Hexapoda	Coleoptera	Tenebrionidae			9.57
	Hexapoda	Coleoptera	Melolonthidae	<i>Xylorites</i>		9.27
	Arachnida	Scorpiones				9.02
	Hexapoda	Coleoptera	Scarabaeiodes	<i>Phyllophaga</i>	<i>Phyllophaga ilhucaminai</i>	8.25
	Chilopoda					8.11
	Hexapoda	Coleoptera	Scarabaeiodes	<i>Estalor</i>		7.56
	Hexapoda	Coleoptera	Melolonthidae			7.56
	Hexapoda	Orthoptera	Acrididae			5.60
	Hexapoda	Hymenoptera	Formicidae			5.51
	Hexapoda	Coleoptera	Scarabaeiodes	<i>Phyllophaga</i>		3.84
	Hexapoda	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pogonomyrmes</i>	<i>Pogonomyrmes babatus</i>	3.13
	Hexapoda	Coleoptera				3.13
	Hexapoda	Coleoptera	Scarabaeiodes	<i>Ligyris</i>		2.88
	Hexapoda	Coleoptera	Carabidae			2.86
	Hexapoda	Coleoptera	Meloidea			2.67
	Hexapoda	Coleoptera	Chrysomelidae			2.60
	Hexapoda	Coleoptera	Carabidae	<i>Tetracha</i>		2.60
	Diplopoda					2.56
	Crustacea					2.08
	Hexapoda	Coleoptera	Carabidae	<i>Trox</i>		2.00

Tabla 3. Alimentos presentes en la dieta mensual para bosque de cactáceas.

Taxa / Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Frecuencia de ocurrencia (%)
Número de excretas	33	31	30	39	35	50	43	48	32	25	22	35	
<i>Prosopis</i> sp	33.33	9.68	6.67	30.77	54.29	40.00	97.67	87.50	71.88	12.00	22.73	2.86	39.11
<i>Solanum</i> sp	21.21	6.45	13.33				4.76	20.83	52.17	20.00			19.82
Sapotaceae	3.03	33.33										25.71	20.69
Rhamnaceae	3.03	33.33	3.33	2.56	2.86	4.00	2.33					5.71	7.14
<i>Croton</i> sp	3.03	9.68						2.08			13.64	40.00	13.69
<i>Zea mays</i>	15.15	9.68	10.00	5.13						12.00	36.36	11.43	14.25
<i>Euphorbia</i> sp			6.67	2.56			11.63	8.33	6.25			2.86	6.38
Burseraceae				10.26	2.86								6.56
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>				2.56	17.14	16.00	4.65	4.17					8.90
<i>Juniperus</i> sp			3.33										3.33
<i>Acalypha</i> sp	33.33	3.23	20.00	2.56		2.00	2.33						10.57
<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>					14.29	40.00	13.95	8.33					19.14
<i>Opuntia</i> sp							20.93	2.08	9.38				10.80
Poaceae	18.18	6.45	26.67	17.95	14.29	14.00	9.30	10.42	25.00	16.00	13.64	20.00	15.99
<i>Canis familiaris</i>		3.23	10.00					2.08				2.86	4.54
<i>Baiomys musculus</i>		3.23			2.86	2.00				4.00	4.55		3.33
<i>Baiomys</i> sp	3.03				2.86		2.33		6.25	4.00			3.69
<i>Cryptotis parva</i>						2.00							2.00
<i>Sylvilagus floridanus</i>		3.23			2.86	2.00							2.69
<i>Otospermophilus mexicanus</i>		9.68		10.26	5.71	4.00		2.08	6.25	8.00		2.86	6.10
<i>Reithrodontomys megatotis</i>	3.03		3.33			2.00	2.33				4.55	2.86	3.02
<i>Reithrodontomys fluvescens</i>	3.03	6.45							6.25	4.00			4.93
<i>Dipodomys phillipsii</i>		6.45											6.45
<i>Mus musculus</i>			3.33	2.56	8.57	4.00	2.33	2.08	3.13	8.00		5.71	4.41
<i>Peromyscus difficilis</i>					5.71			4.17		4.00			4.63
<i>Peromyscus maniculatus</i>	3.03		6.67	2.56	2.86		4.65	2.08		4.00	4.55	2.86	3.70
<i>Peromyscus melanophrys</i>	3.03		13.33	2.56		2.00	2.33			4.00	4.55	5.71	4.69
<i>Sylvilagus cunicularis</i>		6.45		2.56				2.08	3.13	8.00	9.09		5.22
<i>Rattus norvegicus</i>		3.23				2.00			6.25	4.00	4.55	5.71	4.29
Aves	18.18	19.35	13.33	15.38	5.71	10.00	18.60	2.08	6.25	8.00	9.09	2.86	10.74
Reptilia		12.90	3.33	10.26	17.14	26.00	11.63	16.67	3.13		4.55	5.71	11.13
<i>Trox</i> sp						2.00							2.00
Melolonthidae	3.03		6.67	2.56	8.57	20.00	2.33	12.50	6.25	8.00		5.71	7.56
Chrysomelidae								2.08	3.13				2.60
<i>Xylorites</i>	6.06		6.67	2.56	11.43	8.00	11.63	8.33	18.75	8.00	9.09	11.43	9.27
Trogidea	3.03		3.33	12.82	8.57	6.00	13.95	14.58	3.13	12.00	27.27	2.86	9.78
Chilopoda	3.03		6.67	7.69	2.86	8.00		8.33		8.00	22.73	5.71	8.11
Carabidae					2.86								2.86
<i>Phyllophaga ilhucaminai</i>			3.33		11.43	10.00							8.25
Diplopoda				2.56									2.56
<i>Phyllophaga</i> sp				2.56		6.00	2.33	2.08	6.25				3.84
<i>Ligyus</i> sp					2.86	4.00	2.33	2.08	3.13				2.88
<i>Estalor</i> sp				2.56		8.00	23.26	4.17			4.55	2.86	7.56
Tenebrionidae	6.06	6.45	10.00		5.71	14.00	4.65	8.33	12.50	8.00		20.00	9.57
Acrididae						6.00	2.33	2.08		12.00			5.60
Meloidae			3.33			2.00							2.67
Crustacea								2.08					2.08
<i>Pogonomyrmex babatus</i>									3.13				3.13
<i>Tetracha</i> sp								2.08	3.13				2.60
Formicidae					5.71	8.00		2.08	6.25				5.51
Coleptera									3.13				3.13
Scorpiones	3.03		13.33	10.26	5.71	6.00	2.33	10.42	3.13	12.00	27.27	5.71	9.02
Gastropoda						2.00		4.17	6.25	4.00	4.55	2.86	3.97

