



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

I

**Contribución al Conocimiento de los Hábitos Alimentarios
del Cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnívora: Procyonidae),
en la Comunidad Las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de
México**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

MARIA GUADALUPE VILLANUEVA SANTIAGO.

DIRECTOR DE TESIS: M. en C. TIZOC A. ALTAMIRANO ALVAREZ.



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AGRADECIMIENTOS

A mi, pequeño, por haber esperado tanto, por no claudicar en la meta que te propusiste, gracias por impulsarme día a día, por todo el apoyo en el transcurso de la carrera y por seguir ahora en mi camino profesional.

A mis padres, Lucy y Francisco por darme todo el apoyo y llegar hasta donde estoy, jamás hubo un ¡no!, por el contrario, me impulsaron cada día a ser mejor.

A mis hermanos Lucy y Pepe por estar cuando los necesite, por darme la fortaleza para echarle ganas y ser para ustedes un ejemplo a seguir.

A mis dos pequeñas lucecitas, Jorge y Oswaldo, por ser mi motor en los días de desesperación y por ser la alegría de cada amanecer.

Al M. en C. Tizoc A. Altamirano Álvarez por haber aceptado dirigir este trabajo de tesis, por apoyarme en todo momento y por sus sabios consejos.

A mis sinodales, M. en C. Jonathan Franco López, M. en C. Maria Eugenia Heres Pulido, Biol. Leticia A. Espinosa Ávila y Biol. Marisela Soriano Sarabia, por las críticas, sugerencias y correcciones del presente.

A la Biol. Adelaida Ocampo López encargada del Banco de semillas de la Unidad de Bioprototipos (UBIPRO) de la FESI, por el apoyo en la identificación de semillas; a la M. en C. Martha Olvera García encargada de la colección de frutos y semillas en el Herbario Nacional, Instituto de Biología, UNAM, por todas las facilidades y por las enseñanzas en la identificación de semillas; al Biol. Alberto Morales Moreno por el apoyo brindado en la identificación de insectos.

A todos aquellos profesores, administrativos y trabajadores de la carrera de Biología que de una forma u otra me ayudaron para llegar hasta aquí.

A mis amigos eternos: Ernesto, Edobardo, Miguel, Josué, Aidé, Israel y Edith por compartirme sus enseñanzas y mostrarme lo que es la amistad.

A mis compañeros y amigos de generación: Omar, Gaby, Lupita, Claudia, Irene, Marco (s), Alejandro, Iván, Monse, Leticia, Mónica, Karina, Oscar, Gerardo, Lalo, Dolores, Ricardo, Miguel, Francisco, Jorge, Azucena, Aída, Mitzi, Alfonso, Tere, Anel, Sara, Eunice, Rocio y muchos mas.....

A mis compañeros y amigos del Museo de Ciencias Biológicas: Yessy, Malena, Luis, Vero, Maribel, Luz, Leonardo, Gabriel, David, Juan Carlos, Liz, Lalo, Sergio, Emilio, Raquel, etc.

A la Biología por ser la Ciencia que me enamoro y me enseñó lo grande que es este planeta.

A la UNAM por compartir conmigo el conocimiento que guardan los libros y maestros, por cobijarme como otro estudiante y ayudarme a ser un buen profesionista.



DEDICATORIA

Gracias padres, por darme la vida, gracias por forjarme los valores y llevarme por buen camino, a ti mamá, te agradezco el cariño que toda la vida me has demostrado, por tus enseñanzas para llegar a ser una buena madre y por la comprensión al ser una hija diferente; a ti papi todo mi amor y agradecimiento por darme la oportunidad de realizar este sueño, ser una profesionista como tú; gracias por ayudarme a ser independiente, gracias por tus enseñanzas y por tu inmenso amor, y aunque para ti no es fácil demostrarlo ten por seguro que lo siento cada día; gracias por la comprensión al ser la hija rebelde. A los dos les dedico este logro, espero estén orgullosos de mi como yo lo estoy de ustedes.

Gracias, amor, por los años de espera, le doy gracias a quien te puso en mi camino, eres la fortaleza, el valor, la alegría, la nostalgia, la esperanza, el amor, etc; en una palabra, eres la luz que ha llenado mi existir, sin ti, claro esta, no hubiera llegado a este momento; me apoyaste de principio a fin, tus enseñanzas, tu inteligencia y hasta tus regaños me ayudaron a llegar hasta aquí; la admiración que siento por ti es inmensa, has luchado sin cesar, has logrado lo inimaginable, has logrado tus metas, eres mi ejemplo profesional; gracias por devolverme el amor a la vida, gracias por tu ayuda y reencontrar a la niña que llevo dentro, y por ultimo, gracias por ser mi dualidad para toda la vida.

Agradezco a mis hermanos Lucy y Pepe por su cariño y comprensión, quizá para usd. no ha sido fácil la vida, se han tenido que enfrentar a muchos obstáculos, sin embargo, ahora tienen a alguien por quien luchar, sean padres diferentes, siempre con la convicción de ser para Jorge y Valdo un amigo, recuerden que ellos están en este mundo para aprender y ser felices, en usd. esta el mostrarles los valores y todo lo bueno que nuestros padres han hecho por nosotros; hay que enfrentar con entereza los obstáculos y no olviden que siempre estaré ahí, apoyándolos en cualquier momento.

A mis lucecitas traviesas, gracias por existir, les dedico este trabajo, para que en su momento cada uno llegue a cumplir este sueño, luchen por ser cada día mejor, no dejen de ser niños y mantengan una sonrisa; la vida les pondrá muchos desafíos, pero recuerden que su tía querida estará con usd. luchando juntos por vivir y no por sobrevivir, los adoro.

A mi hermanita postiza Gaby, (también cuñadita) gracias por el cariño y el apoyo que he sentido de tu parte, que bueno que me permitiste entrar en tu corazón, no imagine que me ibas a considerar tu hermana mayor, y por ese privilegio te reitero mi cariño; aunque has pasado por momentos difíciles recuerda que hay una esperanza, quizá no ha sido como lo esperabas pero estoy convencida de que todo pasa por algo, no reniegues de lo que tienes, más sin embargo, agradece tener una familia (me incluyo en ella) y lucha por ser cada día mejor.

Gracias, al Biol. Tizoc A. Altamirano Álvarez, por aceptar la dirección de este trabajo, por todos sus consejos, por sus enseñanzas y por ser un amigo; me enseñaste que la docencia es una gran responsabilidad al ser un académico diferente, me mostraste la unión que tenemos con todo ser vivo, por tu rebeldía pero con la convicción de que lo que piensas y dices tiene fundamentos.

A la Biol. Leticia Espinosa Ávila por apoyarme y por sus valiosas críticas, por darle a este trabajo un giro y mostrarme que debo de ir siempre más allá.

A la Biol. Marisela Soriano Sarabia, por sus consejos, sus conocimientos, su amistad y claro, su cariño.



A todos los académicos que me transmitieron sus conocimientos y valores: Arnulfo, Ángeles, Anita, Samuel, Dalet, Leonor, Leticia, Gumersindo, Elias, Stanford, Edith, Teresa, Carmelo, Rosario, Carlos Rojas, José Luis, etc; gracias por el tiempo y esfuerzo que dedican a la educación, gracias a uds. nosotros los alumnos logramos ser excelentes profesionistas, listos para enfrentarnos al mundo real.

A los trabajadores de la FES-Iztacala que me brindaron su cariño; Yessy por su alegría, Rosita por sus consejos, Vicente por tener una mano cuando se necesita y muy en especial a Yoli por sus platicas interminables; a todos gracias por su amistad.

A mis padres académicos Tizoc y José del Carmen, que me enseñaron lo grandioso de la docencia, así, por todas sus enseñanzas ahora soy parte del grupo y de hoy en adelante seremos colegas.

A todos mis amigos, agradezco el tiempo que pasamos juntos, desde la secundaria hasta al final de la carrera no me faltó el hombro y la mano para seguir adelante, gracias por todas las aventuras en las prácticas de campo, por sus consejos para ser mejor, espero que cada uno haya logrado sus metas, deseo que los que son profesionistas luchen junto conmigo para cumplir el juramento que hacemos al finalizar de este camino.

A mis pequeños pero muy grandes amigos: doly, peluche, príncipe, lucas, dona, manchas, ojitos, gruñis, chiquis, crosh, luna, etc, por enseñarme el valor a la vida, por su compañía y gran cariño.

Gracias UNAM, por cobijarme entre tus libros, por darme las herramientas en las ciencias biológicas y ser un profesionista de provecho, manteniendo siempre la convicción de servicio y contribuir a que todos seamos mejores, cuidando, respetando y valorando en todo momento al planeta que nos permite vivir.



En el Universo existen miles de estrellas y galaxias, y de entre ellas un planeta azul, ¡la Tierra!, alberga a miles de partículas que uniéndose forman grandes montañas, ríos caudalosos, mares infinitos.....

He aquí, la VIDA, una de las cosas más grandes del Universo, que se manifiesta en los majestuosos ecosistemas con infinidad de plantas y animales.

¡Ahora!, el hombre, con la virtud de entender como se desarrolla la vida, tiene la obligación de mantenerla en equilibrio.

Hoy en día el egoísmo se mantiene, al sentirnos superiores, sin darnos cuenta que estamos perdiendo lo más valioso que tenemos.

¡¡Aun no perdemos la batalla!!, podemos regresar a nuestras raíces, cuando éramos uno con la naturaleza, y perduraremos sin dudar.

MGVS



ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

- La Diversidad Biológica de México	1
- Aspectos de Alimentación y Conducta	2
- Observación y Rastros	3
- Familia Procyonidae	4
- Biología del Cacomixtle	
a) Nombres Comunes	6
b) Descripción Anatómica	6
c) Alimentación	7
d) Reproducción	8
e) Hábitos de Comportamiento	8
f) Depredadores	9
g) Hábitat y Distribución Actual	9
h) Rastros (Huellas y excretas)	10
i) Importancia de la Especie	12
j) Conservación	13

I. ANTECEDENTES	14
------------------------------	----

II. JUSTIFICACIÓN	18
--------------------------------	----

III. OBJETIVOS	19
-----------------------------	----

IV. ÁREA DE ESTUDIO

- Localización Geográfica	20
- Aspectos Naturales	
a) Clima	21
b) Topografía	21
c) Edafología	22
d) Hidrología	22
e) Flora	24
f) Fauna	24
- Uso de suelo	26
- Aspectos Socioeconómicos	
a) Población	26
b) Economía	26
- Problemática Ambiental	
Residuos Sólidos	27



V. MÉTODO

- Trabajo de Campo 28
- Trabajo de Laboratorio 30

VI. RESULTADOS

- Clases de Alimento 35
- Elementos Alimentarios 40
- Espectro Alimentario 48
- Valor de Importancia Alimentaria Estacional 52
- Diversidad de Simpson y Amplitud de Nicho 55

VII. DISCUSIÓN 56

CONCLUSIONES 76

RECOMENDACIONES 79

REFERENCIAS 81

ANEXOS

- Anexo 1
Hoja de Registro 86
- Anexo 2
Técnica para Segregación de Excretas (Modificada) 87
- Anexo 3
Técnica para Identificación de Pelo (Modificada) 88
- Anexo 4
Cuadros de Resultados 90
- Anexo 5
Gráficos 108



RESUMEN

Los mamíferos han tomado mayor interés en el trabajo de los investigadores de todo el mundo, sin embargo, todavía queda mucho por conocer, como es el caso de *Basariscus astutus* (cacomixtle), una especie endémica del continente Americano. El interés principal de las investigaciones acerca de los hábitos alimentarios de los mamíferos es el de conocer qué recursos de un ecosistema son consumidos, el cómo, cuándo y de dónde los obtienen. Estos se realizan con el fin de brindar información necesaria para el manejo y conservación de las poblaciones animales. Por tanto, el presente estudio tuvo como finalidad conocer los hábitos alimentarios del Cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en la comunidad “Las Ánimas”, del municipio de Chapa de Mota, Estado de México, a través del análisis de excretas y otros rastros indirectos por un lapso de un año. Se colectaron y analizaron un total de 220 excretas encontrando 47 tipos de alimento comprendidos en 5 grandes grupos (materia vegetal, mamíferos, aves, reptiles e insectos). El valor de importancia alimenticia (VIA) anual, reveló que la Materia Vegetal, Insectos y Mamíferos fueron los más relevantes, aunque varían estacionalmente; las Aves y los Reptiles sólo fueron un complemento de la dieta. Los frutos y granos, como el Maíz, el Capulín, el Amaranto, pequeños Mamíferos (musarañas y roedores), e Insectos (escarabajos y otros coleópteros) fueron los principales componentes de la dieta. El alto consumo de Maíz por parte del organismo es un posible indicador de que las poblaciones humanas y las áreas de cultivo han alcanzado su habitad y área de distribución. Los Índices de Diversidad y Amplitud de Nicho demuestran que el cacomixtle en la zona de estudio tiene un amplio espectro alimentario, pero con preferencias hacia los elementos de origen vegetal. Gracias a esta variedad alimentaría ésta especie presta servicios ambientales, como por ejemplo, el control de plagas y la dispersión de semillas. Con el presente estudio se confirmó que ésta especie es omnívora, generalista de tipo oportunista, con una gran capacidad de adaptación en su dieta

Palabras clave: Estado de México, *Bassariscus astutus* (cacomixtle), Hábitos Alimentarios, Chapa de Mota, Rastros Indirectos (huellas y excretas).



INTRODUCCIÓN

LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE MÉXICO

Los múltiples paisajes y biomas de México, junto con las diferentes especies que lo habitan como la ceiba, la mariposa monarca, los agaves, lagartijas y la totoaba; así como, la riqueza de las variedades de maíz, frijol y chile, representan, en el contexto mexicano, el amplio significado de la palabra biodiversidad. Esto último, se relaciona íntimamente con la amplia diversidad cultural representada por numerosas etnias con sus lenguas y costumbres (Soberón y Llorente, 1993).

La riqueza biológica de nuestro país responde en parte, a un fenómeno biogeográfico, donde el número de especies por unidad de superficie se incrementa hacia las áreas de baja latitud y disminuye hacia las altas latitudes. Sin embargo, este patrón geográfico no explica que en México existan más especies de mamíferos que en Brasil y más especies de plantas que en Perú, países ubicados en la región ecuatorial; pero si, dos fenómenos importantes, por un lado que México se halla en la intersección de dos dominios biogeográficos, el Neártico y el Neotropical, y por otro, la compleja topografía que posee, producto de una intrincada historia geológica, dando como resultado un doble conjunto de especies, uno constituido por especies de origen boreal que ocupan y dominan las porciones montañosas, con climas templados y fríos, y otro conformado por especies de afinidad tropical que habitan las partes bajas o medias, con climas cálidos secos o húmedos. El continuo vaivén de las especies, aunado a los frecuentes cambios de la corteza terrestre (levantamientos, plegamientos, aparición de volcanes y cuencas, erosión y otros) provocaron la aparición de especies nativas o endémicas en lo que hoy conocemos como México (Toledo, 1988). Por todo esto, es de entender que México ocupe el decimocuarto lugar del mundo en biodiversidad y sorprenda el hecho de que ostentemos el primer lugar en riqueza de especies de reptiles, segundo en mamíferos y cuarto en anfibios y plantas (Soberón y Llorente, 1993).



ASPECTOS DE ALIMENTACIÓN Y CONDUCTA

Los ambientes de los animales se describen en términos de factores abióticos y bióticos. Entre los factores abióticos que afectan la distribución de los mamíferos están: la temperatura, el clima, el agua y los sustratos. Uno de los factores bióticos más importantes es el alimento (Vaughan, 1988), ya que todos los procesos fisiológicos y reproductivos en los seres vivos están limitados por la disponibilidad de él; la energía obtenida a partir de éste se destina a diferentes funciones del organismo, como: procesos de mantenimiento celular, termorregulación, locomoción y reproducción (Bronson, 1989 citado en Meyer, 1994).

Ningún aspecto de la vida afecta de manera más directa la supervivencia y éxito reproductivo que la eficacia en la obtención de energía. La capacidad de generarla, probablemente, fue parte de un conjunto de caracteres anatómicos y fisiológicos que les permitieron tener hábitos nocturnos (Vaughan, 1988).

El espectacular triunfo biológico de los mamíferos, se debe a muchas características adaptativas, gran parte de las peculiaridades más importantes y diagnósticas les permitieron aumentar su inteligencia y capacidad sensorial, promover la endotermia, incrementar la eficacia en la reproducción, y mejorar la habilidad de procurarse y procesar el alimento. Así, la radiación adaptativa incluyó una explotación cada vez más amplia de diversas fuentes alimentarias, aunque los mamíferos como grupo utilizan muchos recursos, cada especie suele estar restringida a cierto tipo de alimentos, mismos que es capaz de utilizar de un modo eficiente desde el punto de vista estructural, fisiológico y conductual (Vaughan, 1988).

Estas adaptaciones morfológicas y fisiológicas también son de importancia vital y constituye la esencia misma de la conducta. El comportamiento de los mamíferos es muy interesante por su flexibilidad y variabilidad; estos aprenden con mucha más rapidez que otros vertebrados y son capaces de modificar su conducta con base en sus experiencias pasadas. Esa capacidad, aunado a una rica



variedad de respuestas o conductas innatas, integra los complejos patrones de comportamiento que suelen diferir de una especie a otra.

En algunas especies, los prolongados periodos de atención y cuidados por parte de los padres permite educar a las crías con patrones complejos de recolección de alimentos y conductas sociales complejas (Vaughan, 1988).

También, existen cierto número de formas de conducta que no se relacionan básicamente con las interacciones sociales, sino con actividades tan vitales como alimentarse, buscar o preparar un refugio, etc. La conducta de alimentación es muy variable y en algunas especies se trata de una actividad no social (*Idem*). Así, la variedad de dietas en los mamíferos da como resultado la capacidad de adaptarse a diferentes tipos de hábitats y por tanto a diferentes estilos de vida (Valkenburgh, 1992 citado en Hidalgo, 1998).

OBSERVACIÓN Y RASTROS

La observación e identificación de mamíferos en la naturaleza no es fácil considerando que la mayoría son de actividades crepusculares o nocturnas, tienen los sentidos de la vista, oído y olfato muy desarrollados y manifiestan un comportamiento cauteloso, discreto, esquivo o huidizo ante la presencia del hombre o de cualquier estímulo. Sin embargo, todos ellos revelan su presencia dejando, señales, rastros, vestigios y otras manifestaciones; cuya localización, estudio e interpretación en su conjunto permiten el conocimiento de sus modos de vida, tamaño, morfología, y por tanto, la identificación de géneros y especies.

Algunos de los rastros son las huellas, excretas, sendas, marcas dentarias, madrigueras, restos alimentarios, etc. Los mamíferos se mueven a través de **sendas** o caminos bien marcados que generalmente son las rutas curvilíneas más fáciles bordeando distintos accidentes y obstáculos geográficos. Los **excrementos** de los mamíferos constituyen signos muy característicos que pueden



proporcionar información acerca de los géneros y especies, así como del tipo de alimento y territorialidad. La dificultad en la identificación de las heces, se deriva de su variabilidad de forma, tamaño y consistencia según la estación del año en consonancia con los alimentos ingeridos, de su similitud en especies taxonómicamente afines y de sus cambios de color y desintegración con el tiempo. Muchos dejan marcas dentarias o daños por haber comido plantas leñosas, frutos, semillas, hierbas, cadáveres de presas y sus restos, cáscaras de huevos y residuos de alimentos no consumidos. Los **albergues** y alojamientos (refugios, guaridas, madrigueras) los utilizan temporal o permanentemente, cuyo emplazamiento, morfología, características y dimensiones permiten obtener datos útiles para la identificación de sus moradores. La morfología, coloración y sobre todo la disposición de las escamas cuticulares y la estructura de las formaciones pilosas desprendidas durante la muda, son vestigios que pueden utilizarse para completar los datos de identificación. Por último, las nuevas técnicas de **diferenciación inmunológica** y de determinación de **ADN** en la sangre y en otros restos y líquidos orgánicos da la posibilidad de una identificación precisa de las especies. ¹

FAMILIA PROCYONIDAE

La familia Procyonidae, en México está constituida por animales de tamaño pequeño y mediano, activos en tierra y en árboles (Aranda, 2000), con bandas (excepto en el género *Nasua*, o bien, coatí). Se conocen 7 géneros y 19 especies, dos en Asia y el resto en América. Ocupa una buena parte de las regiones templadas y tropicales del Nuevo Mundo (regiones boscosas), desde el sur de Canadá hasta buena parte de Sudamérica (Vaughan, 1988).

Se alimentan de diversos recursos cuando tienen oportunidad, comen una gran variedad de materiales de origen animal y vegetal. Por lo común, los omnívoros tienen una estructura menos especializada que los adaptados a dietas más limitadas y en algunos órdenes el estilo de vida omnívoro ha resultado muy ventajoso; así, los hábitos omnívoros se volvieron predominantes en los Procyonidos.

¹ http://ourworld.compuserve.com/homepages/Academia_Veterinaria/news24.htm (2006)



En asociación a la tendencia omnívora ha ocurrido una especialización de los dientes molariformes (ahora son más anchos), los premolares no están reducidos, pero la acción cortante de los carnasiales se perdió casi por completo. En vez de ser cortantes tienen cúspides bajas y ahora son remoladores; se incorporó un hipocono al carnasial superior y en el inferior, el talónido engrosó y se ensanchó (*Idem*).

Los Procyonidos alcanzan su mayor diversidad y densidad poblacional en los geotrópicos (*Vaughan, 1988*). En México existen siete especies: *Potos flavus* (martucha), *Bassariscus astutus* (cacomixtle), *Bassariscus sumichrasti* (cacomixtle tropical), *Nasua narica* (coatí), *Procyon insularis* (mapache), *Procyon lotor* (mapache) y *Procyon pygmaeus* (mapache) (*Aranda, 2000*).

BIOLOGÍA DEL CACOMIXTLE

La ubicación taxonómica del cacomixtle o gato de cola anillada (*Bassariscus astutus*) Lichtenstein (1830) es:



Orden Taxonómico

Reino : Animalia

Phylum : Chordata

Clase : Mammalia

Orden : Carnívora

Familia : Procyonidae

Género : *Bassariscus*

Especie : *Bassariscus astutus*

Fig. 1 Cacomixtle en su área natural

El nombre científico de *Bassariscus astutus* proviene de la forma bassar (zorro), isc (pequeño), y astut (astuto) que significa zorro pequeño astuto (Jaeger, 1955). Actualmente *Bassariscus astutus* es el nombre válido oficial, y son sinónimos, *Bassariscus raptor* (Bair, 1859); *Bassariscus astutus* (Coues, 1887); *Bassariscus flavus* (Rhoads, 1893); *Bassariscus saxicola* (Merriam, 1897) y *Bassariscus albipes* (Elliot, 1904). El género contiene 2 especies, *Bassariscus astutus* y *B. sumichrasti*.²

² <http://cosmos.coseac.unam.mx/biologia/fauna/> (2000)



Nombres comunes

El nombre “cacomistle” se deriva de la palabra “tlacomiztli” que en la lengua náhuatl significa “medio león de montaña o puma pequeño” (Goldberg, 2003). Recibe los nombres comunes de cacomixtle, cacomistle, babisuri, gato de cola anillada, gato de cola bandeada, gato de minas, ardilla gato, gato ladrón, y en inglés *ringtail*, *miner’s cat* y *civet cat*.

Está emparentado con *B. sumichrasti* que es muy similar pero con distribución más tropical y sureña quien recibe también los nombres de cacomixtle, cacomistle, goyo, gregorio, güilo y olingo en México. En Guatemala: guía de león y guayanoche; en maya entre las fronteras de México y Guatemala: “uayuc”; en El Salvador: uyo, muyuxe y en Honduras: mico rayado, rintel y gato de monte. Ocasionalmente ambas especies son confundidas con el “olingo” *Bassaricyon gabbii*.

Descripción anatómica

El cacomixtle es un carnívoro pequeño, del tamaño de un gato doméstico, mide de largo total de 616 a 811 mm. Las hembras son ligeramente más pequeñas que los machos. Su cuerpo es largo y esbelto, provisto de patas cortas y robustas, alcanzando un peso de 870 a 1600 grs; sus patas traseras (78 mm) son más largas que las delanteras (Ceballos y Galindo, 1984). El cráneo es liso y redondeado; presenta orejas pequeñas redondeadas en la punta y siempre erguidas, miden de la base a la punta entre 44 a 50 mm. Su hocico es moderadamente elongado, puntiagudo y peludo, con vibrisas faciales bien desarrolladas. Sus ojos son color café-castaño, redondos, grandes y vivarachos, además de tener un característico antifaz que consiste en un anillo delgado de color negro que delinea los ojos, acompañado de un anillo externo más ancho de color blanco. Tienen cinco dedos en cada pie con garras semi-retráctiles. Se caracteriza por su larga cola anillada que mide aproximadamente lo mismo que el cuerpo, tiene 7 u 8 anillos negros alternados con blancos y con una franja blanca que corre ventralmente rompiendo los anillos, siendo la punta de la cola siempre de color negro, con una longitud de 310 a 438 mm. Su pelaje es de textura tiesa y gruesa, el pelo dorsal es típicamente gris con tintes de pardo



amarillento a café marrón, y grisáceo con apariencia de tizado; el pelo que se encuentra a lo largo del lomo tiene la punta negra con partes inferiores blancuzcas; y el pelaje ventral va de blanquecino a café tostado.²



Fig. 2 Aspecto externo del cacomixtle

Alimentación

Lo han llegado a describir como un animal voraz, azote de gallineros y palomares, aunque también ha sido aprovechado como controlador de plagas de ratones. Sin embargo, el cacomixtle es más bien un carnívoro oportunista, debido a que es un animal de hábitos omnívoros. Aun con estos hábitos, presenta una gran preferencia por comestibles de origen animal, sus principales alimentos consisten en artrópodos, mamíferos y frutas. Los mamíferos que consume típicamente son roedores, conejos, liebres, ardillas y carroña.

Las aves que incluye en su dieta son halconcillos y palomas, es cazador de aves de corral, de donde le viene el nombre común de gato ladrón. Regularmente no forrajea en el agua, ni incluye organismos acuáticos en su dieta, aunque ocasionalmente también puede consumir ranas y peces si están a su alcance, complementa su dieta con vertebrados de sangre fría principalmente lagartijas y serpientes. Come bayas y frutos suaves como capulines, zarzamoras, higos, nopales, los frutos del madroño o cualquier otro fruto dulce y jugoso como las tunas, pitayas y frutos de los cardones. En los campos de cultivo consume maíz, vainas de frijón tierno, chícharos y garbanzos, además gusta de consumir aguamiel de los magueyes pulqueros (Trapp, 1978).

² <http://cosmos.coseac.unam.mx/biologia/fauna/> (2000)



Reproducción

La época reproductora tiene lugar entre Enero y Marzo. Después de un periodo de gestación de alrededor de 60 días el parto ocurre en Mayo o Junio. El número de crías va de 1 a 4 las cuales nacen con los ojos sellados, los canales de la oreja cerrados, con pelo como pelusa en su espalda, y con un peso alrededor de 30 grs. Éstos llegan a su tamaño adulto en 30 semanas. La madurez sexual en ambos sexos la obtienen a los 2 años de edad. La longevidad en cautiverio a llegado a ser de 12 a 14 años con un máximo de 16.5 años (Aranda, 2000).



Fig. 3 Crías de cacomixtle.

Hábitos de comportamiento

Sumamente ágil, prefiere los lugares rocosos para vivir, hace sus madrigueras en oquedades de los acantilados, donde trepa con gran facilidad. Es de hábitos crepusculares a nocturnos, se desplaza tanto sobre el piso o rocas como entre ramas de árboles y arbustos. Rara vez tiene actividad durante el día, su aversión a la luz comienza muy poco tiempo después de nacidos y ésta persiste a lo largo de su vida adulta (Trapp, 1972).

Duerme en el día en cavidades, montones de piedras o troncos huecos; come después de obscurecer, trepador por naturaleza, sólo baja a tierra para cruzar algún sitio donde no pueda hacerlo por los árboles o bien para buscar algún alimento. Por regla general, realiza sus cacerías durante la noche.



Fig. 4 Lugar preferido del cacomixtle

Emite un grito característico a altas horas de la noche, lo que aparentemente le da el nombre de guayú, en maya. Presenta tendencia a la monogamia y su estructura social se basa en la territorialidad. Viven solitarios o en parejas y en época de crianza se encargan del cuidado de los pequeños. En ocasiones es posible observar grupos familiares compuestos por la madre y hasta cuatro crías, que después de dos meses de edad, salen en compañía de la madre a cazar (Villareal y Galván, 2006).

Depredadores

Sus depredadores naturales pueden ser coyotes, mapaches, zorros, gato montés, así como algunas aves como el búho de cuernos, halcones, gavilanes, entre otros.

Hábitat y distribución actual

Su rango altitudinal ha ido desde el nivel del mar hasta los 2900 m. de altitud, cubriendo una gran variedad de hábitats, como vegetación desértica, matorrales espinosos y selvas bajas o bosques de coníferas. El cacomixtle ocupa al norte de su patrón de distribución tierras semi-áridas caracterizadas por bosques de robles (*Quercus*), pino piñonero (*Pinus edulis*), o enebro (*Juniperus*); también habita montañas, bosque de coníferas, chaparral, desierto y lugares tropicales secos, reside en lugares escarpados y rocosos, cañones, o taludes fuertemente inclinados; la abundancia de alimento en los bosques cercanos a cuerpos de agua atraen constantemente al cacomixtle (Aranda, 2000). Este animal frecuentemente habita en grietas de rocas, pilas construidas, o taludes, pero también usa huecos en



árboles y bajo raíces, madrigueras cavadas por otros animales, montones de maleza, y construcciones rurales.³

Se distribuye también en las regiones y áreas rocosas áridas del arbolado al sur de los Estados Unidos, en los estados de: Oregon, California, Nevada, Utah, Colorado, Kansas, Arizona, México Nuevo, Oklahoma, y Texas (Goldberg, 2003).

Esta especie en México cuenta con registros en los estados de Baja California Sur y Norte, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, las zonas arbustivas de Tamaulipas, Sinaloa, Durango Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Michoacán, Distrito Federal, Guerrero, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y los trópicos semiáridos de Oaxaca. Por su parte, el *Bassariscus sumichrasti*, más grande, tropical y arbóreo habita en los estados de San Luis Potosí, Michoacán, Veracruz, Guerrero, Oaxaca y el Istmo de Tehuantepec. Por tal razón, en estos estados se traslapan las áreas de distribución de ambas especies, a pesar de esto, podemos destacar que estas especies casi no coinciden entre sí.²

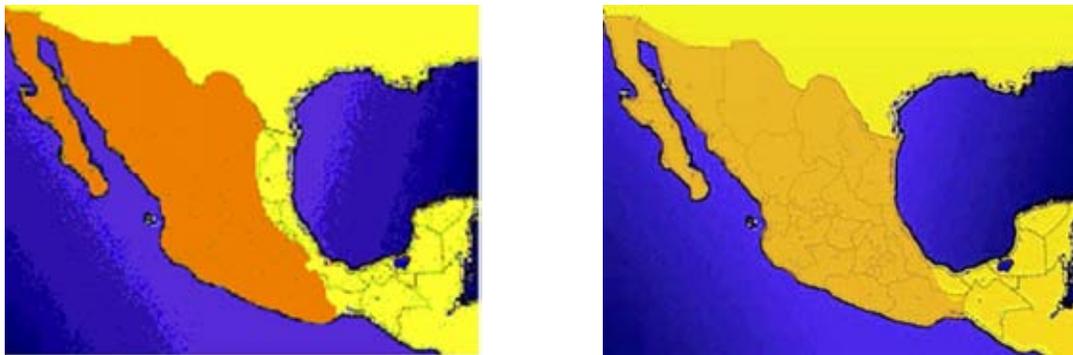


Fig. 5 Distribución anterior y actual (parte sombreada) del cacomixtle en México (Hall, 1981)

Rastros

Huellas: Las manos presentan cinco dedos, un cojinete plantar y un pequeño cojinete suplantar en el lado del dedo meñique; normalmente no se marcan las garras debido a que son retráctiles.

²<http://cosmos.coseac.unam.mx/biologia/fauna/> (2000)

³http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/vsmamiferos_cacomixtle.shtml (2004)



Las patas son similares a las manos y del mismo tamaño, con la única diferencia de que en ellas no se presenta el cojinete suplantar. Las huellas de las manos pueden medir entre 3 y 4 cm de largo por 2.5 a 3.5 cm de ancho; las de las patas miden entre 2.5 a 3.5 cm de largo por 2.5 a 3.5 cm de ancho. Frecuentemente las huellas se encuentran encimadas, patrón que corresponde al trote. Las pisadas se encuentran frecuentemente sobre caminos y veredas del hombre, pero pueden estar en cualquier sitio que tengan condiciones adecuadas, como las orillas lodosas de ríos y arroyos.

Excretas: Son de forma más o menos cilíndrica, de 1 a 2 cm de diámetro y de 5 a 10 cm de largo; el color es variable, pero comúnmente es pardo o negro. Están constituidas por semillas y cáscaras de frutos, restos de insectos, pelo y huesillos, predominando más algún componentes de acuerdo a los hábitos alimentarios locales, pero cuando contiene mucho pelo tienden a presentar un aspecto trenzado y terminar en punta. El cacomixtle acostumbra defecar sobre las piedras y hacerlo siempre sobre los mismos lugares, formando letrinas. Con la lluvia y el viento las excretas son lavadas y destruidas a medida que son depositadas, pero en sitios donde estén protegidas pueden formarse grandes acumulaciones; estas letrinas pueden estar en cualquier piedra, pero también junto a los caminos del hombre.



Fig. 6 Rastros indirectos del cacomixtle, huellas y excreta (Aranda, 2000).



Especies con rastros similares: De acuerdo a las características de sus huellas podrían confundirse con las de un felino pequeño, sin embargo, una diferencia importante es que las huellas del cacomixtle tienen cinco dedos y los felinos sólo cuatro, pero en ocasiones, sobre todo en huellas superficiales, puede que el dedo pulgar no se marque y entonces habría que considerar otras diferencias como por ejemplo, que el cojinete suplantado de las huellas de las manos no se presenta en los felinos, pero cuando las huellas están encimadas a veces tampoco se observa. Otra diferencia se encuentra en el cojinete plantar; en los felinos es simétrico, mientras que en el cacomixtle es más grueso en la parte del dedo meñique y delgado en la parte del dedo pulgar.

Las excretas son similares a aquellas del tlacuache común y del coatí, pero posiblemente las más similares son las de la zorra gris, pues este cánido también acostumbra defecar sobre las piedras y formar letrinas. En este caso la diferenciación puede basarse en el olor pues mientras que las del cacomixtle tienen un olor suave, las de la zorra tienen un olor muy fuerte y almizclado.

Otros rastros: Al anochecer es posible escuchar los llamados del cacomixtle, como un silbido que recuerda su nombre onomatopéyico, güilo (Aranda, 2000).

Importancia de la especie

Mejores cazadores que los gatos, los cacomixtles son colocados en minas de la frontera para controlar plagas de roedores, ganando el conocido nombre de gato minero (Ceballos y Galindo, 1984).

El cacomixtle es una especie fascinante. Puede saltar como una ardilla, y sus garras extraordinariamente agudas permiten que trepe las paredes o los árboles. Cuando está amenazado o luchando, grita y secreta un líquido asqueroso que huele a las glándulas anales, ganándose el nombre de “gato de Civet,” una alusión al civetta africano, que produce una sustancia amizcleada, usado en perfumes (Goldberg, 2003).

Con frecuencia los cacomixtles caen en trampas destinadas a animales de piel más valiosa, ya que la de este animal tiene poca importancia económica, pues se piensa que es de “baja calidad y escaso



valor monetario”. Cuando el animal está vivo, su piel es sedosa y bella, pero cuando se encuentra muerto, es opaca y pierde su color, por lo que se usa sólo en pequeñas tiras como adorno de abrigos corrientes.

En E.U. se capturan como mascota; algunos ejemplares se han observado en zoológicos y otros son utilizados en experimentos de laboratorio (Cluton, 2002).

Conservación

Como ya se mencionó ni su piel ni su carne tienen algún valor, sin embargo el hombre sigue siendo uno de sus principales depredadores. Los cacomixtles en realidad son animales muy astutos, pero debido a que tradicionalmente se les cazaba durante la noche con auxilio de luz artificial, lo cual es una violación a la Ley, sus poblaciones han sido muy mermadas en muchas áreas de los Estados; sin embargo, se estima que debido a la supresión de la caza nocturna, éstas se han incrementado de manera importante en los bosques de la Sierra Madre Oriental y Sierras como la de Picachos y Lampazos (Villareal y Galván, 2006).



Capítulo 1.

ANTECEDENTES

Muchos de los trabajos dedicados al estudio de hábitos alimentarios se han desarrollado tomando en cuenta a los mamíferos del Orden Carnívora; Salas en 1987 analizó excretas de zorra, coyote y gato montes en un área de pino-encino, Michoacán, México; Servín y Huxley en 1991 determinaron la dieta estacional y anual del coyote en un bosque de pino-encino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México; Martínez en 1994 determinó los hábitos de alimentación del linco (*Lynx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México; Aranda en 1995 estudió la dieta del coyote en la Sierra del Ajusco abarcando los estados de México, Morelos y el D.F; Hidalgo por su parte en 1998 analizó los hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en un bosque tropical caducifolio de la costa de Jalisco, México. Otros autores como Guerrero, *et al.* en el 2000 determinaron la dieta del mapache en la costa sur de Jalisco; además en el 2002 analizaron la dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la misma costa.

En relación a los roedores Valdéz en 1988 determinó los patrones de actividad, reproducción y alimentación de la ardilla de tierra *Spermophilus mexicanus* en el Parque Nacional Zoquiapan.; al igual que Valdéz y Ceballos (1991) incluyendo la historia de vida de la misma especie en una pradera intermontada; por su parte, Curiel (1992) determinó el uso de recursos alimentarios de la ardilla *Sciurus deppei* en la selva húmeda tropical de los Tuxtlas, Veracruz.

Dentro de los Artiodáctilos Ramírez (2000) determinó la composición de la dieta del pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en la reserva de la biosfera de Mapimí, Durango.

Por su parte, se menciona que la mayoría de los estudios reportados sobre el cacomixtle se han realizado al Sur de los E.U, algunos de ellos se citan a continuación:

Edwards (1954) realizó observaciones eventuales en San Angelo, Texas y menciona que los cacomixtles no tienen preferencia por cazar animales de alguna especie en particular, sino que oportunamente se



alimentan de las poblaciones de mamíferos que se localizan en el hábitat en la que ellos se encuentran. Incluyó aspectos conductuales relacionados con su estilo de vida, dieta y costumbres.

Taylor (1954) obtiene información sobre los hábitos alimentarios del cacomixtle en Texas a partir del análisis estomacal de 570 organismos capturados. Encontrando que 18.5% del volumen de la dieta los constituyeron fragmentos y semillas de plantas. Los mamíferos constituyeron 24.22%, los insectos 34.97% y el resto artrópodos indeterminados.

Wood (1954) realizó un trabajo sobre los hábitos alimentarios de varios animales de gran pelaje (incluyendo al cacomixtle) en una región de Texas; analizando tractos digestivos y excretas de los organismos. En este estudio se registró que los mamíferos formaron la mayor parte de la dieta (62%) del volumen de los tractos digestivos y el 23% de las excretas. Los frutos representaron el 28% del volumen en los tractos y 28% en las excretas. Las pequeñas aves ocuparon el tercer lugar con un 7% en los tractos digestivos y 32% en las excretas. En orden de descenso están los insectos, invertebrados y reptiles.

White y Lloyd (1962) describieron un caso de depredación del cacomixtle sobre una nidada de polluelos de Halcón Peregrino en el Acantilado de Navajo de Sandstone, Utah.

Trapp (1972) realizó un estudio con cacomixtles en cautiverio en el Parque Nacional Zion, Utah; para observar las adaptaciones anatómicas relacionadas con la conducta de estos organismos hacia el tipo de hábitat que presentan, encontrando que la rotación anatómica de la pata trasera les permite descender y ascender rápidamente por rocas, acantilados, árboles y lugares demasiado estrechos, demostrando así, la agilidad de estos organismos, y por tanto, su estilo de vida.

Toweill y Teer (1977) presentan información sobre los hábitos alimentarios del cacomixtle a través del análisis de 182 excretas colectadas en la región del Antiplano de Edwards, Texas. Ellos concluyen que las plantas representan un 74% del total de los alimentos contenidos en todas las excretas examinadas. Los insectos y arácnidos representaron un 32%, los restos de mamíferos 14% y las aves 6%.