Tabla 4. Alimentos consumidos por el cacomixtle durante un año en matorral xerófilo.

Reino	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Frecuencia de ocurrencia (%)
Plantae	Magnoliopsida	Malpighiales	Solanaceae	<i>Prosopis</i>		51.33
	Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Solanum</i>		21.76
	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia</i>		21.61
	Pinophyta	Pinales	Cupressaceae	<i>Juniperus</i>		21.01
	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>		19.95
	Liliopsida	Poales	Poaceae			18.47
	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Myrtillocactus</i>	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	18.12
	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>		15.94
	Magnoliopsida	Malpighiales	Sapotaceae			13.4
	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	<i>Neobuxbaumia</i>	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	13.13
	Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>		10.44
	Magnoliopsida	Sapindales	Burseraceae			8.33
	Liliopsida	Poales	Poaceae	<i>Zea</i>	<i>Zea mays</i>	8.21
	Magnoliopsida	Rosales	Rhamnaceae			6.06
Animalia	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Peromyscus melanophrys</i>	11.92
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Peromyscus maniculatus</i>	10.43
	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	9.31
	Mammalia	Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys</i>	<i>Dipodomys phillipsii</i>	9.09
	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys</i>	<i>Baiomys musculus</i>	8.33
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Mus</i>	<i>Mus musculus</i>	7.79
	Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis familiaris</i>	7.69
	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	7.57
	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus</i>	<i>Otospermophilus mexicanus</i>	7.27
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	<i>Reithrodontomys flavescentis</i>	7.20
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Reithrodontomys</i>	<i>Reithrodontomys megatotis</i>	6.52
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Peromyscus</i>	<i>Peromyscus difficilis</i>	6.06
	Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Rattus</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	5.14
	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Baiomys</i>		4.55
	Mammalia	Insectivora	Soricidae	<i>Cryptotis</i>	<i>Cryptotis parva</i>	3.85
	Mammalia	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>	3.85
	Aves					13.59
	Reptilia					17.41
	Peces					1.1
	Gastropoda					8.8
	Hexapoda	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Estalor</i>		23.48
	Hexapoda	Coleoptera	Melolonthidae			19.41
	Hexapoda	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Phyllophaga</i>		16.67
	Hexapoda	Coleoptera				16.67
	Hexapoda	Coleoptera	Melolonthidae	<i>Xylorites</i>		13.56
	Hexapoda	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Phyllophaga</i>	<i>Phyllophaga ilhucaminai</i>	13.33
	Hexapoda	Coleoptera	Tenebrionidae			11.5
	Chilopoda					9.91
	Arachnida	Scorpiones				9.53
	Hexapoda	Orthoptera	Acrididae			8.38
	Hexapoda	Coleoptera	Chrysomelidae			5.88
	Hexapoda	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pogonomyrmex</i>	<i>Pogonomyrmex babatus</i>	4.76
	Hexapoda	Coleoptera	Trogidae			3.03

Tabla 5. Alimentos presentes en la dieta mensual para matorral xerófilo.