Trapp (1978) realizó un estudio comparando la conducta ecológica del cacomixtle y la zorra gris en el Suroeste de Utah, donde su objetivo principal fue determinar en un área de simpatria, si ambas especies ocupaban el mismo nicho, encontrando que éstos difieren significativamente, mientras que el rango de casa y tamaño no difiere. Sin embargo, hubo un solapamiento en cuanto a los tipos de dieta encontrando que la zorra es primeramente frugívora, insectívora y menos carnívora, por el contrario, el cacomixtle es primeramente carnívoro, insectívoro y finalmente frugívoro.

Mead y Van Devender, (1981) determinaron la dieta del cacomixtle durante el Holoceno tardío en el Gran Cañon, Arizona analizando restos de excretas y huesos del organismo; en este análisis se provee una lista detallada de 15 especies de plantas, 10 especies de artrópodos (especialmente Diplópodos) y 15 sp de vertebrados (13 de reptiles, 3 de aves y 6 de mamíferos), tomando especial interés en la herpetofauna (incluyó 7 especies de lagartijas y 6 especies de serpientes).

Kuban y Schwartz (1985) observaron una hembra de *B. astutus* alimentándose de una panícula de *Agave havardiana* en el Park Big Bend, Texas.

Por último, es necesario mencionar que son pocos los estudios realizados sobre el cacomixtle en México, algunos de ellos son:

González (1982) realizó un estudio en un bosque de pino en el Municipio de Agualeguas, Nuevo León, México. Analizó el contenido estomacal de 10 organismos y 24 excretas, en las que encontró que la dieta esta compuesta en un 41% de materia de origen vegetal, un 29.65% por insectos, mamíferos 14.53%, reptiles 4.65%, aves 3.84%, arácnidos 2.91% y miriápodos 2.32%.

Castro y Romo (1997) describieron las características, usos y perspectivas de los mamíferos presentes en la porción norte de la Vega de Metztitlán, Hidalgo; incluyendo entre ellos al cacomixtle.

Encontrando que éste es utilizado por los pobladores como alimento, mientras que su piel se da a la venta; por otro lado, suelen considerarlo dañino por los ataques sobre aves de corral.



Morales (1998) describió la dieta de algunos mamíferos de la Sierra del Carmen, encontrando que para el cacomixtle (de la zona de bosque tropical caducifolio) predominaron los restos animales como el roedor *Liomys irroratus*, los artrópodos y los restos de aves sobre los componentes vegetales, por el contrario en la zona de bosque templado los elementos vegetales como *Juniperus deppeana* e *Iresine sp* estuvieron muy por arriba de los restos animales.

Finalmente, Nava, *et al*, en 1999 realizaron un estudio sobre los hábitos alimentarios del cacomixtle en un Matorral xerófilo del estado de Hidalgo; donde identificaron 14 especies de plantas vasculares que junto con insectos, roedores y aves constituyeron el recurso alimentario básico de la especie.



Capítulo 2.

JUSTIFICACIÓN

Se sabe que los mamíferos han tomado mayor interés en el trabajo de los investigadores de todo el mundo, sin embargo, queda mucho por conocer, como es el caso de *Bassariscus astutus*, una especie endémica de América y que forma parte de la biodiversidad de nuestro país.

Muchas veces las relaciones de los mamíferos con su ambiente se estudian sobre la base del conocimiento de su biología y alimentación; importante para comprender la ecología de todo organismo; así como, de su participación en el funcionamiento de los ecosistemas. Por tal razón, el interés principal de las investigaciones acerca de los hábitos alimentarios es el de ¿conocer qué recursos de un ecosistema son consumidos, el cómo, cuándo y de dónde los obtienen?. Este tipo de estudios se realizan con el fin de brindar información biológica para el manejo adecuado y conservación de las poblaciones animales (Korshgen, 1987). Con el conocimiento de las especies se pueden crear programas enfocados hacia el aprovechamiento y preservación de los recursos que integran a una comunidad, y llegar al desarrollo de proyectos sustentables que incrementen la calidad de vida de los habitantes.

En este tipo de investigaciones se ha resaltado la importancia de utilizar rastros indirectos como, huellas y excretas, pues son testimonios de la presencia de los animales, además de que facilitan un muestreo representativo de ellos. Demostrando que su análisis es tan confiable como los que se realizan a través de tractos digestivos, y así con su utilización se tiene la ventaja de no afectar a las poblaciones por el trampeo y la muerte de éstos (Wood, 1954 citado en Morales, 1998).

Debido a la falta de estudios de la especie *Bassariscus astutus* (Lichtenstein, 1830) en el Estado de México, es la razón de que el presente trabajo contemple evaluar los hábitos alimentarios y conocer algunos aspectos conductuales de ésta especie en la comunidad “Las Animas”, del municipio de Chapa de Mota, Estado de México, enriqueciendo el conocimiento acerca de su biología e historia natural; llevando a la posible estructuración de programas reales para el manejo, conservación y preservación de ésta y otras especies.



Capítulo 3.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Contribuir al Conocimiento de los Hábitos Alimentarios del cacomixtle (*Bassariscus astutus*), en la Comunidad “Las Animas”, municipio de Chapa de Mota, Estado de México.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Identificar los diferentes recursos alimentarios utilizados por *B. astutus* a través del análisis de excretas.
- Determinar el valor de importancia de los recursos alimentarios.
- Conocer el espectro alimentario a lo largo de un año y su variación estacional, por medio de la diversidad y amplitud de nicho.
- Reconocer algunos aspectos conductuales relacionados con los hábitos alimentarios.



Capítulo 4.

ÁREA DE ESTUDIO

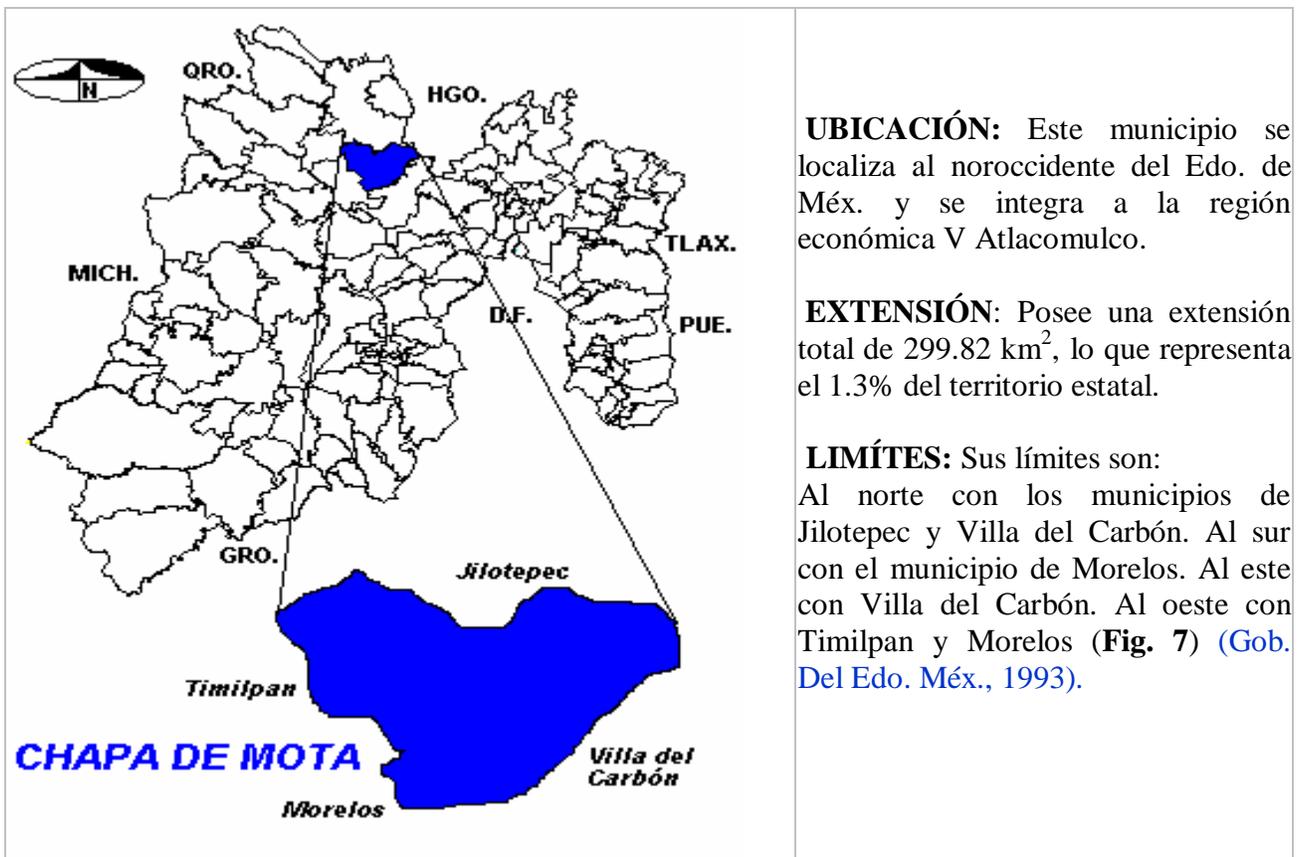
La localidad de “Las Ánimas” se encuentra ubicada en el Municipio de Chapa de Mota, Edo. Méx. a una distancia aproximada de 6 Km de la cabecera Municipal, se localiza entre las coordenadas 19°44'45'' de lat. N y los 99°29'58'' de long. W; y una altura de 2630 msnm. Para la descripción de la zona se utilizaron las características fisiográficas generales del municipio, pues no se encontró información puntual del sitio.

MUNICIPIO DE CHAPA DE MOTA

Localización Geográfica actual

El municipio de Chapa de Mota se encuentra entre las coordenadas: long. mín. 99°25'13", long. máx. 99°40'15"; lat. mín. 19°43'57" y lat. máx. 19°54'15". La altura media es de 2,750 msnm.

Fig. 7 Localización del municipio Chapa de Mota, Estado de México.





Aspectos naturales

Clima

El clima predominante es el C (W2) (W) B (I) G templado, subhúmedo con verano largo (Clasificación de Koppen), lluvia invernal inferior a 5%; es isotermal y la temperatura más elevada se manifiesta antes del solsticio de verano. En términos generales se puede decir que el municipio es semifrío húmedo, con lluvias en verano. La temperatura media anual oscila entre los 14 y 20° C, la precipitación pluvial media anual va de los 1000 hasta los 1200 mm., con una frecuencia de granizadas de 2 a 14 días. Las lluvias inician por lo regular en la tercera decena de mayo y terminan en la última de septiembre. La frecuencia de las heladas es de 60 a 80 días y son perceptibles por las noches ([Atlas del Edo. Méx., 1992](#)).

Topografía

Los terrenos pertenecientes al municipio ocupan diferentes niveles que ascienden desde los 2350 msnm, hasta los 3200 msnm. Toda el área municipal comprende una pequeña sección del valle de Jilotepec, en su extremo sur y parte de la Sierra de San Andrés Timilpan. El valle, ligeramente inclinado de sur a norte, contiene algunas depresiones suaves o cañadas breves que aumentan su profundidad a medida que el terreno comienza a elevarse en las proximidades de la cabecera municipal. El sistema montañoso muestra algunas elevaciones importantes, entre las que se encuentra el monte de Las Ánimas y el Cerro de Chapa el Viejo, entre cuyas formaciones queda precisamente la cabecera municipal.

Otras elevaciones importantes son el cerro de Los Ídolos, el de la Palma y el de Buenavista. Las cadenas montañosas ubicadas en el municipio se pueden dividir en dos importantes secciones: dirección de Villa del Carbón, Morelos y Timilpan, teniendo como eje a Chapa de Mota, la que se orienta a Tepeji del Río y Jilotepec. En la primera sección están los cerros de Las Ánimas, Chapa el Viejo, Piedras Coloradas, Las Mesas, Yandeni, Bodenqui, Las Palomas, La Campana, Docuay y Tifini. En la segunda



se localizan los cerros de Ojo de Agua, Los Baños, Fresno, Cerro Verde, Las Pilas, Paneté, El Campamento, El Coyote y El Castillo. Estas dos cadenas de montañas dan lugar a un prolongado valle con agradables depresiones, entre ellas las dos secciones que pertenecen a la Sierra Madre Occidental (H. Ayuntamiento- Chapa de Mota, 2000).

Edafología

Una gran parte del territorio del estado está constituida por rocas de origen sedimentario representadas por pizarras, arcillosas, margas, areniscas y calizas. En la superficie, éstas rocas se ven muy exfoliadas, alternan con lechos angostos de calizas arcillosas y están coronadas por delgadas capas de areniscas de grano fino que presentan una coloración gris, negra azulada o amarillenta, mientras que en las zonas cercanas a las intrusiones de magma ígneo, esas mismas rocas han sufrido el natural metamorfismo de contacto, presentando un color blanco agrisado.

En el territorio municipal se pueden encontrar los siguientes tipos de suelo: Feozem háplico, que cubre 50% de la superficie municipal; andosol mólico que cubre el 20%; luvisol crómico 7%; vertisol eútrico el 20% y lañíoslo eútrico 3%.

Los suelos feozem son ricos en materia orgánica y nutrientes, el suelo andosol se ha formado a partir de cenizas volcánicas con vegetación de bosque templado, son de color negro o muy oscuros, se usan en la agricultura y ganadería. Los suelos vertisol son arcillosos negros, grises o rojizos; pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos; se encuentran en zonas de clima templado y cálido por lo que su vegetación natural es muy variada; se utilizan para la agricultura (*Idem, 1992*).

Hidrología

En todo el municipio abundan los llamados ríos de temporada o corrientes transitorias de agua que se forman durante la época de lluvias y que ocupan las principales cañadas o quebradas naturales. Existen manantiales entre los que destaca el denominado Los Baños, que es de agua caliente y se ubica en la cabecera.



Chapa de Mota queda comprendida en la región hidrológica del Alto Pánuco, la cual es una de las más importantes de la República Mexicana y se sitúa en las cinco más grandes del país, tanto por el volumen de sus corrientes artificiales, como por la superficie en que se extiende.

Es importante hacer notar que en los municipios de Chapa de Mota y Villa del Carbón, se origina el nacimiento del Río Pánuco, con la confluencia de los ríos de San Rafael y San Jerónimo, mismas que alimentan a la Presa de Taxhimay concesionada al estado de Hidalgo.

Por fortuna las aguas cristalinas de los ríos de San Jerónimo y San Rafael no están contaminadas, y son aptas para la cría de peces y el riego de hortalizas. Lo mismo puede decirse de los bordos y las presas que se encuentran en el municipio.

La Presa de la Concepción cuenta con una capacidad de 3.1 millones de m³ que riegan 733 ha; por su parte, la capacidad de la Presa de Santa Elena es de 45 millones de m³ y puede regar 837 ha; por último, la Presa de Danxhó tiene una capacidad de 20.6 millones de m³, que riegan 4,985 ha. Las aguas de estas dos presas están concesionadas al distrito de Jilotepec, y no benefician al municipio de Chapa de Mota, donde se encuentran ubicadas. También existen otras presas como “Las Lajas”, ubicada en San Miguel, “Membrillo” y “Tierra Blanca” de San Juan Tuxtepec, así como “La Esperanza” y “Las Brujas”.

Asimismo, el municipio cuenta con 15 manantiales, 14 pozos profundos, 10 presas y un río. Las aguas subterráneas son importantes, ya que proveen de agua potable a la cabecera municipal y a otras comunidades, los mantos acuíferos se encuentran entre las rocas basálticas, sedimentos aluviales y lacustres de la era terciaria, el líquido se localiza a una profundidad media de 160m.⁴

⁴ <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15026a.htm> (2005)



Flora

El paisaje predominante es el de montañas de bosques templados y lomeríos con agricultura templada. Debido al clima y a la altura sobre el nivel del mar que van de los 2,600 a los 3,450 metros predominan los bosques de pino, oyamel, encinos, robles, madroño, ocote, cedros, casuarinas, sauces y otros, los bosques de pino se encuentran en la parte sur del municipio, los especímenes tienen un promedio de 20 m. de altura y un diámetro de 35 cm.

Uno de los bosques de encinos, con mejores condiciones de aprovechamiento, se encuentran en la zona otomí de San Juan Tuxtepec, San Felipe Coamango y Dongó, en San Juan Tuxtepec los encinos alcanzan en promedio 25 m de altura y 30 cm. De diámetro. Se aprovecha la madera del pino y oyamel para hacer cintas, vigas, tablones y morillos, también se explota la resina y el carbón vegetal.

Existen una gran variedad de hierbas utilizadas con fines medicinales o industriales, abundan árboles frutales como el peral, manzano, durazno, ciruelo, chabacano, tejocote, capulín, naranjo, zapote, membrillo, granada y muchos más. En la región encontramos una variedad de plantas ornamentales y como parte importante de la flora están los hongos como los de maguey, los de maíz (huitlacoche), el blanco de llano, las terneras o bolas, los cashimós, los mazatetes y los pajaritos, todos comestibles. Entre los venenosos y alucinantes se encuentra el teonácatl *Psilocybe mexicana*.

Fauna

Las comunidades fáunicas de los bosques templados se distribuyen en todas las porciones montañosas del estado. Existen un gran porcentaje de especies neárticas hacia el centro, este y norte; hacia el sur encontramos más especies neotropicales.

Ambas especies se caracterizan por contener mamíferos de pequeñas tallas como el conejo de monte, la liebre, la ardilla gris, roja y negra, el ardillón, el topo, la rata y el ratón, la comadreja, zorrillos, mapaches, zorras, varias especies de murciélagos, el tejón, armadillo, hurón, gato montés, la onza y cacomixtle.



Entre los anfibios y reptiles pueden señalarse al sapo, rana, salamandra, lagartija, camaleón, escorpión, culebra y víbora de cascabel, y serpientes como el coralillo, la chirrionera, el lince y la trompa de puerco. Existe una gran diversidad de aves canoras, algunas rapaces, fauna doméstica, insectos, etc.; algunos de estos animales se han adaptado a las alteraciones de su ambiente natural, tal es el caso del coyote, tlacuache, ratones, especies que se encuentran en zonas de bosques degradados o en campos de cultivo (García, 2005).

Uso del suelo

Agrícola. En la actualidad, la actividad agrícola cuenta con 6,941.20 has, es decir, 23.6% del territorio municipal, de los cuales se ocupa aproximadamente el 50%, como consecuencia de diversos factores tales como: el bajo precio de garantía del maíz, escaso avance en la infraestructura de riego y la falta de crédito hacen que permanezca ahora más tierra ociosa.

Pecuario. Representa 23.3 % del territorio municipal, sin embargo esta actividad prácticamente es nula, puesto que no tiene difusión en el municipio.

Forestal. La superficie ha disminuido muy poco, aunque el área erosionada se conserva igual, el municipio cuenta con 13,392. 80 ha. De áreas forestales que representan 46.9% de territorio. La vegetación es de pastizales naturales, matorrales, bosques de encinos, y pastizales inducidos. El uso forestal es lo más importante para el municipio, ya que en un futuro podría ser explotado este recurso racionalmente.

Urbano. Es imperceptible, al no ser un municipio con características de desarrollo industrial o de servicios que hagan avanzar la mancha urbana, contando en la actualidad con 17.2 ha. Que representa el 0.5% del territorio.

Erosión. Este aspecto representa una superficie de 241.10 ha. Que ha permanecido invariable, sin embargo, es necesario, evitar su aumento (H. Ayuntamiento-Chapa de Mota, 2000); siendo las



principales causas algunas lluvias torrenciales, la tala inmoderada de las áreas forestales (2% anual) y lugares áridos por naturaleza (García, 2005).⁴

Aspectos socioeconómicos

Población

Referente a los aspectos demográficos en 1970 el municipio contaba con 12,131 habitantes; para 1980 la población ascendió a un total de 14,112 personas, según el Censo de Población y Vivienda de 1990, Chapa de Mota registró una población de 17,581 habitantes, lo que nos arroja una tasa de crecimiento anual promedio de 2.47% (H. Ayuntamiento-Chapa de Mota, 2000).

Economía

La principal fuente de ingresos de los habitantes del municipio de Chapa de Mota, es la agricultura y esta actividad llega a representar el 52% de la población económicamente activa. El 27% de la población de este municipio se ocupa en las actividades del sector secundario.

En años anteriores el municipio, el gobierno estatal y particulares, pretendieron establecer empresas para mejorar las condiciones de vida de los habitantes del municipio pero éstas no dieron resultado, debido, entre otras razones, a la falta de asesoría técnica adecuada para su administración.