Taxa /Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Frecuencia de ocurrencia (%)
	Número de excretas	33	26	22	12	10	6	13	17	21	11	20	22	
Plantae	<i>Prosopis</i> sp	54.55	46.15	45.45	50.00	70.00	50.00	100.00	100.00	66.67	9.09	15.00	9.09	51.33
	<i>Solanum</i> sp	18.18	15.38		8.33				29.41	61.90	9.09			21.76
	Sapotaceae	9.09	3.85										27.27	13.40
	Rhamnaceae	6.06												6.06
	<i>Croton</i> sp.	6.06	26.92									15.00	31.82	19.95
	<i>Zea mays</i>	6.06	7.69								9.09	10.00		8.21
	<i>Euphorbia</i> sp	15.15	15.38	13.64	41.67			15.38	11.76	9.52		5.00		15.94
	Burseraceae				8.33									8.33
	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>					30.00	16.67	7.69						18.12
	<i>Juniperus</i> sp			36.36	16.67	10.00								21.01
	<i>Acalypha</i> sp			18.18		10.00		7.69	5.88					10.44
	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>					20.00	16.67	7.69	11.76	9.52				13.13
	<i>Opuntia</i> sp							38.46		4.76				21.61
	Poaceae	15.15	7.69	4.55	8.33	10.00		23.08	17.65	28.57	36.36	20.00	31.82	18.47
Mammalia	<i>Canis familiaris</i>		7.69											7.69
	<i>Baiomys musculus</i>				8.33									8.33
	<i>Baiomys</i> sp			4.55										4.55
	<i>Cryptotis parva</i>		3.85											3.85
	<i>Sylvilagus floridanus</i>									4.76			4.55	9.31
	<i>Otospermophilus mexicanus</i>					10.00							4.55	7.27
	<i>Reithrodontomys megatotis</i>	3.03				10.00								6.52
	<i>Reithrodontomys flavescentis</i>	6.06			8.33									7.20
	<i>Dipodomys phillipsii</i>	9.09												9.09
	<i>Mus musculus</i>	6.06	3.85				16.67			4.76	9.09	5.00	9.09	7.79
	<i>Peromyscus difficilis</i>	6.06												6.06
	<i>Peromyscus maniculatus</i>	6.06	3.85								18.18		13.64	10.43
	<i>Peromyscus melanophrys</i>					10.00	16.67				9.09			11.92
	<i>Sylvilagus cunicularis</i>		3.85							4.76		5.00	9.09	7.57
	<i>Rattus norvegicus</i>								5.88			5.00	4.55	5.14
	<i>Dasyus novemcinctus</i>		3.85											3.85
Aves		12.12	15.38	9.09	8.33	50.00	16.67		5.88	4.76	9.09		4.55	13.59
Reptilia		9.09	3.85	4.55	8.33		50.00			19.05	27.27	30.00	4.55	17.41
Peces				1.10										1.10
Arthropoda	Melolonthidae	3.03	7.69				66.67	15.38	5.88	19.05	18.18			19.41
	Chrysomelidae								5.88					5.88
	<i>Xylorites</i>	6.06				20.00	16.67	7.69	11.76	19.05	9.09		18.18	13.56
	Trogidea	3.03												3.03
	Chilopoda	6.06		4.55		10.00		23.08	11.76	4.76	9.09	10.00		9.91
	<i>Phyllophaga ilhucaminai</i>					10.00	16.67							13.33
	<i>Phyllophaga</i> sp						16.67							16.67
	<i>Estalor</i> sp	3.03						61.54	5.88					23.48
	Tenebrionidae		7.69				16.67	15.38	5.88	14.29	9.09			11.50
	Acrididae								11.76			5.00		8.38
	<i>Pogonomyrmex babatus</i>									4.76				4.76
	Coleoptera						16.67							16.67
	Scorpiones	3.03		4.55		10.00		23.08	11.76	4.76	9.09	10.00		9.53
Gastropoda		3.03								14.29	9.09			8.80

La alimentación del cacomixtle por épocas en ambos tipos de vegetación (bosque de cactáceas y matorral xerófilo) revela que en época seca consume plantas, aves, reptiles, artrópodos, mamíferos, gasterópodos y peces con una frecuencia relativa 26.31%, 21%, 18.91%, 12.86%, 10.5%, 9.38% y 1.05% respectivamente, en época de húmeda consume reptiles 29.20%, plantas 22.73%, aves 16.46%, artrópodos 12.51%, gasterópodos 12.11% y mamíferos 6.98% (Figura 10).

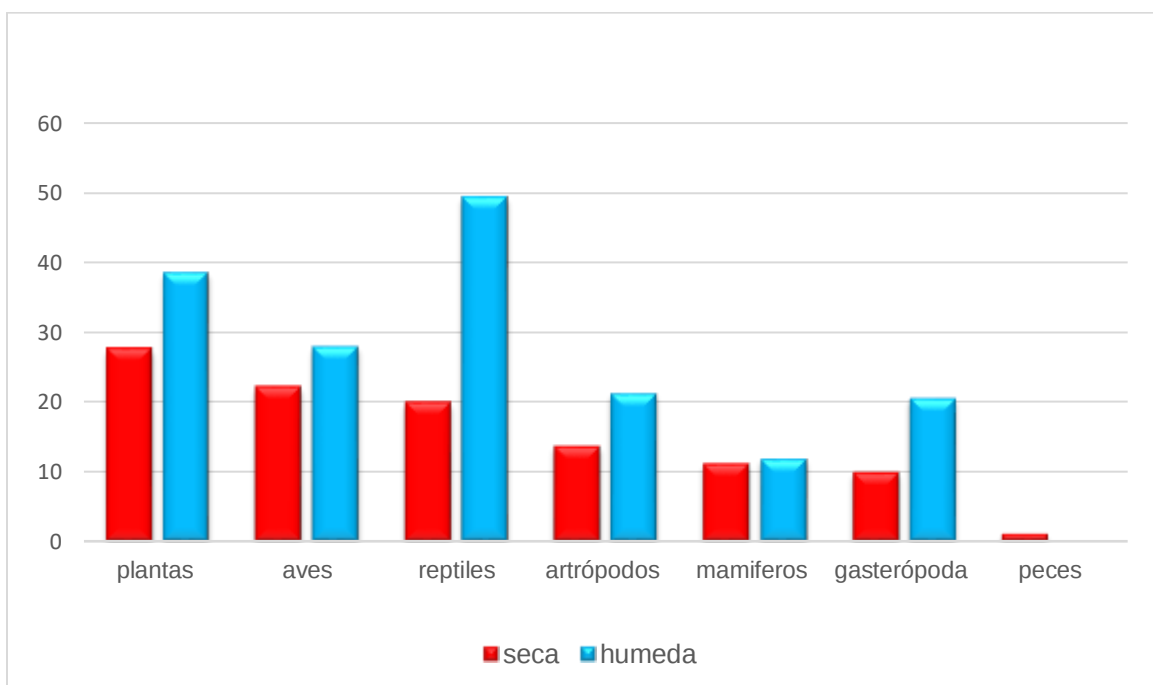


Figura 10. Alimentación de *Bassariscus astutus* en ambos tipos de vegetación en época seca y época húmeda.

En cuanto a tipo de vegetación en bosque de cactáceas se encontró que en época seca los alimentos más consumidos fueron aves con 26.67%, plantas 24.18%, reptiles 15.92%, artrópodos 14.58%, mamíferos 10.42% y gasterópodos 8.23%, en época húmeda se observó que plantas, reptiles aves, gasterópodos, artrópodos y mamíferos con una frecuencia relativa del 28.43%, 27.42%, 15.69%, 11.42%, 10.98% y 6.07% respectivamente. Para matorral xerófilo en época seca consume plantas, reptiles aves, artrópodos, mamíferos, gasterópodos, y peces con 27.98%, 21.25%, 16.56%, 11.51%, 10.55%, 10.28% y 1.87% respectivamente, en época húmeda reptiles 30.06%, plantas 20.04%, aves 16.86%, artrópodos 13.23%, gasterópodos 12.44% y mamíferos 7.39% (Figuras 11 y 12).

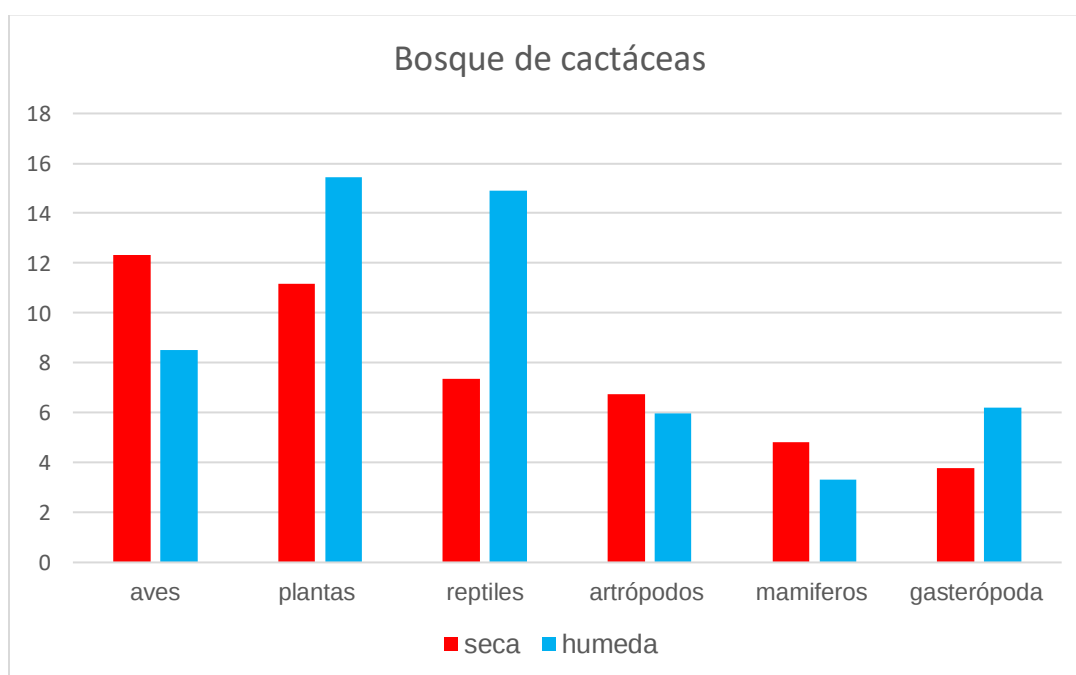


Figura 11. Alimentos consumidos por el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en bosque de cactáceas por época seca y época húmeda.

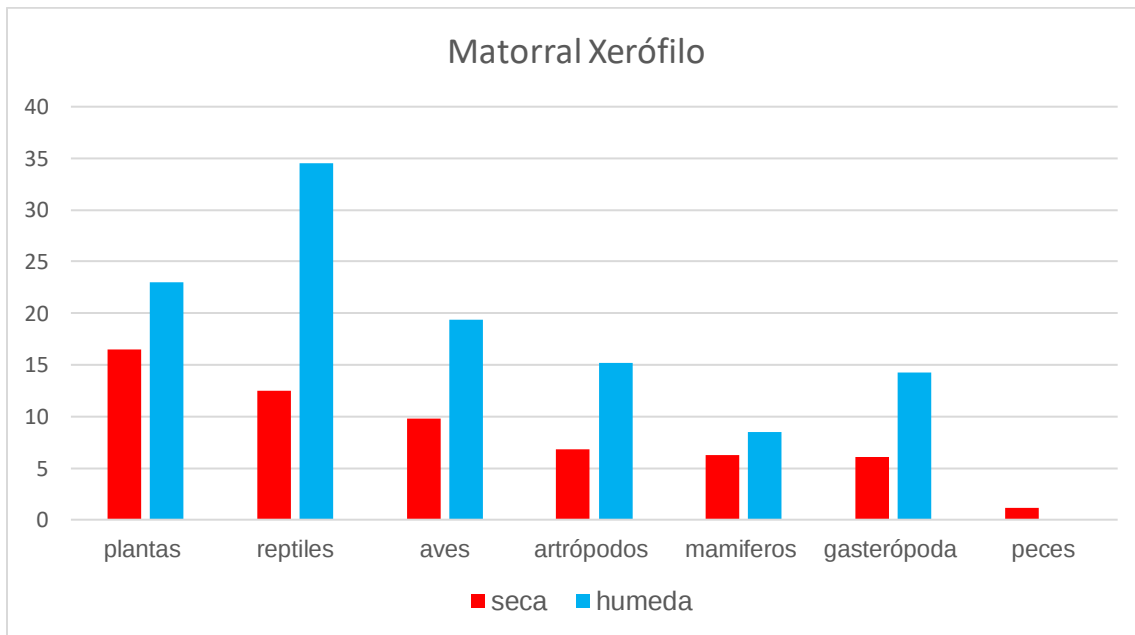


Figura 12. Alimentos consumidos por el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en matorral xerófilo en época seca y época húmeda.