Por otra parte, las actividades agropecuarias ocupan el 52% de la población económicamente activa (PEA), la actividad de transformación representa el 27% y el comercio y los servicios ocupan el 18%, el 3% restante de la PEA no especifica su sector de actividad (Gob. Del Edo. Méx., 1993).

⁴ Citado en <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15026a.htm> (2005)



Problemática ambiental

Residuos sólidos

La generación de desechos sólidos, resultado de las actividades domésticas y comerciales, han ido en aumento en relación directa con el crecimiento y concentración poblacional, y al cambio de patrón de consumo de artículos industrializados con envoltura de largo proceso de degradación. Lo anterior, ha convertido a éstos pueblos, que hace décadas eran limpios, en grandes basureros con perjuicio al medio ambiente.

En el municipio de Chapa de Mota se generan 2,200 kg. De desechos sólidos diariamente, siendo el 90% materia orgánica y el 10% restante inorgánica. Para la prestación del servicio de recolección, el ayuntamiento cuenta sólo con un camión recolector y debido a la dispersión de la población en las zonas rurales este servicio solo se presta un día por semana en las localidades con mayor concentración poblacional.

En cuanto a la disposición final de los desechos el ayuntamiento cuenta con un tiradero de basura ubicado al sur de la cabecera municipal, a una distancia de 25.5 km. rumbo a Villa del Carbón, a orillas de la carretera, lo que provoca la proliferación de fauna nociva. El tamaño del confinamiento es de una hectárea y media aproximadamente, al cual se le calcula un tiempo de vida útil de 15 años aproximadamente.

Cabe señalar que los desechos sólidos son depositados en capas, esto es colocando una capa de basura y una de tierra. Esta operación se realiza dos veces al año. Las descargas del drenaje de las tres poblaciones que cuentan con este servicio, se efectúan directamente a los arroyos, la cabecera municipal descarga directamente sin previo tratamiento al río “*Chiquito*”, el cual permanece seco casi todo el año. Las comunidades de San Juan Tuxtepec y La Esperanza, descargan sus aguas residuales a algunas de las barrancas localizadas en el municipio (García, 2005).⁴

Citado en <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15026a.htm> (2005)



Capítulo 5.

MÉTODO

Para identificar la composición de la dieta del cacomixtle se utilizó el análisis de excretas a través de la técnica de segregación manual, ya que, es un método preciso, de bajo costo y relativamente sencillo (Korschgen, 1980).

En el presente estudio se realizó un muestreo en campo a la par de un trabajo de laboratorio durante un lapso de un año, los cuales se describen a continuación.

TRABAJO DE CAMPO

Se realizó una visita preliminar a la comunidad “Las Ánimas”, Chapa de Mota con el fin de localizar las letrinas y madrigueras del cacomixtle, así como, definir la(s) zona(s) de muestreo tomando en cuenta la presencia de rastros indirectos del organismo. Considerado lo anterior, se decidió realizar un muestreo por transecto en dos senderos, abarcando una distancia de 1 km aproximadamente en cada uno. El primero de ellos se realizó a lo largo del Río Piedra Azul ubicado al Norte de la comunidad (Fig. 8) y el segundo a lo largo del río Canchui ubicado al Sur de la comunidad (Fig. 8).



Fig. 8 Ubicación de los transectos a lo largo del Río Piedra Azul y Río Canchui.



El estudio se llevó a cabo de Diciembre -2001 a Noviembre -2002; con visitas al campo una vez por mes con una duración de dos a tres días. Durante cada visita se recorrieron por la mañana (0700-1200 hrs.) los senderos colectando excretas y cualquier otro rastro indirecto; por la noche (2100-2400 hrs.) se realizaron observaciones directas del cacomixtle en los mismos sitios.

La identificación de las excretas se realizó a través del criterio descrito por [Aranda \(2000\)](#); considerando el color, la forma y tamaño de ellas. Para su traslado se colocaron dentro de bolsas de papel estraza; registrando fecha, hora, lugar y nombre del colector, así como el sustrato donde se localizó, utilizando una hoja de registro (Anexo 1). En cada punto de colecta se registraron las coordenadas geográficas con un geoposicionador ([Garmin, Mod. X10](#)).

La presencia de huellas en lodo y sustratos suaves fueron una herramienta útil para la identificación correcta de la especie; esto requiere el conocimiento del número de dedos, tamaño (largo y ancho), estructura y configuración de los miembros locomotores; además, se elaboró una réplica de éstas con yeso de dentista tipo alfa ([Aranda, 2000](#)); las cuales se depositaron en el Museo de Ciencias “Enrique Beltrán” de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI).

Se colocaron cinco trampas jaula, utilizando dos cebos (sardina y manzana), a lo largo de los senderos para corroborar la presencia de la especie; en caso de lograr capturar algún individuo se le tomarían los siguientes datos: longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata trasera, peso y sexo.

Finalmente, se observaron algunos aspectos de la conducta por medio de los patrones de huellas, los sonidos, la distribución de las madrigueras, los restos de alimento, y de los mismos hábitos de alimentación, identificando el área de actividad del organismo. Como complemento del estudio y posterior análisis se tomaron fotografías del lugar, de las madrigueras localizadas, de las huellas y de la vegetación predominante.



TRABAJO DE LABORATORIO

En el laboratorio, las excretas se colocaron en una cámara de secado a una temperatura de 42° C; una vez, totalmente secas se registró el peso seco en una balanza semianalítica (± 0.0001 g) (SAUTER); el largo y ancho con un vernier (± 0.1 mm), estos últimos se usaron para su identificación (Hoja de registro, Anexo 1).

Existen varios procedimientos al realizar un análisis de hábitos alimentarios y más aún, cuando nuestra base de estudio son las excretas; para realizar un estudio completo, se debe incluir la preparación de la muestra, la separación de los contenidos, la identificación de los componentes de la dieta (hasta el nivel taxonómico más específico), el registro de los datos y una evaluación de los resultados (Korschgen, 1980).

En este trabajo se siguió la técnica de “segregación manual”; la cual, presenta un análisis detallado y una ventaja en los estudios realizados con organismos herbívoros, y más aún con organismos de hábitos omnívoros (Vela, 1985); incluyendo algunas modificaciones en relación a la separación de la muestra; pues en la técnica original se realiza un lavado que tiene la desventaja de mezclar elementos, además de perder materia orgánica y mal estimar los valores. Con las modificaciones planteadas se propone el uso de la técnica (Anexo 2) en estudios posteriores.

Posteriormente, cada una de las excretas se humedeció con agua y jabón para prevenir la posible invasión de hongos, ya ablandada, se colocó en una charola y se disgregó manualmente con pinzas y agujas de disección, observando directamente a través de un microscopio estereoscópico. Cada uno de los elementos se separó y colocó dentro de la cámara de secado, y se pesaron en la balanza semianalítica (± 0.0001 g) (Sauter). Ya obtenido el peso seco, se cuantificó el área que ocupa cada uno de los elementos al medirlos sobre una hoja de papel milimétrico (± 1 mm), y se registraron los datos (Anexo 1).



Los elementos que se encontraron en el material biológico se agruparon en cinco clases de alimento: materia vegetal, mamíferos, aves, reptiles e insectos.

La materia vegetal consistió de restos de frutos, hojas, ramas y en mayor grado de semillas, que se utilizaron para la identificación. En algunos casos se identificó hasta nivel de especie y en otros, sólo a género o familia. Para ésta determinación se contó con la colaboración de la Biol. Adelaida Ocampo López, encargada del Banco de semillas de la Unidad de Bio-Prototipos de la FESI, además, se realizó una comparación con los materiales de referencia existentes en el Herbario Nacional del Instituto de Biología, UNAM, con la colaboración de la M. en C. Martha Olvera García, encargada de la colección de frutos y semillas.

Los mamíferos se identificaron, utilizando los restos de huesos, dientes, garras y principalmente el pelo. Para esta determinación se utilizó la técnica propuesta por [Arita \(1985\)](#), realizando improntas, además, se observaron muestras de pelo con un microscopio óptico, modificando la técnica propuesta (Anexo 3), al final se hizo una comparación con las fotos del “catálogo de los pelos de guardia” ([Baca, 2002](#)).

Las aves se clasificaron como un solo grupo, ya que los restos encontrados, como plumas y huesos, no fueron suficientes para una determinación más precisa, debido a su degradación. Los reptiles fueron determinados hasta el nivel de género realizando una comparación de las escamas con las claves de identificación correspondiente ([Casas y McCoy, 1979](#)) y con las especies de reptiles existentes en el área de estudio.

Para el caso de insectos se llegó hasta el nivel taxonómico de familia con la utilización de la guía de insectos de [Chinery \(1977\)](#), comparando los restos de élitros, cabezas, apéndices, etc; y con la supervisión del Biol. Alberto Morales Moreno del laboratorio de Zoología de la FESI.

Para obtener el porcentaje de cada tipo de alimento se utilizó la formula: ([Aranda, 2000](#))

$$\% = C1 / CT (100) \quad \text{donde :}$$



C1 = No. de cuadrantes o el peso que ocupa el componente 1 en la muestra.

CT = Sumatoria del número de cuadrantes o sumatoria de los pesos que ocupan todos los componentes en la muestra.

Se utilizó la frecuencia de aparición pues identifica por igual a las especies más importantes en la dieta en relación al número de excretas.

A) Frecuencia de aparición de cada alimento en la muestra (Martínez, 1994; Aranda, 2000).

$$FA = f_i / N (100) \quad \text{donde :}$$

f_i = No. de excretas en los que aparece la especie i .

N = No. total de excretas

Para apreciar la frecuencia del consumo de cada alimento con respecto a las demás se utilizó la proporción de aparición.

B) Proporción de aparición de cada alimento en la muestra (Martínez, 1994; Aranda, 2000).

$$PA = f_i / F (100) \quad \text{donde:}$$

f_i = No. de excretas en los que aparece la especie i .

F = No. total de apariciones de todas las especies en todas las excretas, que se obtiene sumando todos los f_i .

Para calcular de valor de importancia de cada alimento, en cada época del año, se empleó la fórmula propuesta por Acosta (1982). Este índice suma los tres parámetros básicos en un estudio de alimentación.

VALOR DE IMPORTANCIA ALIMENTICIA (VIA)

$$VIA = N'_{ij} + V'_{ij} + F'_{ij} \quad \text{donde:}$$

N'_{ij} = abundancia relativa



V'_{ij} = peso porcentual

F'_{ij} = frecuencia de ocurrencia relativa

La abundancia relativa N'_{ij} es la proporción de cada categoría presa respecto al total ajustada al 100%. Y se obtiene:

$$N'_{ij} = N''_{ij} / \sum N_{ij} \quad \text{donde:}$$

N''_{ij} = No. de elementos del alimento en la excreta

$\sum N_{ij}$ = No. total de elementos por excreta

El peso porcentual V'_{ij} es el porcentaje en peso que representa cada categoría de alimento respecto al total. Se obtiene:

$$V'_{ij} = V_{ij} / \sum V_{ij} \quad \text{donde :}$$

V_{ij} = Peso de la categoría alimenticia en la excreta

$\sum V_{ij}$ = Peso total de la excreta

La frecuencia de ocurrencia relativa es el número de excretas en los que aparece un determinado alimento respecto al total. Se calcula:

$$F'_{ij} = F_{ij} / \sum N_j \quad \text{donde:}$$

F_{ij} = No. de excretas en donde se presenta el elemento alimenticio

N_j = Número total de excretas

El valor de importancia alimenticia considera los valores de 0 a 3, donde valores cercanos a 0 define la menor importancia de las presas para el organismo definiéndolas como especies generalistas y a 3 las presas de mayor importancia considerándolos como especialistas.



Por otro lado, las muestras se agruparon dentro de las cuatro estaciones del año, Primavera (marzo – junio), Verano (junio – septiembre), Otoño (Septiembre – Diciembre) e Invierno (Diciembre – Marzo), para determinar la variación estacional alimentaria del organismo.

Para determinar la amplitud de nicho (Lemos y Franco, 1984) a lo largo del año se utilizó la siguiente fórmula:

$$D_s = (\sum P_i^2)^{-1} - 1 / N - 1 \quad \text{donde:}$$

P_i = proporción de alimento en la muestra

N = No. total de elementos en las muestras ó no. total de excretas

Finalmente se obtuvieron los valores de diversidad alimentaria anual y estacional por medio del Índice de Simpson (Levins, 1968) utilizando la siguiente formula:

$$D_s = 1 - (\sum n_i (n_i - 1) / N (N - 1)) \quad \text{donde:}$$

n_i = no. De elementos de la especie i

N = total de elementos



Capítulo 6.

RESULTADOS

En total se recolectaron y analizaron 220 excretas de la especie *Bassariscus astutus* (cacomixtle), una vez concluido el proceso de separación de elementos, éstos se clasificaron en cinco clases generales, asignándoles una clave para su mejor representación, éstas son: Materia Vegetal (Mat. Veg.), Mamíferos (Mam.), Aves (Av.), Reptiles (Rep.) e Insectos (Ins.); incluyendo además dos categorías, la Materia no Identificada (Mat. N/Ident.) y la Materia Acompañante (Mat. Acom.)

Por su parte, aunque la materia no identificada y la materia acompañante (compuesta de vidrio, carbón, piedras, musgo y papel) no se consideraron un tipo de alimento, sus valores se incluyeron dentro de los resultados para definir en 100% el análisis alimentario.

Al calcular el peso y volumen porcentual de las categorías y elementos de alimento se encontró que los valores son muy similares; por lo cual, se aplicó un análisis estadístico de Ji cuadrada para determinar la independencia entre ellos, encontrando en todos los casos que no existió una diferencia significativa contemplando el valor de $p < 0.001$, así, para fines prácticos en la descripción y análisis de resultados se tomaron en cuenta los valores de peso porcentual por ser la medida más precisa y tener un error estándar menor, mientras que los de volumen se ubican como referencia en el Anexo 5.

CLASES DE ALIMENTO (ANUAL)

Con respecto al peso porcentual de las clases de alimento se encontró que la materia vegetal fue la más consumida (54.17%), seguida de los mamíferos (28.73%), insectos (3.39%), aves (2.17%) y finalmente reptiles con un 0.02%, mostrado en la Figura 9.1 (Cuadro 1, Anexo 4). El porcentaje restante pertenece a la materia N/Ident. (11.10%) y a la materia acompañante (0.43%).

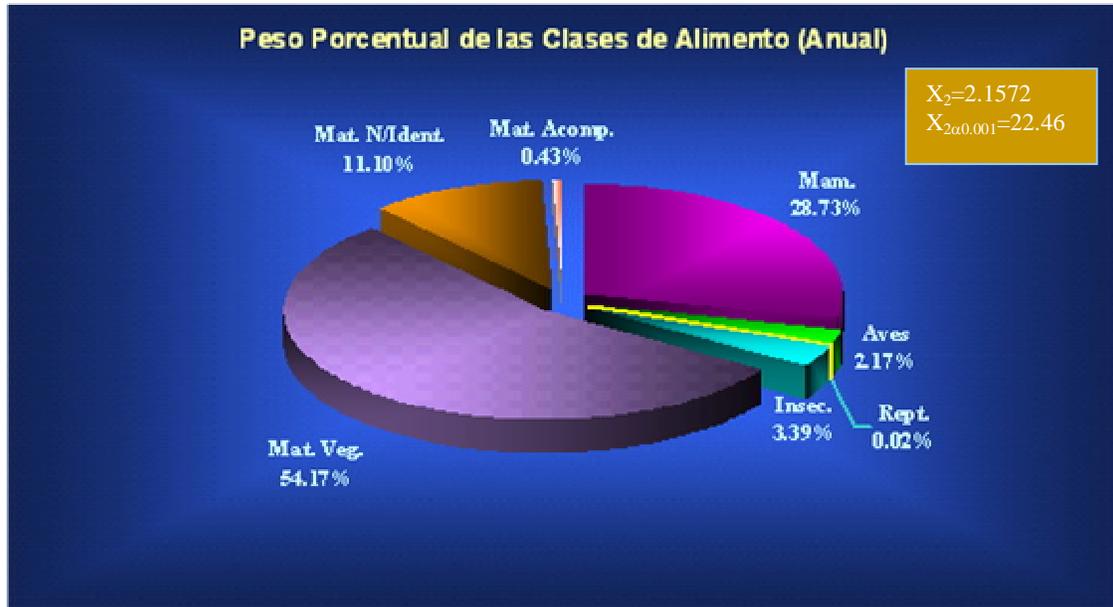


Figura 9.1 Peso Porcentual de las cinco clases generales de alimento a lo largo de un año.

De acuerdo a la Frecuencia de Aparición (Cuadro 1, Anexo 2) representada en el Figura 9.2, las clases que presentaron los valores más altos fueron la materia vegetal (95.91%) y los insectos (83.18%), seguido de los mamíferos con más de la mitad de las apariciones (62.27%).

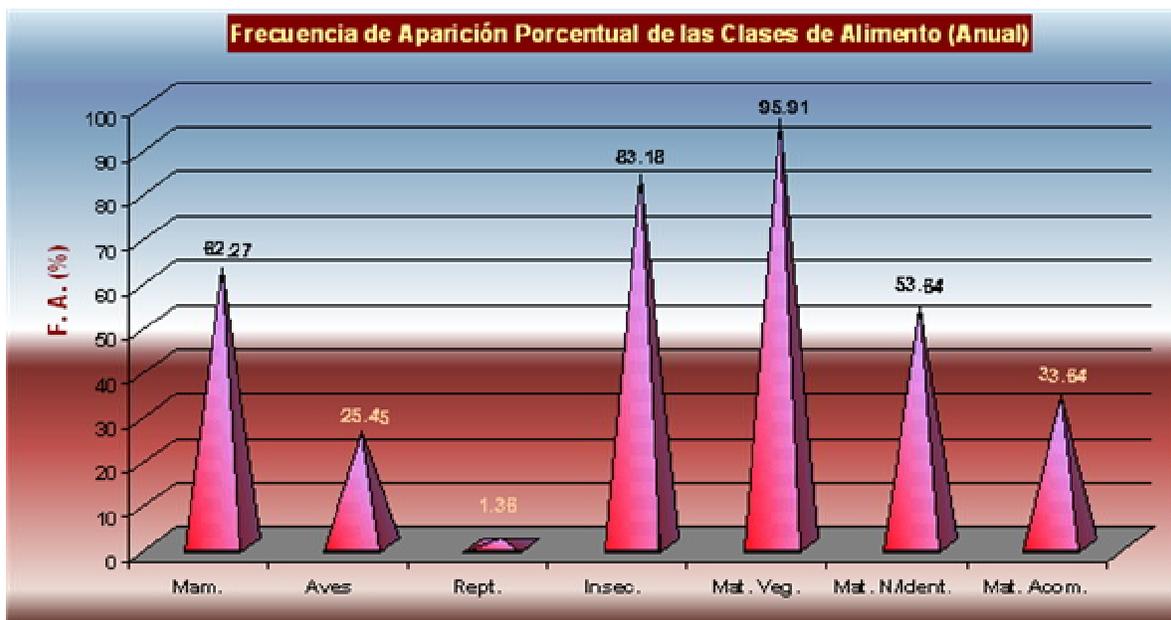


Figura 9.2 Frecuencia de Aparición de las cinco clases de alimento a lo largo de un año.



En relación a la Proporción de Aparición se encontró que la materia vegetal constituyó el principal alimento para el cacomixtle (26.98%), seguida de los insectos (23.40%), mamíferos (17.52%), y por último aves y reptiles. Por su parte, la materia N/Ident. ocupó un 15.09% y junto con la materia acompañante alcanzan 26.55% (Cuadro 1, Anexo 4) Figura 9.3.