Análisis estadístico

Al comparar la frecuencia de ocurrencia de los principales alimentos consumidos por el cacomixtle entre los transectos mediante la prueba de “t” Student, se observa que en los siguientes alimentos no existe diferencias significativas al obtener los siguientes valores; *Prosopis* sp $F=1.086$, $p=0.3217$, Poaceae $F=0.292$, $p=0.688$, Aves $F=0.321$, $p=0.6595$, Reptiles $F=0.9414$, $p=0.3658$ y *Xilorites* $F=3.314$, $p=0.09348$.

Comparando la frecuencia de ocurrencia entre las épocas (húmedas y secas) del bosque de cactáceas los principales alimentos consumidos por el cacomixtle mediante la prueba de “t” Student, se observa que los siguientes alimentos no existe diferencias significativas al obtener los siguientes valores; Poaceae $F=0.4028$ $p=0.5414$, Aves $F=1.109$, $p=0.3226$, Reptiles $F=2.794$, $p=0.142$, *Xilorites* $F=4.109$, $p=0.07475$ y *Mus musculus* $F=0.352$, $p=0.5723$, sin embargo, *Prosopis* sp fue el único que presentó diferencias significativas al registrar un valor de $F=18.73$, $p=0.005064$. Para las épocas (húmedas y secas) en el matorral xerófilo, se observa que en los siguientes alimentos no existe diferencias significativas al obtener los siguientes valores; Poaceae $F=0.2574$, $p=0.6244$, Aves $F=0.6151$, $p=0.4862$, *Xilorites* $F=0.8648$, $p=0.4118$ y Chilopoda $F=1.418$, $p=0.2984$, sin embargo, *Prosopis* sp fue el único que presentó diferencias significativas al registrar un valor de $F=9.699$, $p=0.01918$.

9. DISCUSIÓN

El estudio realizado en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis se encontró que *Bassariscus astutus* en bosque de cactáceas y en matorral xerófilo, se alimenta principalmente de material vegetal (31.73%), seguido de reptiles (28.54%), aves (24.33%), artrópodos (16.42%), gasterópodos (12.77%), mamíferos (11.53%) y peces (1.10%), el consumo de material vegetal es similar a lo registrado por Castellanos (2006), en una vegetación de matorral xerófilo donde se alimenta con mayor frecuencia de frutos (61.54%), seguido de artrópodos (34.62%), mamíferos (17.31%) y aves (11.54%), sin embargo al tener ambas áreas una vegetación similar, en el presente estudio se encontraron algunos alimentos diferentes como: reptiles, gasterópodos y peces.

Nava *et al.* (1999) realizaron la comparación entre épocas consideraron como grupo principal a los insectos en ambas épocas, a diferencia de lo registrado en el Jardín Botánico Helia Bravo Hollis que para la época húmeda fueron los reptiles 49.43% y en época seca, fueron las plantas 27.65%, seguido de aves, artrópodos, mamíferos, gasterópodos, el grupo de los peces sólo aparecieron en la época seca. Los estudios antes mencionados se realizaron en matorral xerófilo, por lo que se esperaba que los resultados fueran similares, sin embargo, existen factores como el impacto en el ecosistema que el hombre ha provocado (Gómez, 1976) y la energía que los animales gasta al consumir los alimentos (Morrison *et al.*, 1992), por lo que cada organismo ha implementado estrategias para alimentarse (Susquist y Susquist 1989), de acuerdo con Gómez (1976) y Susquist y Susquist (1989) consideran al cacomixtle un oportunista ya que consume alimentos disponibles en su ambiente.

En el presente estudio se considera que el principal alimento del cacomixtle fue la materia vegetal, al presentar una frecuencia de ocurrencia del 15.86%, seguido de reptiles, aves y como alimentos complementarios a los grupos de artrópodos, gasterópodos, mamíferos y peces, sin embargo, autores como: Estrada-Coates y

Estrada (1986); Jiménez (2008); Tavizon (1998), consideran tanto la materia vegetal como vertebrados pequeños los alimentos principales.

Al hacer la comparación de los resultados de la dieta de *Bassariscus astutus* del presente estudio en una vegetación de bosque de cactáceas y matorral xerófilo, con lo obtenido por Rivera (2016) quien trabajo en un matorral xerófilo y bosque de pino-encino, quien registro especies importantes como: *Juniperus*, aves y *Oryzomys melanotis* siendo diferente a lo registrado en el presente estudio donde *Prosopis* (45.23%), es considerado el más importante al estar presente en todo el año, seguido de *Solanum* (20.79%) y Poaceae (17.23%), Servín y Huxley (1991) hacen referencia a que los alimentos varían de acuerdo a la zona esto puede ser por la disponibilidad de los diferentes recursos de cada ecosistema.

En una vegetación de bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus* con matorral secundario y pastizal inducido por actividad humana, Castellanos (2006) concluyó que el cacomixtle tiene gran preferencia por el material vegetal (*Prosopis levigata* y *Karwinskia humboldtiana*), seguido de mamíferos (*Peromyscus melanotis* y *Neotoma mexicana*), siendo el consumo de artrópodos, aves y reptiles alimentos complementarios, a pesar de que *Bassariscus astutus* consume 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 piño 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: hueso, pelos, plumas, escamas de reptil y peces, conchas, una gran variedad de semillas y artrópodos, con base en esto resultados se puede considerar a *Bassariscus astutus* como omnívoro.

El cacomixtle a pesar de ser considerado como carnívoro, se alimenta principalmente de frutos en un 31.73%, teniendo registros de *Prosopis*,

Sapotaceae, *Solanum* y Poaceae, por lo que coincide con Wilson y Reeder (1993); You-Bing *et al.* (2008), quienes aseguran que mamíferos carnívoros grandes consumen grandes cantidades y variedades de frutos. Dado a que *Bassariscus astutus* defeca una variedad de semillas, y no afecta a su germinación, según lo registrado por Fleming y Sosa (1994), en este estudio *Bassariscus astutus* es considerado como un dispersor de semillas al igual que controlador de plagas por consumir *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y Melolonthinae.

Este organismo consume tanto plantas como animales, siendo un organismo generalista y oportunista debido a que no consume algún alimento exclusivo, ni están adaptados para comer una sola cosa por lo que coincide con Hernández (2018) y Rivera (2016) en considerar a *Bassariscus astutus* como omnívoro generalista-oportunista.

10. CONCLUSIÓN

Los principales componentes de la dieta de *Bassariscus astutus* en el jardín botánico Helia Bravo Hollis, para los dos tipos de vegetación, fueron materia vegetal con 15.86%, reptiles con 14.27%, seguido de aves, artrópodos, gasterópoda, mamíferos y peces como alimentos complementarios.

Se encontraron un total de 55 alimentos para los dos tipos de vegetación y no comparten *Ligyris*, *Carabidae*, *Meloidea*, *Tatracha* Diplopoda y *Trox* que se encontró solo en bosque de cactáceas, que consume peces y *Dasypus novemcintus* para matorral xerófilo.

El alimento más consumido en todo el año en ambos tipos de vegetación fue el género *Prosopis* con 39.11% en bosque de cactáceas y 51.33% en matorral xerófilo; estuvo presente todo el año.

Prosopis, *Poaceae* y aves fueron los alimentos que estuvieron presente durante los 12 meses en bosque de cactáceas y matorral xerófilo, a diferencia de peces (Marzo), *Dasypus novemcintus* (Febrero) y *Pogonomymes babatus* (Septiembre).

Se concluye que la alimentación de *Bassariscus astutus* es omnívora al consumir en diferentes proporciones plantas, reptiles, aves, artrópodos, gasterópoda, mamíferos y peces, por lo que podemos decir es oportunista, un dispersor de semillas y controlador de especies.

11. LITERATURA CITADA

- Álvarez-Castañeda, S. T. 2000. Mamíferos del noroeste de México II. Centro de investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 717 pp.
- Álvarez, J. 1987. Los cordados. Origen, evolución y hábitos de los vertebrados. Editorial Continental. 7° Ed. México, D.F. 474 pp.
- 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. 547 pp.
- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. 1° Edición. México. Arte Editorial. 149 pp.
- Arias-Toledo, A., A. Valverde-Valdés y M. T. J. Reyes Santiago. 2000. Las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, Puebla. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. 1a edición. 807 pp.
- Arita, W. H. T. 1986, Identificación de los pelos de guardia de los mamíferos del Valle de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 128 p.
- Baca-Ibarra, I. I. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Catálogo de pelos de guardia dorsal de algunos mamíferos del estado de Oaxaca, México. Anales del instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. 75(2):437.
- Barja, I. y R. List. 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 A. J. A. 2009. Dieta de Carnívoros del Municipio de San Salvador Atoyatempan, Puebla. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 57 p.
- Castellanos, M. G. 2006. Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimenticios de un carnívoro en un ambiente sub urbano El pedregal de San Ángel. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 94 p.

- Ceballos, G. 2014. Mammals of Mexico. Johns Hopkins University Press Baltimore. 555 pp.
- Ceballos, G. y J. Arroyo-Cabres. 2012. Lista actualizada de los mamíferos de México 2012. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época 2:1-27.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabres, R. A. Medellín, L. Medrano y G. Oliva. 2005. Diversidad y conservación de los mamíferos de México. *In: Los mamíferos silvestres de México.* (Ceballos, G. y G. Oliva, eds). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. 660 pp.
- Conejo, A. y M. P. Jiménez. 2001. Dieta del zorro andino *Pseudalopex culpaeus* (Canidae) en el matorral desértico del sur de Perú. *Rev. Ecol. Am.* 8(1):1-9.
- Estrada-Coates, A. y A. Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología "Los Tuxtlas". Universidad Nacional Autónoma de México, México. 1º edición. 358 pp.
- Fleming, T. H. y V. J. Sosa. 1994. Effects of nectarivorous and frugivorous mammals on reproductive success of plants. *Journal of Mammalogy*, 75:845-851.
- Gittelman, J. L. 1989. Carnivore behavior, ecology and evolution, Chapman y Hall, London, 620 pp.
- Gómez, P. A. 1976. Antología ecológica. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 205 pp.
- González, M. F. 1982. Estudios preliminares sobre el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), en el Municipio de Agua Leguas Nuevo León, Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. 40 p.
- Guerrero, S., M. Badii, S. Zalapa y A. Flores. 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y yaguarundí en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México, *Acta Zoológica Mexicana*, 86:119-137.