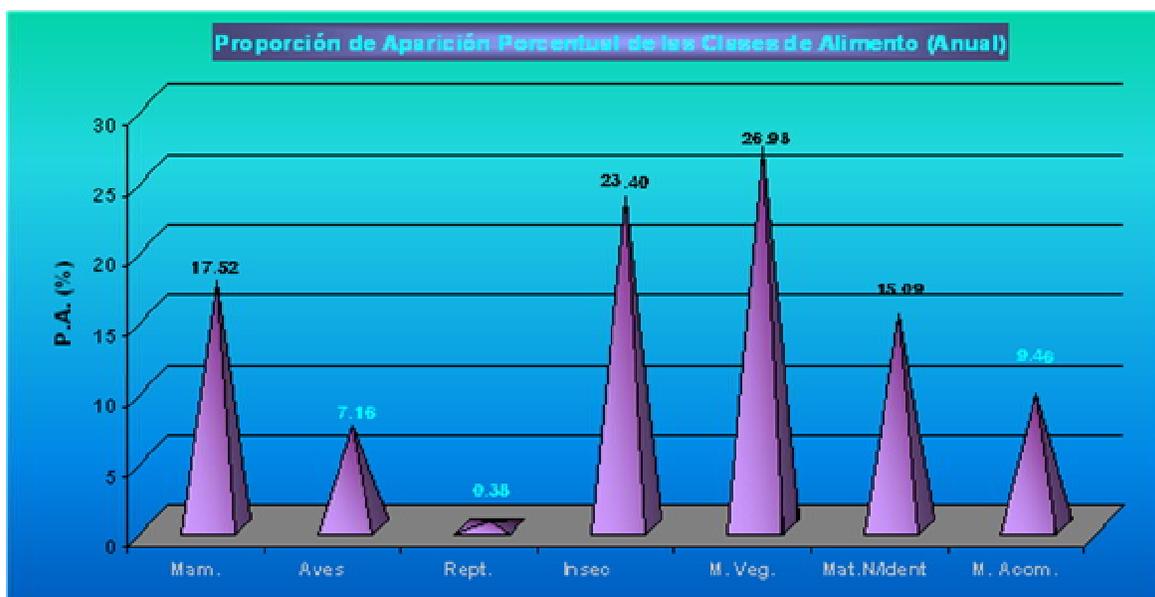


Figura 9.3 Proporción de Aparición de las cinco clases de alimento a lo largo de un año.

Aplicando el índice de valor de importancia alimenticia (V.I.A.) se encontró que la materia vegetal es el alimento de mayor importancia con un valor de 1.77, seguido de los insectos con 1.10 y luego los mamíferos con 1.09, los valores más bajos se presentaron en el grupo de las aves y los reptiles con el 0.35 y de 0.02 respectivamente (Figura 9.4) Cuadro 1, Anexo 4.

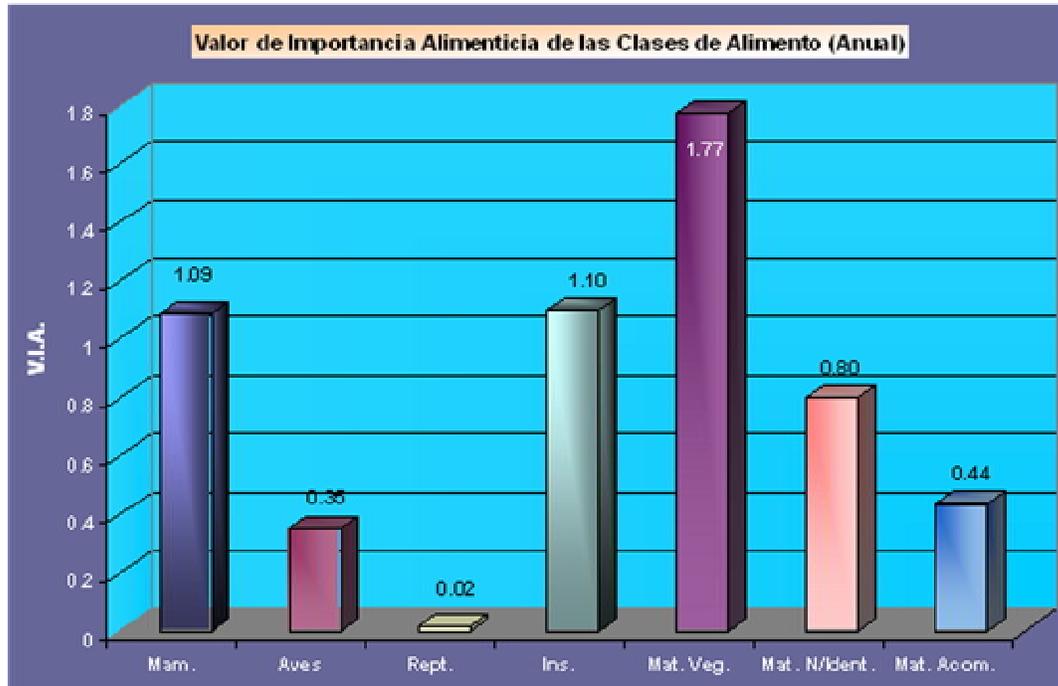


Figura 9.4 Valor de importancia de las cinco clases generales de alimento a lo largo de un año.

En el peso porcentual estacional se observó que la materia vegetal se consumió de manera creciente de primavera a otoño, disminuyendo en invierno, mostrando el valor más elevado en otoño (73.60%) y el más bajo en primavera (29.60%); el grupo de los mamíferos se consumió en mayor cantidad durante primavera (50.28%) disminuyendo drásticamente en verano (21.08%) manteniéndose constante hasta invierno. En los insectos se encontró el mismo patrón que en mamíferos, pero con un valor porcentual menor, consumiendo en primavera 6.13% y en invierno sólo 1.09%. Las aves y los reptiles no fueron un alimento preferente ya que a lo largo del año el consumo de estas clases fue mínimo; por su parte, la materia N/Ident. en invierno ocupó la cuarta parte del porcentaje total de todos los alimentos. La materia acompañante a lo largo del año se presentó en muy poca cantidad. Figura 10.1 (Cuadro 2, Anexo 4).



Figura 10.1 Variación estacional de las clases de alimento con respecto al Peso Porcentual consumidos por el *Bassariscus astutus*.

La proporción de aparición estacional mostró que no existe una variación marcada entre las clases, sin embargo, la materia vegetal y los insectos fueron los grupos donde se observó una variación mayor, la materia vegetal presentó el porcentaje mayor durante otoño (31.16%) y el menor en primavera con un 23.74%; por su parte, los insectos presentaron el valor más alto en verano (25.62%) y el más bajo en invierno (21.09%). (Figura 10.2 – Cuadro 3, Anexo 4).

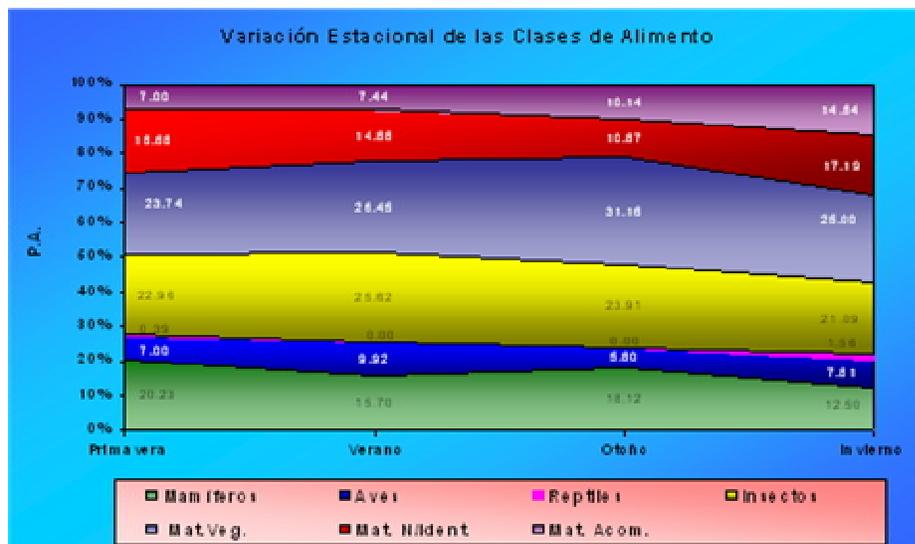


Figura 10.2 Variación estacional de las clases de alimento con respecto a la proporción de aparición, consumidos por el *Bassariscus astutus*.



En el valor de importancia estacional se encontró que la clase de mayor importancia en la dieta del cacomixtle es la materia vegetal ya que a lo largo del año fue la que presentó los valores más altos que van desde 1.46 en primavera hasta 2.02 en otoño; seguido de insectos con valores de 1.01 en otoño a 1.21 en verano; mamíferos con un valor de 0.79 en invierno y de 1.49 en primavera. Por último, la clase de las aves y reptiles presentaron valores muy bajos considerándolos como alimentos poco importantes en la dieta del organismo. (Figura 10.3) Cuadro 4, Anexo 4.

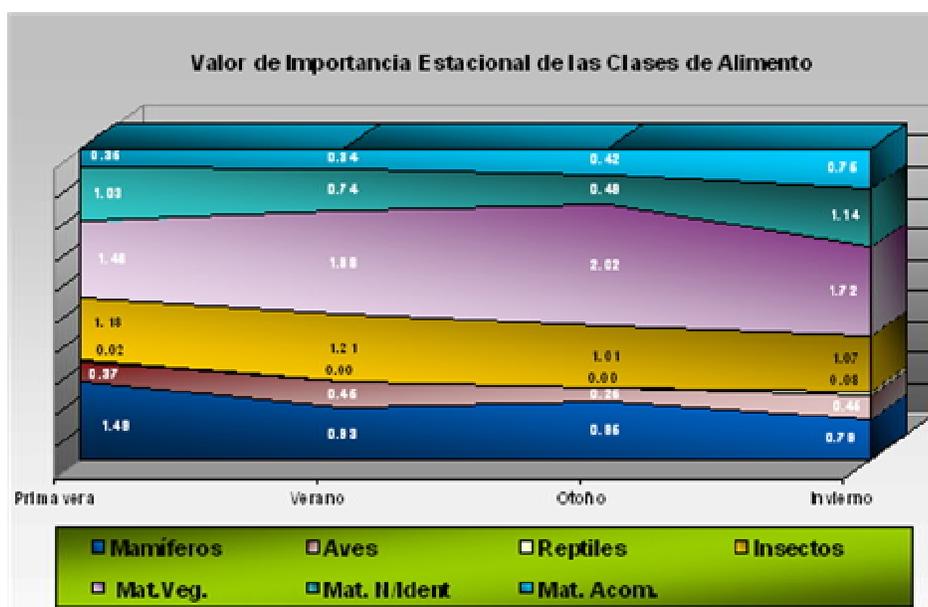


Figura 10.3 Valor de importancia de las clases de alimento a lo largo de año consumidos por el *Bassariscus astutus*.

ELEMENTOS ALIMENTARIOS

En el análisis más detallado de las clases de alimento se logró separar e identificar 47 elementos, los cuáles, se incluyeron en la dieta del cacomixtle; algunos se lograron identificar a nivel de especie, los restantes quedaron a nivel de orden y familia, ya que el grado de digestión impidió realizar una identificación más precisa. A cada uno de los elementos se les asignó una clave para su mejor representación, las cuales se muestran en el Cuadro 5 del Anexo 4.

Mamíferos



Los mamíferos sólo se identificaron a nivel de orden, y aquellos que no se lograron determinar se incluyeron en la categoría de mamíferos N/Ident; los Ordenes son Insectivora (Musarañas) y Rodentia (Roedores).

La categoría de mamíferos N/Ident. presentó los valores más altos con respecto al volumen porcentual con el 87.46%, el peso porcentual con 83.85% y la proporción de aparición anual con el 86.13%; enseguida se presentaron las musarañas y por último los roedores; este patrón se observó en los tres parámetros evaluados (Figura 11.1 y 11.2 y 11.3) (Cuadro 6, Anexo 4).

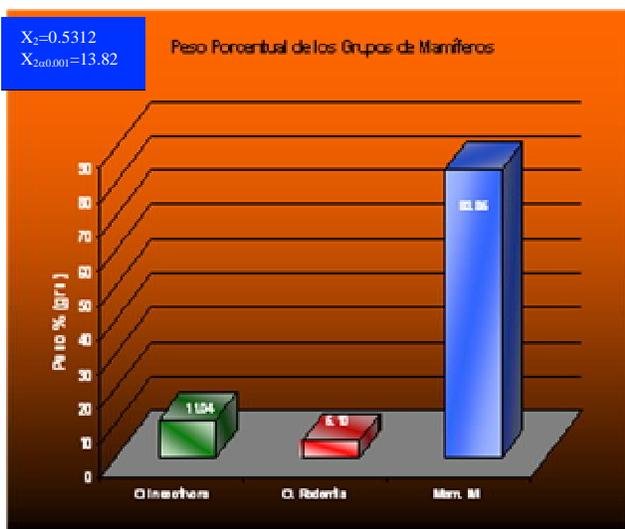


Figura 11.1 Peso porcentual de los grupos de mamíferos.

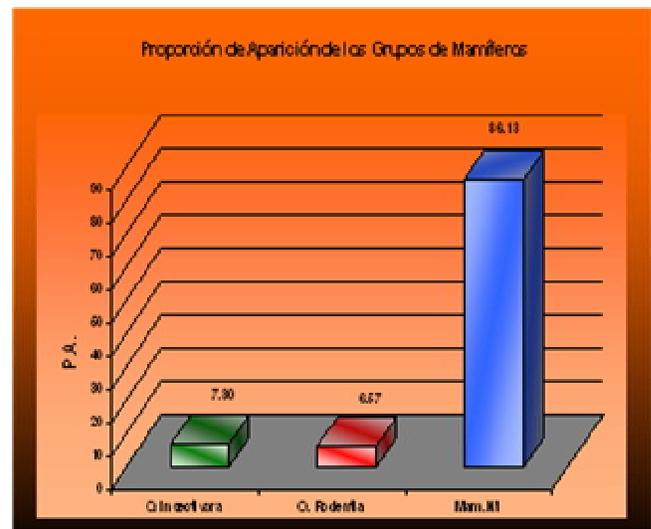


Figura 11.2 Proporción de Aparición de los grupos de mamíferos.

En una identificación más detallada de estos órdenes, se encontraron 25 probables especies, las cuales se clasificaron en tres familias y nueve géneros; sin embargo esto se debe corroborar posteriormente. La lista de especies se muestra en el Cuadro 7, del Anexo 4.

En el peso porcentual estacional el O. Insectivora se presentó en primavera, disminuyendo en verano y aumentando de otoño a invierno, el O. Rodentia se encontró en mayor cantidad en verano y también aumentó de otoño a invierno. Considerando la variación estacional de acuerdo a la proporción de aparición hubo un patrón similar de consumo en los dos órdenes; el grupo de mamíferos N/Ident. fue



el más representativo durante primavera, verano e invierno; y en otoño fue el único consumido (Figura 12.1, 12.2 y 12.3) Cuadro 8, 9 y 10; Anexo 4.

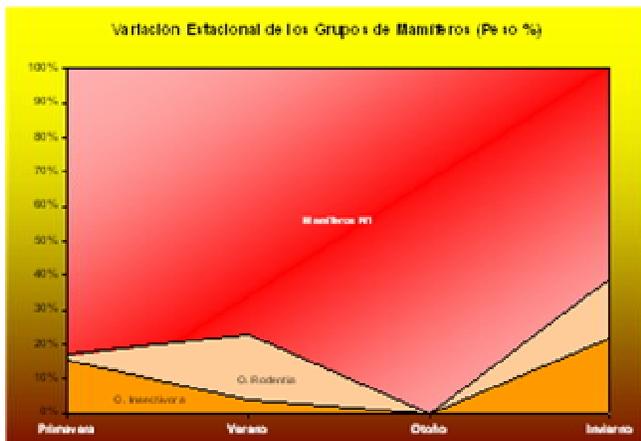


Figura 12.1 Variación estacional con respecto al peso porcentual de los grupos de mamíferos.

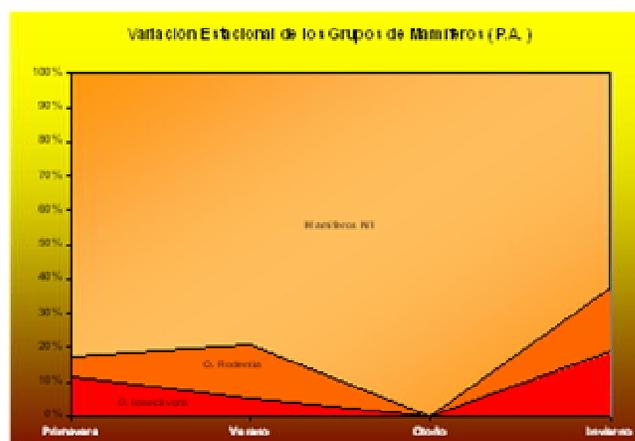


Figura 12.2 Variación estacional con respecto a la proporción de aparición de los grupos de mamíferos.

Materia Vegetal

En la materia vegetal se identificaron las semillas completas y los restos de frutos, clasificándolas en 16 familias, 11 géneros y siete especies; incluyendo una categoría de restos de madera. En el peso porcentual anual de los elementos vegetales se logró identificar al maíz (*Zea mays*) con el valor más alto (50.20%), seguido del capulín (*apull apullo*) con un 28.70%, la segunda especie de Mesembranthemaceas (sp 2) con un 9.71%, *Phytolacca sp* el 4.21% y las Amarantaceas con un 3.95% (Figura 13.1, Cuadro 11, del Anexo 4).

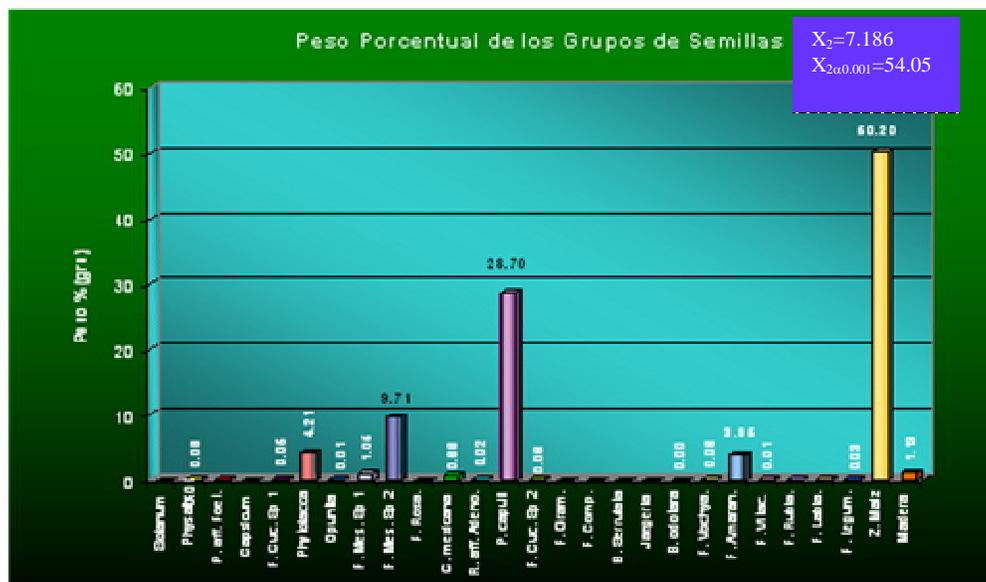


Figura 13.1 Peso porcentual de los grupos de semillas.

En la proporción de aparición de los grupos de semillas se encontró también al maíz (*Zea mays*) es el principal elemento (25.07%), seguido de la madera (15.90%); las dos especies de Mesembranthemaceas con el 12.13% y 11.06% respectivamente, las Amarantaceas el 9.43%, el capulín (*capull capullo*) con un 9.16%, el Xaltomate (*Physalis sp*) con el 5.12% y la *Phytolacca sp* con el 3.5%. Todas los demás especies presentaron valores muy pequeños (Figura 13.2, Cuadro 11, Anexo 4).



Figura 13.2 Proporción de Aparición de los grupos de semillas.



En la variación estacional de los elementos vegetales el peso porcentual mostró que el maíz (*Zea maiz*) fue el elemento más consumido presentándose todo el año, con el mayor consumo en otoño, disminuyendo hacia invierno; el capulín (*apull apullo*) fue el más consumido en primavera-verano y disminuyó en otoño; las Mesembrantheaceas se presentaron durante primavera, otoño e invierno, alcanzando en este último el valor máximo debido a la presencia de las dos especies; las Amarantaceas sólo se consumieron en primavera y verano; la *Phytolacca sp* apareció en otoño y aumentó hacia invierno; el tejocote (*Crataegus mexicana*) sólo se consumió en invierno pero en muy poca cantidad (Figura 14.1) Cuadro 12 y 13, Anexo 4.