- Gutiérrez, G. 1998. Manual de análisis experimental del comportamiento. Madrid España. 740p.
- Guzmán-Lenis, A. R. 2003. Revisión preliminar de la familia Proeyonidae en Colombia. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Acta Biológica Colombiana, 9(1):69-123.
- Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons, New York, USA. 1271 pp.
- Hernández, G. C. 2018. Hábitos alimentarios del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en Valsequillo, Puebla. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 54 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, G. L. 2008. Dieta de carnívoros en Molcaxac del Progreso, Puebla. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 83 p.
- Lawlor, T. E., D. J. Hafner, P. T. Stapp, B. R. Riddle y S. T. Álvarez-Castañeda. 2002. Mammals. Pp. 271–312. In: Case, T. J., M. L. Cody y E. Ezcurra (eds.). A new island biogeography of the Sea of Cortés. Oxford University Press, New York. 690 pp.
- Leopold, S. A. 2000. Fauna Silvestre de México Editorial Pax México 2 da 447 pp.
- Mersmann, T. J., D. A. Buehler, J. D. Fraser y J. K. D. Seegar. 1992. Assessing bias in studies of bald eagles' food habits. Journal of Management. 56:73-78.
- Monroy-Vilchis, O. 2001. Hábitos alimentarios y abundancia relativa del coyote (*Canis latrans*), en una comunidad indígena de Michoacán. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 60 p.

- Morrison, M. L., B. G. Marcot y R. W. Mannan, 1992. Wildlife habitat relationships. University of Wisconsin Press. 343 pp.
- Nava, V., D. Tejero y C. Chávez. 1999. Hábitos alimenticios del cacomixtle (*Bassariscus astutus*), en Matorral Xerófilo de México. Instituto de Biología de la UNAM. Serie de Zoología, 70(I):51-63.
- Poglayen-Neuwall, I. y D. E. Towell. 1988. *Bassariscus astutus*. Mammalian Species 327:1-8.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y N. González-Ruiz. 2008. Catálogo de autoridades de los mamíferos terrestres de México. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Base de datos snib-Conabio, proyecto ES010, México, 22 pp.
- Rivera, B. R. M. 2016. Análisis de la dieta del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en el Cerro Cuatlapanga, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 45 p.
- Romero, R. L. 2008. Determinación de la dieta del zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) de Huehuetlán El Grande Puebla. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 51 p.
- Sarukhán, J., P. Koleff, J. Carabias y J. Soberón. 2009. Capital natural de México. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 228 pp.
- SEMARNAT y CONANP. 2013. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. 263-297 pp.
- Servín J. C. y C. Huxley. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 65: 89-99.
- Susquist, M. E. y F. C. Susquist. 1989. Ecological constraints on predation by large felids. Pp. 238-301. In: J. L. Gittleman(Ed.). Carnivore behaviour, ecology and evolution. Cornell University Press.
- Tavizon, J. P. 1998. Estudio del nicho alimenticio de los mamíferos depredadores de la orden carnívora en la sierra del Carmen noroeste de

Coahuila. México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. 66 p.

- Toweill, D. E. y D. B. Toweill. 1978. Growth and development of captive ringtails (*Bassariscus astutus flavus*). *Carnivore*.1:46-53.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder. (Eds).1993. Mammals species of the World: a Taxonomic and geographic reference. Smithsonian Institute Press, Washington, D. C. 2° Ed. 21-42 pp.
- You-Bing, Z., Z. Liang, K. Yayoi, N. Chris y W. Xiao-Ming. 2008. Frugivory and seed dispersal by a small carnivore, the Chinese ferret-badger, *Melagoleoschata*, in a fragmented subtropical forest of central China. *Forest Ecology and Management*. - 225:1595-1603.
- **SITIOS DE INTERNET**
- [http://www.iucnredlist.org/details/41680/0-Bassariscus astutus](http://www.iucnredlist.org/details/41680/0-Bassariscus%20astutus) (24/01/2018)
- http://iztapopo.conanp.gob.mx/documentos/fichas_de_especies/Bassariscus_astutus.pdf (26/01/2018)
- <http://www.enciclovida.mx/especies/8003059> (01/02/2018)
- https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56302/Anexo_III_NOM_059.pdf (01/02/2018)
- <https://www.gbif.org/species/2433557> (30/09/1018)

12. ANEXOS

12.1 SEMILLAS

División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Poales
Familia: Poaceae



División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Poales
Familia: Poaceae
Subfamilia: Panicoideae
Género: *Zea*
Especie: *Zea mays*



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Subfamilia: Cactoideae
Género: *Myrtillocactus*
Especie: *Myrtillocactus geometrizans*



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Subfamilia: Cactoideae
Género: *Neobuxbaumia*
Especie: *Neobuxbaumia tetetzo*



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Cactaceae
Subfamilia: Opuntioideae
Género: *Opuntia*



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Ericales
Familia: Sapotaceae



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Mimosoideae
Género: *Prosopis*



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Euphorbiaceae
Subfamilia: Acalyphoideae
Género: *Acalypha*



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Euphorbiaceae
Subfamilia: Crotonoideae
Género: *Croton*



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Euphorbiaceae
Subfamilia: Euphorbioideae
Género: *Euphorbia*



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rhamnaceae



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Sapindales
Familia: Burseraceae



División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Solanoideae
Género: *Solanum*



División: Pinophyta
Clase: Pinopsida
Orden: Pinales
Familia: Cupressaceae
Género: *Juniperus*