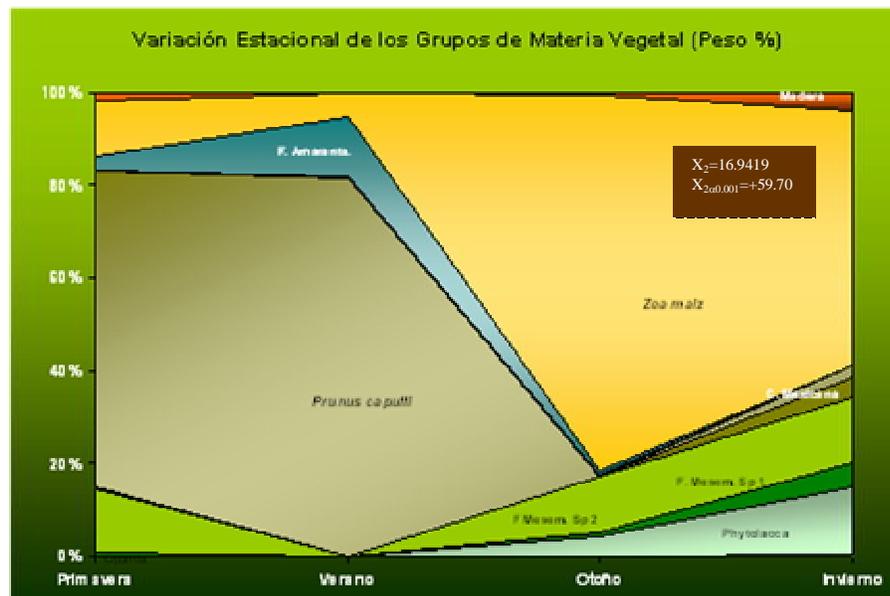


Figura 14.1 Variación estacional con respecto al peso porcentual de los grupos de semillas.

La proporción de aparición estacional de los grupos de semillas mostró que el maíz (*Zea maiz*) apareció durante todo el año con valores máximos entre otoño e invierno; las Amarantaceas se presentaron desde primavera aumentando en verano y disminuyendo en otoño; el capulín (*apull apullo*) apareció en primavera aumentando en verano y cayendo drásticamente en invierno; las dos especies de Mesembrantheaceas junto con *Physalis sp* (Xaltomate) se consumieron en primavera aumentando en otoño e invierno; la *Phytolacca sp* apareció desde verano aumentando hacia otoño e



invierno. Por su parte, la madera apareció todo el año disminuyendo en verano y aumentando de otoño a invierno. Los demás grupos de semillas aparecieron a lo largo del año en mínimas cantidades para complementar la dieta del organismo. (Figura 14.2) Cuadro 14, Anexo 4.

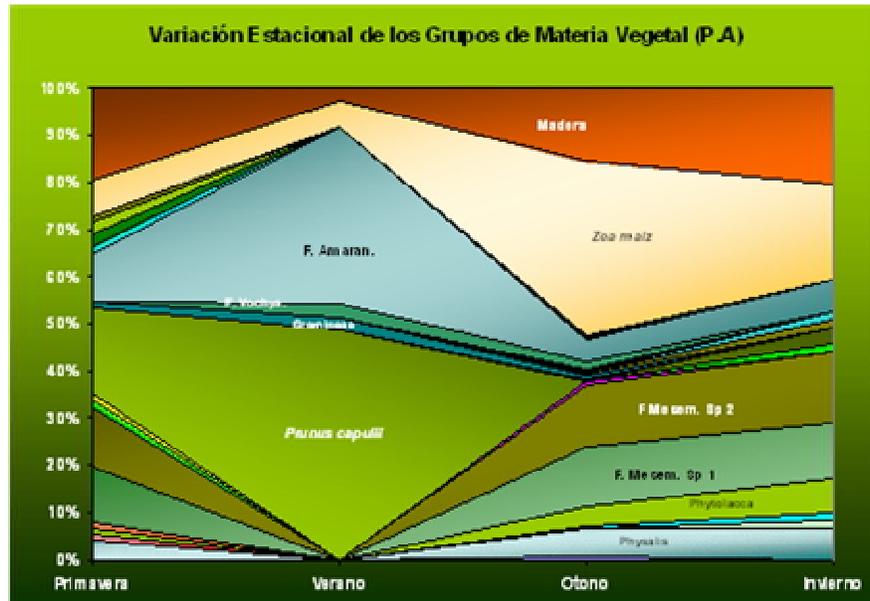


Figura 14.2 Variación estacional con respecto a la proporción de aparición de los grupos de semillas.

Insectos

Se identificaron cinco ordenes y ocho familias (Cuadro 15, Anexo 4), en el peso porcentual, el orden Coleóptera mostró un porcentaje de 39.77%, dentro de este las familias más representativas fueron los Escarabidos (escarabajos) con un 29.35% y Melolontidos (gallinas ciegas) con un 5.99%; por su parte el orden Ortoptera (grillos y chapulines) mostró valores de 2.65%; por último se menciona que los insectos N/Ident. ocuparon un porcentaje relativamente alto de 20.72% en comparación con los demás grupos. (Figura 15.1)

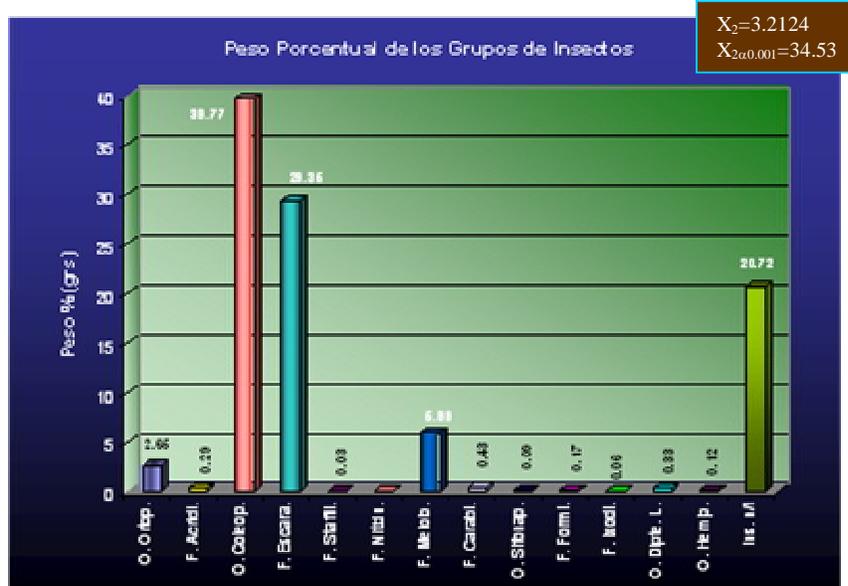


Figura 15.1. Peso porcentual de los grupos de insectos.

La proporción de aparición mostró que el Orden Coleóptera (coleópteros) fue el más representativo con un 32.77%, los Formicidos (Hormigas) un 7.14%, el Orden Diptera (moscas y mosquitos) un 5.46%, los Escarabidos (Escarabajos) con el 4.62% y los Ortopteros (Grillos y chapulines) el 4.20%; cabe señalar, que los insectos N/Ident. presentaron el valor más alto de 37.82%.

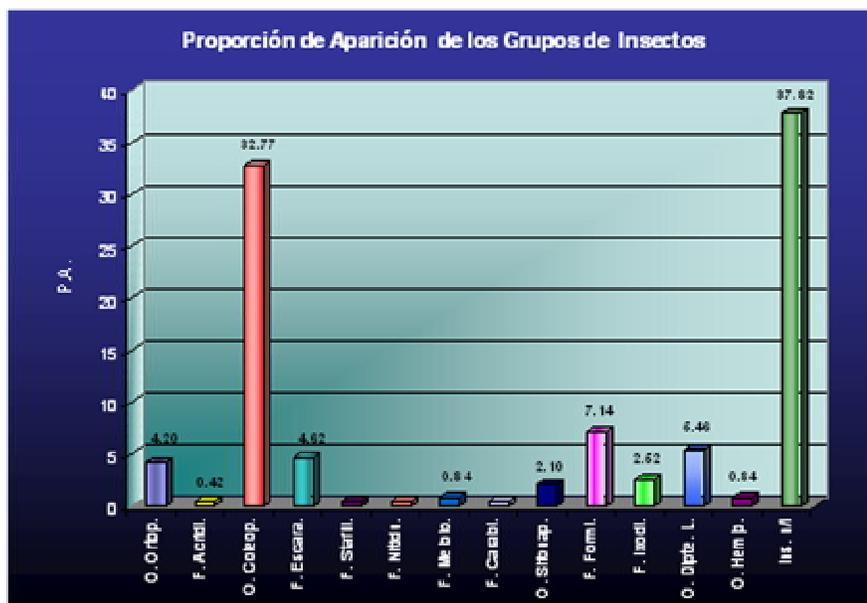


Figura 15.2 Proporción de aparición de los grupos de insectos.



El peso porcentual estacional mostró que los Coleopteros se consumieron en una cantidad constante durante todo el año; los Escarabidos se presentan desde primavera aumentando en verano y disminuyendo hasta invierno; los Melolontidos y Ortopteros solo aparecieron en el transcurso de la primavera; mientras que todos los demás grupos aparecieron en una mínima cantidad durante las estaciones del año. Finalmente, se encontró un porcentaje alto de insectos N/Ident. durante primavera, otoño e invierno (Figura 16.1) Cuadro 17, Anexo 4.

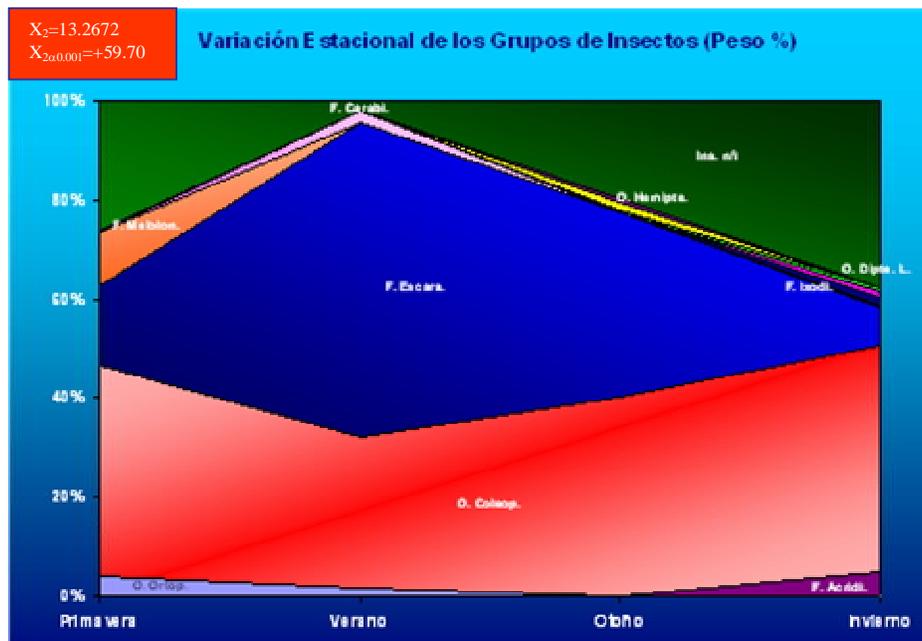


Figura 16.1 Variación estacional con respecto al peso porcentual de los grupos de insectos.

La proporción de aparición estacional demostró que los Coleópteros fueron los insectos que más aparecieron en la dieta del cacomixtle, se presentaron desde primavera hasta invierno en igual proporción, los Escarabidos (escarabajos) aparecieron todo el año con valores muy similares a excepción de verano donde fue mayor; los Ortopteros (grillos y chapulines) sólo aparecieron en primavera-verano; los Formicidos (hormigas) fueron consumidos casi en la misma proporción en todas las estaciones aumentando en invierno-primavera; los Dipteros (moscas y mosquitos) aparecieron en verano distribuyéndose principalmente durante el otoño; los Melolontidos (gallinas ciegas) aparecieron sólo en primavera, mientras que en verano los Hemípteros y Carábidos; los Ixodidos (garrapatas) de otoño a



invierno al igual que los Nitidulidos, Stafilinidos y Acrididos (grillos). Una gran parte de Insectos N/Ident. fueron consumidos a lo largo de todas las estaciones. (Figura 16.2) Cuadro 18, Anexo 4.

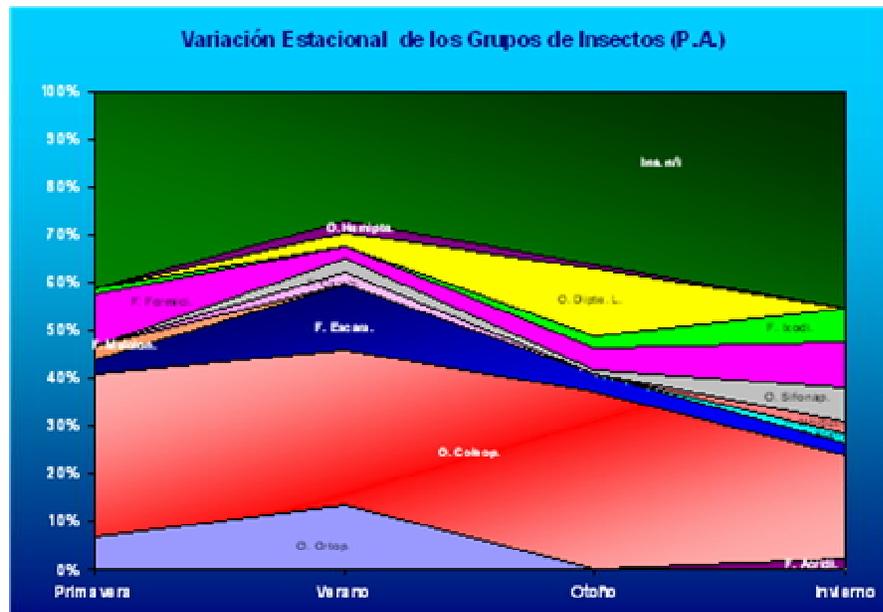


Figura 16.2 Variación estacional con respecto a la proporción de aparición de los grupos de insectos.

Aves y reptiles

Por su parte, el grupo de aves no se logró identificar a un nivel taxonómico más preciso quedando sólo como Clase; además, los restos de cascarón se agruparon en otra categoría. Así mismo, en el grupo de reptiles solo se identificó un género “*Sceloporus*” determinado gracias a las características que presentaron los restos de piel.

ESPECTRO ALIMENTARIO

En el peso porcentual de los elementos, se encontró que los mamíferos N/Ident. presentaron el valor más alto de 24.09%, seguido del maíz (*Zea maiz*) con un 23.73%, el capulín (*apull apullo*) con el 13.56% y la “especie 1” de Mesembranthemacea (sp1) con el 4.59% (Figura 17.1) Cuadro 19, Anexo 4.

La proporción de aparición mostró que el grupo de los mamíferos N/Ident. se consumió con mayor frecuencia a lo largo del año con el 11.47%, seguido del maíz (*Zea maiz*) con el 9.04%, insectos



N/Ident. con el 7.58%, los Coleópteros con un 7.58%, la madera con un 5.73%, las aves con un 5.34%, y el resto de los elementos muestran valores menores al 5% (Figura 17.2).

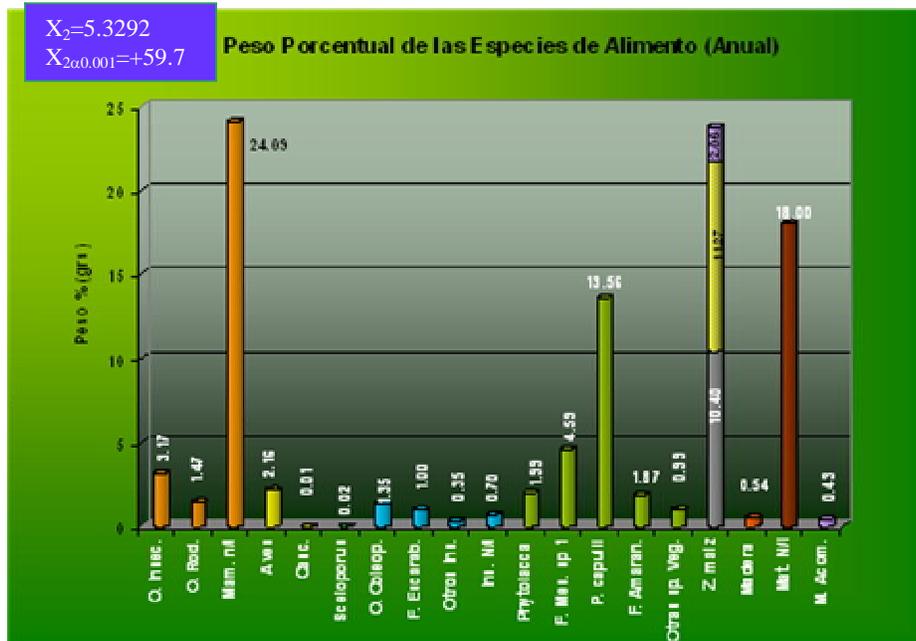


Figura 17.1 Peso porcentual de los elementos encontrados en la dieta del cacomixtle a lo largo de un año.



Figura 17.2 Proporción de aparición de los elementos encontrados en la dieta del cacomixtle a lo largo de un año.



Los resultados del valor de importancia de los elementos mostraron valores cercanos a uno, los más representativos fueron los mamíferos N/Ident. con un valor de 0.89, el maíz (*Zea maiz*) con un valor de 0.75, los insectos N/Ident. con el 0.50 y los Coleópteros con el 0.44; todos los demás elementos presentaron valores muy pequeños, mostrando un valor de importancia bajo y poco representativo dentro de la dieta del cacomixtle. (Figura 17.3)

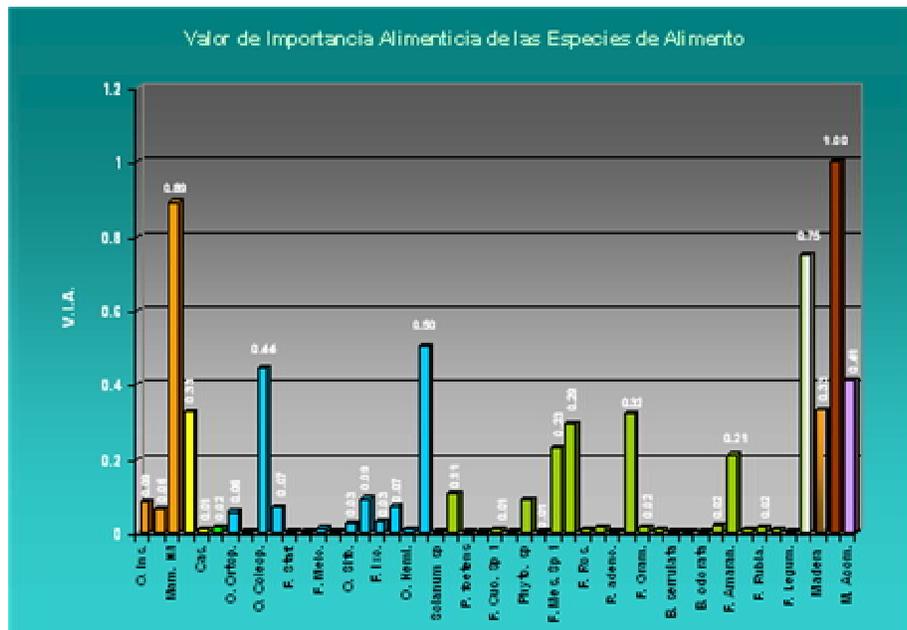


Figura 17.3 Valor de importancia de los elementos de alimento encontrados en las excretas de cacomixtle a lo largo de un año.

El peso porcentual estacional de los elementos demostró que el maíz (*Zea maiz*) fue el más importante presentándose desde primavera aumentando su consumo en otoño e invierno; el segundo elemento fue el capulín (*apull apullo*) consumido en primavera aumentando hacia verano y desapareciendo por completo en invierno; las Amarantaceas se presentaron sólo durante el verano, contrario al tejocote (*Crataegus mexicana*) que se presentó sólo en otoño e invierno; las Mesembranthemaceas se presentaron de verano a invierno al igual que la *Phytolacca sp*; el grupo de los insectos fue consumido todo el año disminuyendo en invierno, el orden Coleoptera, la familia Melolontidae (Gallinas ciegas) y la familia Escarabidae fueron los de mayor consumo; las aves se



consumieron principalmente en invierno; y finalmente el grupo de los mamíferos N/Iden. Se consumieron en mayor cantidad en primavera, disminuyendo gradualmente hasta invierno. Los ordenes Insectivora y Rodentia se encontraron casi todo el año, excepto en otoño (Figura 18.1) Cuadro 21, Anexo 4.

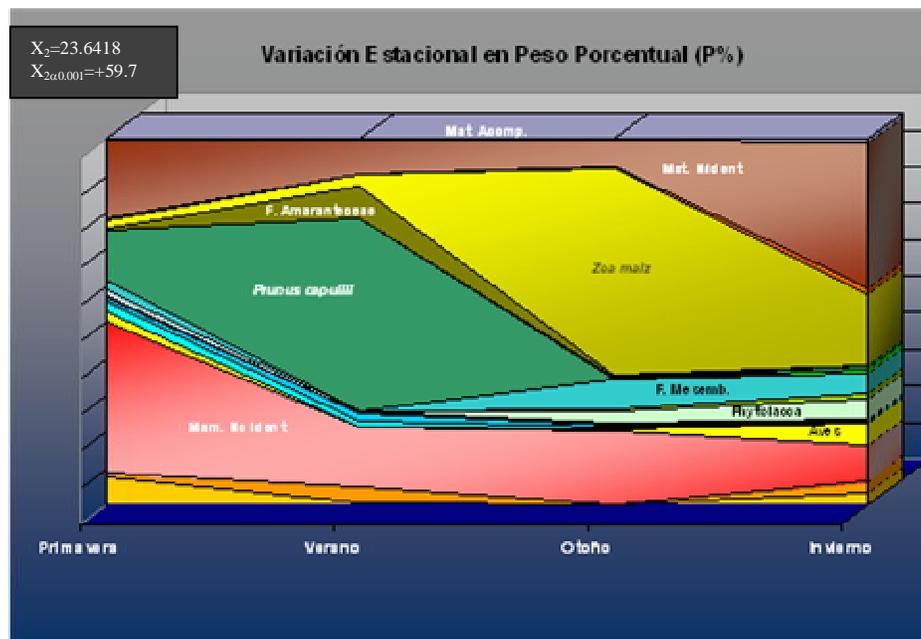


Figura 18.1 Variación estacional con respecto al peso porcentual de los elementos encontrados en las excretas del cacomixtle a lo largo de un año.

La proporción de aparición estacional mostró que la madera se consumió desde primavera aumentando en otoño e invierno; el maíz (*Zea maíz*) se presentó desde primavera, con mayor frecuencia en otoño; las Amaranthaceas se observaron principalmente en verano; el capulín (*apull apullo*) se presentó desde la primavera aumentando su frecuencia en verano y disminuyendo hacia otoño; las Mesembranthemaceas se presentaron en primavera, aumentando en otoño e invierno; la *Phytolacca sp* se presentó desde verano aumentando en otoño e invierno al igual que el xaltomate (*Physalis sp*); el grupo de los insectos se presentó a lo largo del año mostrando un consumo importante de Escarabidos entre primavera y otoño; los Coleópteros se presentaron de manera constante a lo largo de las estaciones; para primavera y verano el orden Orthoptera fue uno de los elementos presentes; el grupo de



las aves apareció con la mayor frecuencia en verano y la mínima en otoño; el grupo de los mamíferos N/Ident. se presentó en primavera disminuyendo hacia invierno de manera equitativa; por último los órdenes de las musarañas (Insectivora) y de los roedores (Rodentia) complementaron la dieta del cacomixtle en primavera y verano. (Figura 18.2) Cuadro 22, Anexo 4.

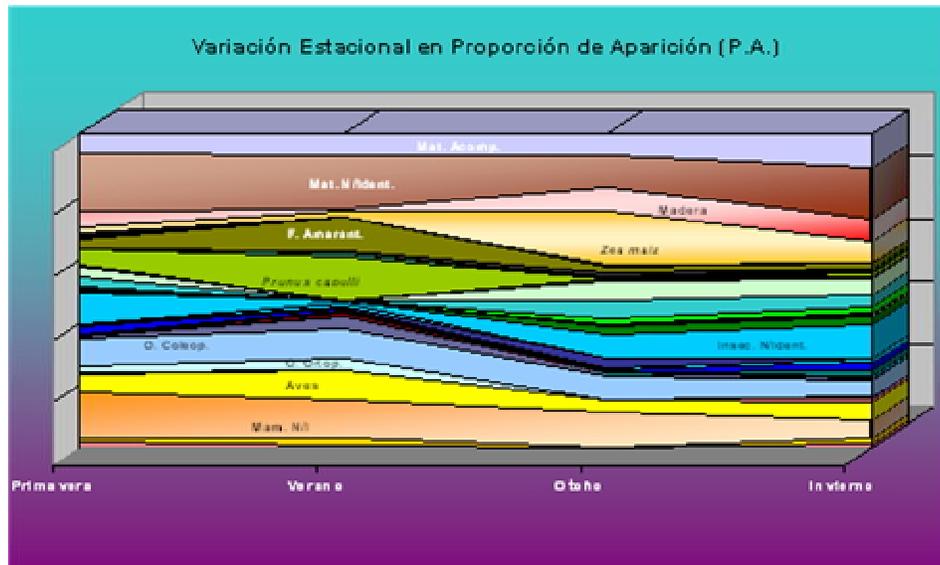


Figura 18.2 Variación estacional con respecto a la proporción de aparición de los elementos encontrados en las excretas del cacomixtle a lo largo de un año.

VALOR DE IMPORTANCIA ESTACIONAL

Al analizar las 66 excretas colectadas en primavera se encontró que los mamíferos N/Ident. ocuparon el primer lugar en la dieta del cacomixtle con un valor de 1.22, seguido de los insectos N/Ident. con un valor de 0.57, los Coleopteros con el 0.49, el capulín (*apull apullo*) con el 0.39 y las aves con el 0.36. En esta época se consumieron reptiles (*Sceloporus sp*), pero con valores muy bajos en comparación con los demás elementos; por último la madera también sobresale con el 0.23 (Cuadro 23, Anexo 4) (Figura 19.1).

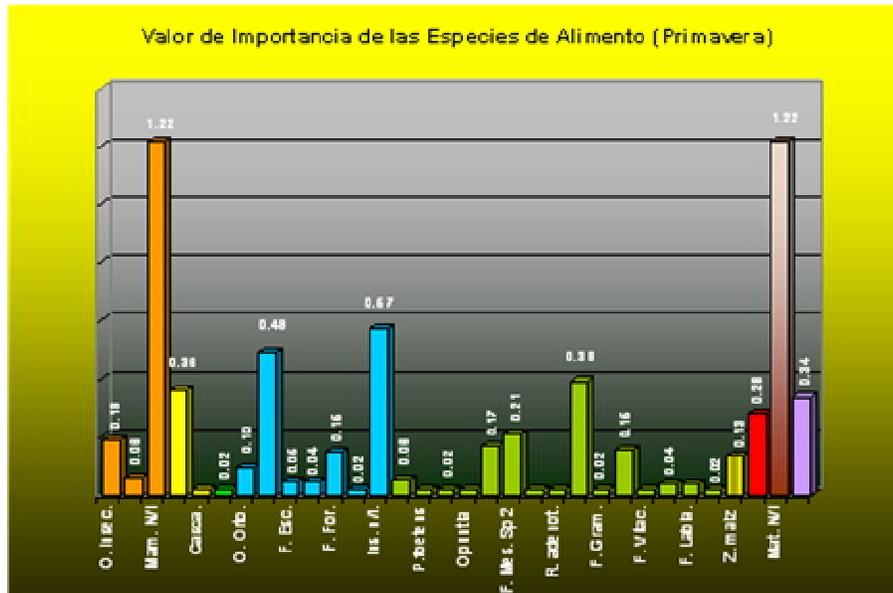


Figura 19.1 Valor de importancia en primavera de los elementos encontrados en las excretas de cacomixtle.

En verano se analizaron 34 excretas, y los principales elementos fueron, en primer lugar el capulín (*apull apullo*) con 1.19, en segundo lugar los mamíferos N/Ident. con 0.72, los Coleopteros con 0.45, las aves con el 0.44 y los insectos N/Ident. con el 0.37, Cuadro 23, Anexo 4 (Figura 19.2).

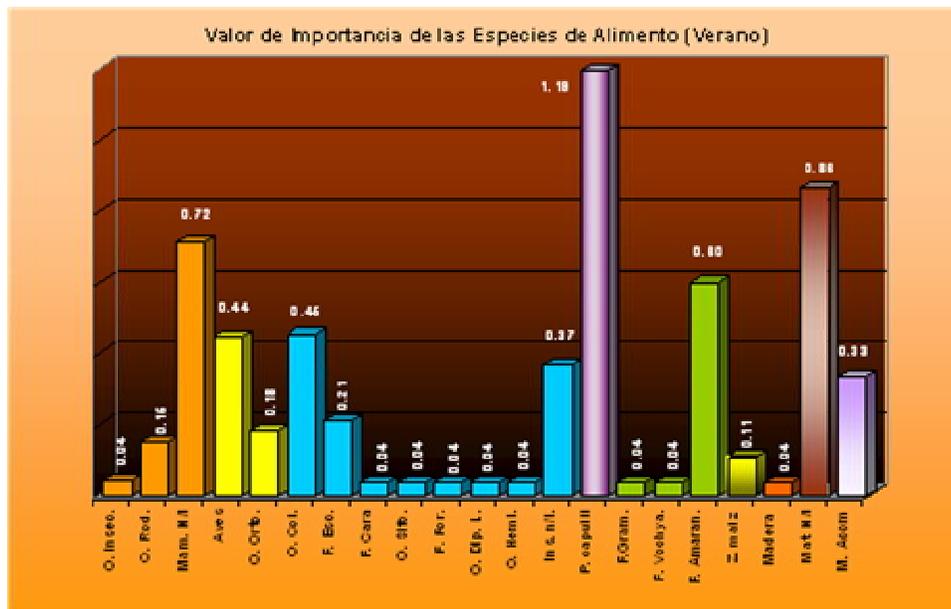


Figura 19.2 Valor de importancia en verano de los elementos encontrados en las excretas de cacomixtle.



En otoño se analizaron 88 excretas y se encontró al maíz (*Zea mays*) como el elemento de mayor importancia en la dieta con un valor de 1.57, seguido de los mamíferos N/Ident. con el 0.89, los Coleópteros con 0.45, la “especie 2” de la familia Mesembranthemacea con un 0.44, los insectos N/Ident. y la madera con el 0.43, Cuadro 23, Anexo 4 (Figura 19.3).

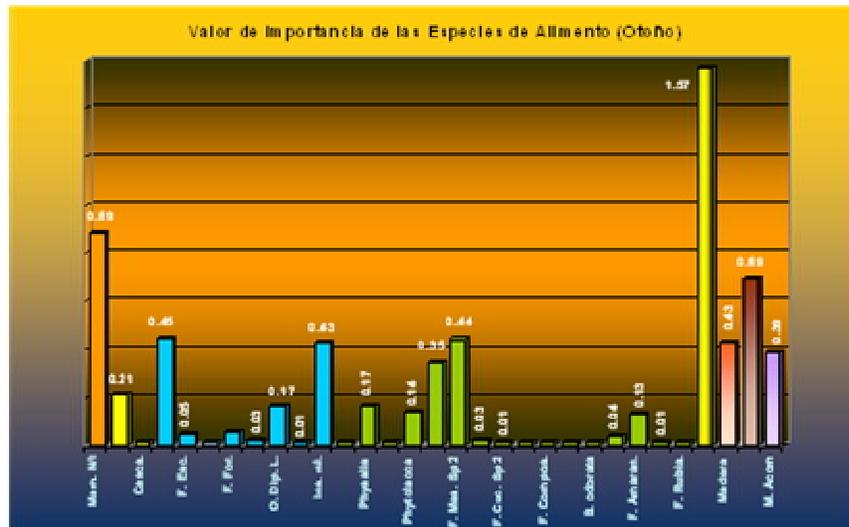


Figura 19.3 Valor de importancia en otoño de los elementos encontrados en las excretas de cacomixtle.

En invierno se analizaron 32 excretas y los insectos N/Ident. ocuparon el primer lugar en la dieta con un valor de 0.71, seguidos del maíz (*Zea mays*) con un 0.64, los mamíferos N/Ident. con el 0.47, la madera con 0.46, la “especie 2” de la familia Mesembranthemacea con el 0.38 y los Coleópteros con un 0.34. Cabe señalar que en esta época también se presentó el consumo de reptiles (*Sceloporus sp*) pero con un valor muy bajo de 0.07. Cuadro 23, Anexo 4 (Figura 19.4)

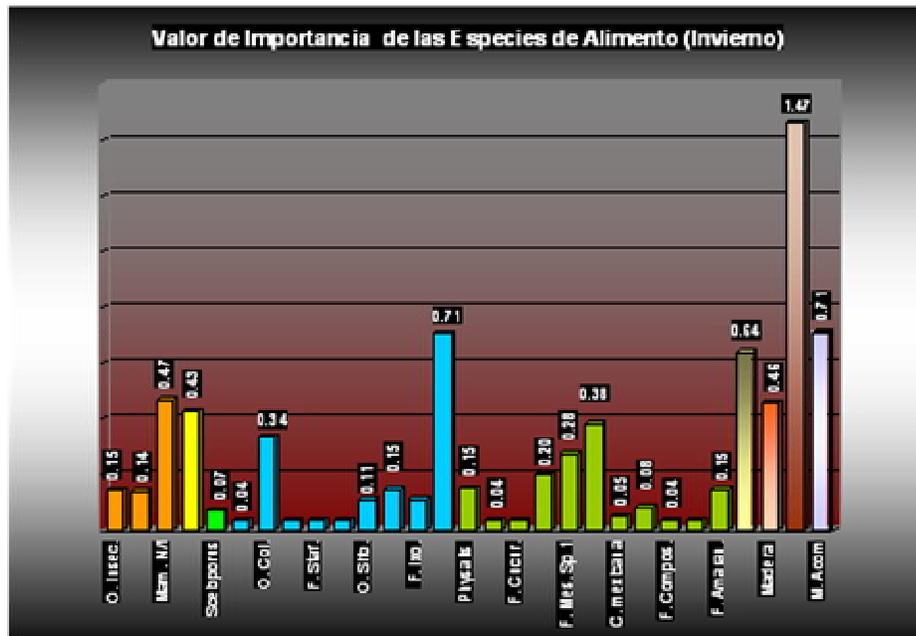


Figura 19.4 Valor de importancia en invierno de los elementos encontrados en las excretas de cacomixtle.

DIVERSIDAD DE SIMPSON Y AMPLITUD DE NICHO

En cuanto a los valores de diversidad (índice de Simpson) se encontró que el cacomixtle tiene una amplia variedad de alimentación ya que presentó un valor anual de 0.93; de manera similar, en primavera, verano y otoño presentó un valor de 0.91, y en invierno fue igual que el anual (0.93); por el contrario al calcular la amplitud de nicho se encontró un valor pequeño de 0.26.



Capítulo 7.

DISCUSIÓN

Clases de Alimento (Anual)

Para entender si un alimento es preferente o sólo un componente en la dieta del organismo [Wood \(1954\)](#) mencionó que es importante utilizar diversos métodos cuantitativos (peso, volumen, frecuencia y proporción de aparición), pues la sola presencia de los elementos podría sobrestimar los valores al no contemplar la biomasa consumida, y por el contrario, las medidas de biomasa por si solas, no pueden definir cuándo un elemento se consume constantemente. Por tal razón, en este estudio se evaluaron dichos parámetros; sin embargo, para el análisis, sólo se consideró el peso porcentual por su precisión, ya que en los huesos de mamíferos y aves, así como los restos de insectos, se forman espacios que aumentan el volumen, sin modificar el peso; por el contrario, la materia vegetal y el pelo se compactan muy bien; así se encontraron valores parecidos en ambos parámetros en términos de porcentualidad.

En el peso porcentual anual se observó que las clases de alimento más consumidas fueron la materia vegetal y los mamíferos pequeños, ocupando casi la totalidad de la dieta del cacomixtle (80%) (Fig. 9.1). Sin embargo, en la F.A. y P.A. se mostró al grupo de insectos como el de mayor relevancia, pasando de 3^{er} a 2^o lugar (Fig. 9.2 y 9.3), como en el peso porcentual; esto demostró que los insectos a pesar de no presentar mayor biomasa, son parte permanente en la dieta del cacomixtle; en el VIA estos tres grupos fueron los alimentos preferentes aunque no alcanzaron el valor máximo de tres, esto indica que para el cacomixtle hay un grado de preferencia relativa de los elementos y ningún grupo es de suma importancia, demostrando su tendencia a ser una especie generalista.

Por su parte, las aves y reptiles presentaron valores pequeños. Las aves ocuparon el 4^o lugar, a diferencia de [Wood \(1954\)](#) y [Davis \(1960\)](#), quienes las encontraron como el grupo más consumido, seguido de los frutos y de mamíferos pequeños. [Trapp \(1978\)](#) que consideró la frecuencia y el volumen porcentual, encontró a los mamíferos como los más importantes, seguido de insectos y frutos; lo anterior



indica que *B. astutus* adapta su alimentación de acuerdo al hábitat donde se encuentra, y aún más, a los recursos alimentarios disponibles. Los restos de reptiles presentaron los valores más pequeños, pues al tener hábitos diurnos, están fuera del nicho temporal-alimentario del cacomixtle.

Los elementos incluidos en la materia acompañante probablemente fueron ingeridos por accidente o por hábitos de acicalamiento como lo menciona [Trapp \(1978\)](#), debido a que en los índices (F.A., P. A., VIA, Diversidad de Simpson y Amplitud de nicho) se encontraron valores muy pequeños.

Variación Estacional de las Clases de Alimento

En la variación estacional la materia vegetal fue la clase más importante en relación a todos los parámetros (Fig. 10.1, 10.2 y 10.3), sin embargo, hubo pequeñas variaciones como el incremento porcentual a partir de verano, debido a que este periodo comprende la época de lluvias, la cobertura foliar aumenta ([Morales, 1998](#)), aunado a que la mayoría de los frutos están a disposición del cacomixtle proporcionándole carbohidratos y líquidos, los valores más altos se alcanzaron en otoño, época donde el consumo de materia animal disminuye y la materia vegetal en los cultivos esta a disposición; esto se debe, probablemente a que existe un incremento en la competencia Inter- e intraespecífica por los recursos de origen animal, ocasionando que para el cacomixtle el recurso vegetal sea el más abundante, a diferencia de los estudios de [Taylor \(1954\)](#), [Wood \(1954\)](#) y [Trapp \(1978\)](#) donde está última no es relevante.

En primavera el VIA para mamíferos mostró un pequeño incremento en relación con la materia vegetal, e incluso, el valor de peso porcentual se duplico; probablemente a que en esta época la población de pequeños mamíferos se incrementa por la reproducción y gestación; esto mostró una preferencia por el alimento de origen animal con el fin de adquirir proteínas y cubrir las necesidades fisiológicas, contrario al resto del año donde el consumo es menor, quizá por la disminución de las poblaciones animales o a la modificación de su conducta, causado por las variaciones en el clima.

Lo anterior podría indicar que cuando hay disponibilidad de alimento de origen animal la dieta del



cacomixtle tiende hacia ésta, sin dejar a un lado la materia vegetal, lo cual coincide con [Trapp \(1978\)](#), quién define a los mamíferos como la clase animal más consumida. Es importante mencionar que aunque prácticamente todo el año, la materia vegetal predominó sobre la de origen animal, se mantiene un equilibrio entre ellas, demostrando el carácter omnívoro del cacomixtle, y la necesidad de que existan ambos grupos en su dieta.

Por su parte, los insectos, que no se consumieron masivamente, pero fueron frecuentes, rebasaron incluso a los mamíferos al presentar un VIA mayor (excepto en primavera), denotan su gran importancia en la dieta del cacomixtle; probablemente por su alto contenido proteínico, energético y disponibilidad de este recurso.

También hay que destacar que aunque el grupo de aves no muestra valores porcentuales y de Importancia Alimentaria altos, su consumo se mantiene casi constante a lo largo del año, excepto por un incremento en el peso porcentual de invierno; y junto con un descenso en el consumo de insectos, da la idea de que estas clases son complementarias; situación que puede indicar que aunque no es un alimento masivo, sí es importante en la alimentación del organismo. Los reptiles sólo se presentaron en invierno y primavera con valores muy pequeños debido a sus hábitos diurnos, coincidiendo con lo reportado por [Taylor \(1954\)](#), quien los encontró con un 2% en primavera y verano; [Wood \(1954\)](#) los categorizó en el último lugar dentro de la dieta y [Trapp \(1978\)](#) obtuvo valores bajos en otoño; demostrando así, que su consumo sólo es ocasional y por encuentro.