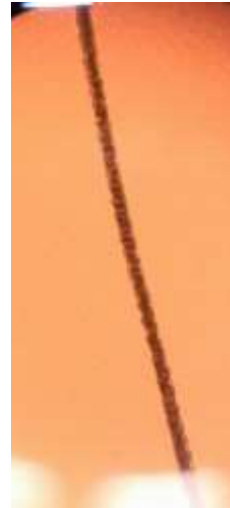


12.2 MAMÍFEROS (escamas de pelos)

Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Carnivora
Familia: Canidae
Género: *Canis*
Especie: *Canis familiaris*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Insectivora
Familia: Soricidae
Género: *Cryptotis*
Especie: *Cryptotis parva*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Lagomorpha
Familia: Leporidae
Género: *Sylvilagus*
Especie: *Sylvilagus cunicularius*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Lagomorpha
Familia: Leporidae
Género: *Sylvilagus*
Especie: *Sylvilagus floridanus*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Cricetidae
Género: *Baiomys*
Especie: *Baiomys* sp



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Cricetidae
Género: *Baiomys*
Especie: *Baiomys musculus*



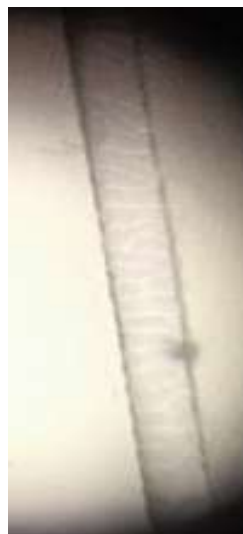
Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Heteromyidae
Género: *Dipodomys*
Especie: *Dipodomys phillipsii*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Género: *Mus*
Especie: *Mus musculus*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Género: *Peromyscus*
Especie: *Peromyscus difficilis*



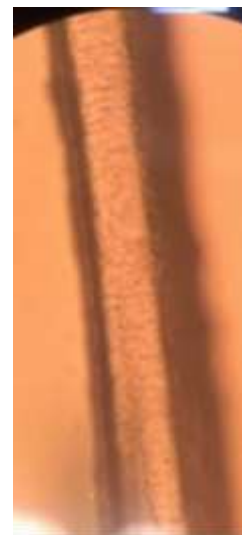
Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Género: *Peromyscus*
Especie: *Peromyscus
maniculatus*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Género: *Peromyscus*
Especie: *Peromyscus
melanophrys*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Género: *Rattus*
Especie: *Rattus norvergicus*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Género: *Reithrodontomys*
Especie: *Reithrodontomys fulvescens*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Género: *Reithrodontomys*
Especie: *Reithrodontomys megalotis*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Sciuridae
Género: *Otospermophilus*
Especie: *Otospermophilus mexicanus*



Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Pilosa
Familia: Dasypodidae
Género: *Dasypus*
Especie: *Dasypus*
novemcinctus



12.3 ARTRÓPODOS

Taxonomía

Phylum: Arthropoda
Subfilo: Chelicerata
Clase: Arachnida
Orden: Scorpiones

Imagen de las partes del ejemplar encontrados en las excretas



Imagen de un ejemplar completo



Phylum: Arthropoda
Subfilo: Myriapoda
Clase: Chilopoda



Phylum: Arthropoda
Subfilo: Myriapoda
Clase: Diplopoda



Phylum: Arthropoda
Clase: Hexapoda
Orden: Coleoptera



Phylum: Arthropoda
Clase: Hexapoda
Orden: Coleoptera
Suborden: Polyphaga
Supefamilia: Tenebrionoidea
Familia: Meloidae



Phylum: Arthropoda
Clase: Hexapoda
Orden: Coleoptera
Superfamilia:
Chysomeloidea
Familia: Chrysomelidae



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Superfamilia: Tenebrionoidea
 Familia: Tenebrionidae



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Superfamilia: Scarabaeoidea
 Familia: Trogidae



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Familia: Carabidae



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Familia: Carabidae
 Género: *Tetracha*



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Familia: Melolonthidae



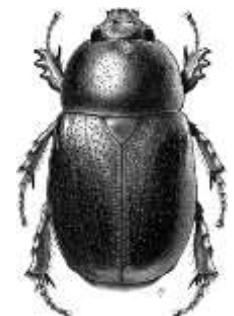
Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Familia: Melolonthidae
 Subfamilia: Dynastinae
 Tribu: Orychne
 Género: *Xylorites*



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Familia: Scarabaeidae
 Subfamilia: Melolonthinae
 Género: *Phyllonthinae*



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Superfamilia:
 Scarabaeioidae
 Familia: Scarabaeidae
 Subfamilia: Dynastinae
 Género: *Ligyris*



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Familia: Scarabaeidae
 Subfamilia: Melolonthinae
 Género: Phyllonthinae
 Especie: *Phyllonthinae ilhuicaminai*



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Coleoptera
 Familia: Staphylinidae
 Subfamilia: Pselaphinae



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Hymenoptera
 Suborden: Apocrita
 Superfamilia: Vespoidea
 Familia: Formicidae



Phylum: Arthropoda
 Clase: Hexapoda
 Orden: Hymenoptera
 Familia: Formicidae
 Subfamilia: Myrmicinae
 Tribu: Pogomyrmecini
 Género: *Pogonomyrmex*
 Especie: *Pogonomyrmex barbatus*



Phylum: Arthropoda
Clase: Hexapoda
Orden: Orthoptera
Suborden: Caelifera
Superfamilia: Acridoidea
Familia: Acrididae