El cacomixtle en las diferentes épocas del año consume casi en igual frecuencia la materia vegetal, los mamíferos e insectos, manteniendo una preferencia por ellos; sin embargo, la diferencia presente en el peso porcentual se debe a que el grado de digestión varía de acuerdo al alimento; por ejemplo, la materia vegetal presenta valores más altos que mamíferos; pues los polisacáridos complejos como la celulosa no pueden ser digeridos fácilmente; además, el cacomixtle al presentar dientes carnasiales está más adaptado al consumo de carne, aprovechándola mejor y produciendo menos restos de mamíferos



que de materia vegetal.

Al final, se encontró que los valores de las clases de alimento se mantuvieron constantes a lo largo del año, demostrando que la alimentación del cacomixtle no varía marcadamente, probablemente por que todos los grupos son necesarios pero en diferentes cantidades; o bien, a que la disponibilidad de los recursos es constante durante el año.

Elementos de Alimento

Mamíferos

Se logró determinar dos órdenes de mamíferos, Insectívora (Musarañas) y Rodentia (Roedores) (Taylor, 1954; Wood, 1954; Trapp, 1978, Mead, 1981 y Nava, 1999); además de reconocer algunas probables familias y especies, sin embargo, para corroborar estos datos es necesario una nueva identificación en improntas, y sí es necesario apoyarse de nuevas técnicas para la observación de éstas, con el propósito de enriquecer la información acerca de las especies de mamíferos en la dieta de *B. astutus*. Por estas razones, los tipos de pelo en este estudio, sólo se reportaron a nivel de orden, dejando además un grupo sin identificar (Mam. N/Ident.).

En el peso porcentual (Figura 11.1) las musarañas se consumieron más del doble que los roedores, sin embargo, en la P.A. los valores son muy parecidos; este patrón puede atribuirse a que el consumo de ambos grupos es en la misma frecuencia, pero al ser de mayor tamaño un roedor, la biomasa consumida es mayor en comparación con la de una musaraña. Por otro lado, los valores varían durante las estaciones, se encontró un comportamiento parecido para ambos casos, excepto en verano donde disminuyen las musarañas mientras aumentan los roedores, probablemente porque coincide con la época reproductiva de las musarañas, que inicia en Abril, y por tanto la mayoría de las hembras entre mayo y junio tienen a sus crías (Walter, *et al.*, 1968), disminuyendo el tamaño de la población activa durante estos meses; por tal razón las hembras se encuentran albergadas para la crianza y protección de sus crías ante los depredadores; también esta variación podría deberse a ciertas conductas que hasta el momento



no se han estudiado. Es importante señalar que el consumo de musarañas no se había reportado hasta el momento en la dieta del cacomixtle, caso relevante, ya que a partir del presente estudio se amplía el conocimiento acerca de los hábitos alimentarios de la especie.

Los mamíferos no identificados ocuparon los valores más altos en todos los parámetros evaluados, por tal razón, se considera que los pequeños mamíferos son un alimento predilecto del cacomixtle (Trapp-1978 y Nava-1999). Lo que indica, que es importante preservar y cuidar a la especie, pues, contribuye con servicios ambientales como, el control de plagas. Las observaciones en campo y los comentarios de los pobladores mostraron que el *B. astutus* consume aves de corral y maíz, por lo que la comunidad lo considera perjudicial; sin embargo, desconocen el beneficio que proporciona al mantener en equilibrio poblaciones de roedores e insectos, evitando que se conviertan en plagas (Kazimierz, 1981 y Servin, 1991).

Materia Vegetal

El maíz (*Zea mays*) fue el principal elemento vegetal pues fue consumido durante todo el año, mostrado en todos los índices evaluados; por tanto al cacomixtle se considera un organismo oportunista, al preferir los recursos más accesibles, ya que estos implican un gasto energético menor en lugar de realizar una búsqueda exhaustiva de un alimento en particular (Leopold, 1959, Pianka, 1982; Vaughan, 1988 y Servin, 1991); se sabe, que otros mamíferos de la misma familia, como por ejemplo, el mapache (Guerrero, 2000) también presentan en su dieta el consumo de maíz. Así, el organismo consume lo que encuentra en los cultivos mostrando la importancia de los asentamientos humanos en ecosistemas poco perturbados, donde las especies cuando no encuentran alimento, llegan a incurrir en las comunidades cercanas, siendo la causa de que estos se consideren perjudiciales y se incremente la cacería por parte de los pobladores.

De acuerdo al análisis estacional se encontró que el maíz (*Z. mays*) se consume en grandes cantidades durante otoño, época donde disminuyen los recursos por la sequía, excepto aquellos que son



cultivados y en ese momento están listos para la cosecha, quedando a disposición del cacomixtle. Ahora bien, cuando el maíz llega a escasear el organismo regresa a buscar alimento en el bosque, por ejemplo, frutos como el capulín (*Prunus capulli*), las amarantáceas, *Phytolaccas* y *Mesembranthemaceas*.

Por su parte, el capulín (*P. capulli*) fue el fruto predilecto del cacomixtle, pues la biomasa obtenida por éste se presenta en 2º lugar y en 5º en P. A., su pico de fructificación es en verano y se termina de consumir en otoño; aún así, este elemento comprende casi el 90% de la biomasa consumida en verano y la mitad de la P. A.

Las amarantáceas fueron importantes porque se consumen todo el año, comprendiendo hasta 40% de la P.A. en verano y el 4% de la biomasa vegetal anual. Otros elementos vegetales que sobresalen son: las *Mesembranthemaceas*, el xaltomate (*Physalis sp*) y la *Phytolacca sp* (namole o mazorquilla); con un consumo constante a lo largo del año, esta última también reportada por [Taylor, 1954](#) y [Nava, 1999](#).

Aunque el cacomixtle se alimenta principalmente de seis elementos vegetales, también incluye en su dieta una gran variedad de estos, pertenecientes a las familias: *Rosaceae* (*Crataegus mexicana* - tejocote, *Rubus adenotrichos* - mora), *Cucurbitaceae* (pepinos, calabaza y/o chilacayores), *Cactaceae* (*Opuntia sp.*-nopales y/o tunas), *Solanaceae* ([Nava, 1999](#) y [Rodríguez, 2000](#)) (*Solanum sp* - xaltomate, *Capsicum sp* – pimientos, *Physalis sp.* - tomates); además de otras seis familias, por lo anterior, se considera en éste y en otros dos estudios ([González-1982](#) y [Nava-1999](#)), a la materia vegetal como un grupo importante dentro de la dieta de *B. astutus*, aunado a lo que menciona [Kazimirez \(1981\)](#); así, en la mayoría de los trabajos los vegetales no son relevantes, quizá porque no están disponibles en el hábitat, o bien, a la especificidad y objetivos del estudio, que no contemplan a esta variable.

Sin embargo, las plantas cuentan con múltiples procesos que de alguna manera incrementan la probabilidad de supervivencia de las semillas, jugando un papel importante en la demografía de poblaciones de plantas de una especie, así como en la estructuración y composición de las comunidades vegetales. Un ejemplo de este proceso es la dispersión de semillas que según [Howe y Smallwood](#)



(1982) confiere ventajas adaptativas a través de tres mecanismos : 1) el escape de una alta mortalidad de semillas y/o plántulas cerca de la planta progenitora, causada por la acción de depredadores y/o patógenos, 2) la colonización de nuevos hábitats, frecuentemente lejanos y 3) la llegada a micro sitios con características especiales que debido a una menor mortalidad, mayor germinación, mayor crecimiento de plántulas, u otros factores, favorecen la regeneración de una especie de planta. Estos beneficios se logran porque las plantas tienen diversos mecanismos de dispersión, como algunas especies que las dispersan por mecanismos propios como la dispersión explosiva. La mayoría de las especies son dispersadas por algún vector, ya sea abiótico (viento, agua...) o biótico (animales). Autores como [Nava \(1994\)](#), [Morales \(1998\)](#) y [Andresen \(2000, 2005\)](#), , mencionan que los animales mueven semillas de un lugar a otro de forma activa o pasiva, externa o interna. El caso de la dispersión activa interna se conoce como endozoocoria, en la que un animal consume un fruto para luego defecar o regurgitar las semillas en estado viable. Este tipo de interacción planta-animal es de particular interés ya que es de tipo mutualista en la que no sólo la planta depende de la dispersión de sus semillas por parte del animal para su exitosa regeneración, sino que los animales dependen de los frutos para su supervivencia. El cacomixtle es un ejemplo claro de este tipo de relaciones evolutivas en bosques templados y tropicales.

Hay que señalar que hubo una alta cantidad de restos de madera, debido a que estos son muy difíciles de digerir por su contenido de celulosa, sin embargo, el animal lo utiliza probablemente como una herramienta para purgarse como lo menciona [Trapp \(1978\)](#), o bien, sólo son elementos acompañantes al alimentarse de insectos que se encuentran en la corteza de los árboles o son restos de la materia vegetal.

Insectos

Los resultados muestran que el orden Coleóptera es el más importante al igual que lo menciona [Nava \(1999\)](#); por su parte, [Taylor \(1954\)](#) dice que los Ortopteros son los principales insectos; en el



presente estudio los coleópteros cubren incluso las 3/4 partes de la biomasa anual, debido a que es la clase más diversificada y cosmopolita, por lo que es un recurso disponible para cualquier depredador. Su importancia se incrementa en verano, cuando la vegetación es más abundante (Morales, 1998); alcanzando valores de consumo de casi el 100% y disminuyendo hasta la mitad en la época invernal. Cabe mencionar que se lograron identificar cinco familias pertenecientes a este Orden: Escarabidae (Escarabajos) que fue la más representativa, Melolontidae (Gallinas ciegas) que sólo se presentó en primavera; Staphilinidae, Nitidulidae y Carabidae (Escarabajos bombarderos) se presentaron sólo durante una época con valores muy bajos.

Por otro lado, la variación estacional muestra que en primavera y verano se presentó el Orden Ortóptera (Chapulines, Grillos), mientras que en invierno sólo se presentó la Familia Acrididae (Grillos); la presencia de este orden se atribuye quizá a un aumento en la cubierta vegetal, sin embargo, la biomasa encontrada no rebasó el 5% en peso porcentual, debido a que la mayor parte del organismo fue degradado.

En el periodo de otoño-invierno, se observa que al disminuir el consumo de escarabajos, éstos se sustituyen con otros insectos (larvas de Dípteros - moscas y mosquitos, pulgas de agua del Orden Sifonáptera y chinches, o pulgones del Orden Hemíptera), así, su poca biomasa en conjunto probablemente reemplacen los requerimientos que le proporcionan los escarabajos. Cabe señalar que dentro del Orden Himenóptera se encuentra la familia Formicidae (hormigas), la cual aparece todo el año, principalmente de invierno a primavera, debido a que sus poblaciones son numerosas y están siempre presentes, aunque la biomasa obtenida de ellas sea muy baja; Taylor (1954) también encontró a este Orden con un porcentaje pequeño.

El Orden Acárida representada por la familia Ixodidae (garrapatas), quizás no es un elemento dentro de la dieta del organismo, sino que, su presencia se debe, al consumo de aves y roedores que regularmente están parasitados por estos organismos; esto se refuerza, al ver que paralelamente a la



presencia de garrapatas se incrementó el consumo de aves.

Los insectos se muestran como un alimento importante en la dieta de *B. astutus*, como lo menciona [Davis \(1960\)](#) y [Trapp \(1978\)](#) al considerarlo en 2° lugar dentro de la alimentación; y aunque no representan una cantidad de biomasa elevada en este estudio, se sabe que las aportaciones energéticas y proteicas por su consumo son altas, de ahí su consumo constante y la presencia de diversas familias que sustituyen al gran grupo de los escarabajos, cuando estos escasean.

Aves y Reptiles

Los valores encontrados para las aves alcanzan casi el 2.5% en biomasa y poco más del 5% en P. A. anual, sin embargo, se presentan prácticamente sólo en invierno, quizá como un elemento complementario al disminuir el consumo de mamíferos, pues el organismo requiere mantener su consumo de carne por las necesidades fisiológicas. Por otro lado, el consumo de huevos de ave (silvestre o de corral) se realiza en muy baja proporción ya que los valores encontrados fueron pequeños, sin embargo, no se puede asegurar que el consumo es bajo pues los huevos son de fácil digestión. Por su parte, [Taylor \(1954\)](#) reporta el consumo de aves en todas las épocas del año con un incremento en invierno; mientras que [Davis \(1960\)](#) las cataloga como el primer lugar en la alimentación. Aunque no se sabe, cuales son los grupos de aves de las que se alimenta, se tiene el conocimiento de que éste puede incursionar en la población y consumir además de las aves silvestres, las de corral, otra causa por lo que se le considera un organismo perjudicial para el hombre.

El poco consumo de este grupo en el presente quizá se deba los diferentes ecosistemas estudiados, a la riqueza y diversidad de aves en el hábitat, a la presencia de poblaciones humanas en el bosque de pino-encino, al grado de digestión, o la disponibilidad de recursos. En la clase de reptiles, se determinó al género *Sceloporus* ([Taylor, 1954](#) y [Mead, 1981](#) y [Rodríguez, 2000](#)), el cual está muy diversificado en los bosques templados y por tanto es el grupo con mayor probabilidad de consumo. Sin embargo, en este estudio fue poco representativo por sólo encontrarlos en tres de las 220 excretas (durante invierno y



primavera), por lo cual, es probable que su consumo no sea preferente; corroborado con los trabajos de Taylor (1954), Wood (1954), Davis (1960), Trapp (1978) y Kazimierz (1981) quienes consideran a los reptiles como un alimento casual al presentar los valores más bajos.

Valor de Importancia Alimentaria

Al determinar VIA no se encontró algún elemento como muy importante en alguna época del año, el valor anual fue el más alto y corresponde a los mamíferos no identificados y el máximo valor se encontró en Otoño, representado por el maíz (*Z. maiz*). Se observa que este último apenas representa la mitad en la escala del VIA, por lo cual parecería que ninguno de los elementos que consume, es de vital importancia en su dieta; esto indica que *Bassariscus astutus* es un organismo generalista, consume lo que encuentra a su paso y se halla a disposición según la época, variando su alimentación de acuerdo a las diferentes zonas donde habita, como se pudo demostrar tras la comparación de este estudio con otros trabajos realizados en distintos ecosistemas (Taylor, 1954; Wood, 1954; Trapp, 1978; Mead, 1981; Nava, 1999), así, de acuerdo al clima, vegetación, y los diferentes factores abióticos de cada lugar, el cacomixtle se adecua al consumo de los recursos disponibles, mostrando nuevamente su capacidad omnívora generalista.

Aunque ningún elemento alcanzo un VIA igual a 3, hubo algunos que sobresalieron pues se consideró importantes a los elementos que tuvieron valores cerca o igual a 2; los más relevantes en el año fueron: mamíferos (N/Ident), maíz, insectos (N/Ident), coleópteros y aves. Con esto se puede deducir, que por lo menos un elemento de cada clase de alimento es necesario en un momento en particular dentro de la dieta del organismo.

En el análisis de las épocas del año, se encontraron algunas "preferencias" de alimentación; en primavera los alimentos más importantes fueron de origen animal compuesto principalmente de pequeños mamíferos, aves e insectos, dentro de este último destacan los coleópteros (Taylor, 1954 y Trapp, 1978), por el contrario, para Rodríguez (2000) los mas importantes son los ortopteros; esto



coincide con las necesidades del organismo por el consumo de elementos proteínicos para la época de reproducción; pues entre marzo y abril se da la temporada de celo y para mayo-junio los nacimientos. Por el contrario, [Nava \(1999\)](#) menciona que en esta época la materia vegetal ocupó los valores más altos, seguido de insectos y roedores, esta diferencia en los valores se atribuye de nueva cuenta a la disponibilidad de los recursos.

En Verano, lo anterior cambio marcadamente, pues ahora el fruto del capulín (*P. capulli*) común en zonas templadas, fue el alimento más importante, ya que durante el período de lluvias se da la fructificación de los árboles, convirtiéndose en un recurso muy abundante y de fácil acceso para muchos organismos; así es de suponer que para el organismo, además de los elementos proteicos, requiere de alimentos que le proporcionen energía como los carbohidratos de los frutos ([Nava, 1999](#)). Aún así, el cacomixtle, mantuvo su consumo de mamíferos pequeños en menor grado y adicionalmente aumentó la importancia de las aves, probablemente para complementar el consumo de las proteínas ([Nava, 1999](#)). Cabe mencionar que otros grupos que sobresalen ligeramente son los coleópteros y las amarantáceas, que probablemente complementan el consumo de los grupos principales; hay que denotar que en esta época hubo una menor variedad de elementos en la dieta; quizá porque se presenta un aumento de la abundancia de algunos elementos en particular, sobre todo de origen vegetal, lo cual “aprovecha” el organismo para no realizar gastos de energía al buscar otros elementos. Por su parte, [Trapp \(1978\)](#) menciona que en esta época los insectos (Ortopteros y Coleópteros), algunos frutos y pequeños mamíferos fueron los principales en la dieta del organismo, al igual que [Taylor \(1954\)](#) con los insectos y plantas, coincidiendo en parte con los resultados.

En otoño se encuentran los valores más elevados del VIA, pertenecen al maíz (*Z. maiz*), el cual se dispara de primavera a esta época; debido a que en otoño los recursos son escasos, y el cacomixtle busca un recurso más fácil de conseguir como el maíz cultivado por los pobladores. Aunque la dieta del cacomixtle en esta época se basó principalmente en este elemento, no dejó de consumir otros alimentos



que se presentan gran parte del año pero en distintas proporciones; los mamíferos mantienen la importancia de consumo, también los Coleópteros y otros insectos (Nava, 1999) junto con las Mesembrantheaceas sobresalen de los demás. A diferencia de los resultados, Trapp (1978) indica que los frutos e insectos fueron los más importantes en esta época, por su parte, Taylor (1954) menciona que los mamíferos e insectos fueron los más representativos.

Invierno es la época donde la gran mayoría de los organismos disminuyen su actividad (Kazimierz, 1981) por los cambio en el foto-periodo, desplazándose hacia zonas cálidas; quedando sólo plantas, hierbas y árboles sin frutos; en este momento los insectos toman una importancia mayor en la dieta, resaltando su VIA, debido a que estos son el grupo más diversificado de organismos, se adaptan a las variadas condiciones de clima y de recursos, distribuidos en una gran escala espacial y temporal. Los insectos son una gran fuente de alimento y energía, pero quedan a la sombra de elementos de mayor biomasa por presa capturada. Después de los insectos siguen: el maíz, los mamíferos pequeños y las aves; lo anterior, nos permite observar que el cacomixtle siempre consume una gran diversidad de elementos, siempre constituida por una porción de alimento de origen animal y otra de origen vegetal. Por su parte, en los estudios de Trapp (1978) los frutos y los mamíferos fueron los relevantes; a diferencia de Taylor (1954) donde los mamíferos, aves e insectos fueron los más relevantes.

Espectro Alimentario (Amplitud de Nicho y Diversidad de Simpson)

Con un análisis de todos los elementos se puede inferir el espectro alimentario del organismo, para el cacomixtle en esta zona hay 5 clases de alimento con 47 elementos que los constituyen.

Los elementos más sobresalientes son el maíz, los mamíferos (N/Ident) y el capulín; juntos integran casi las $\frac{3}{4}$ partes de la biomasa consumida; mientras que la P. A. mostró a los mamíferos (N/Ident.), maíz, insectos (N/Ident.), coleópteros y aves como los mas representativos, sumando aproximadamente la mitad de todos los registros.

Los alimentos en su totalidad mantienen un equilibrio entre los de origen animal y vegetal,



prácticamente en una proporción de 1:1, y aunque son más diversos los elementos de origen vegetal, su consumo principal se concentra en unos cuantos; por el contrario el consumo de materia animal se reparte entre varios elementos, esto demuestra la capacidad omnívora del organismo (Edwards-1954, Wood-1954, Taylor-1954, Davis-1960, Toweill-1977, Trapp-1978, Mead-1981, Gonzalez-1982 Kuban-1985 y Nava-1999) .

En la variación estacional se demuestra cómo interactúan de manera equilibrada y compensatoria los elementos, ya sea individualmente y/o dentro de los dos grandes grupos -materia animal y vegetal-, observando estacionalmente, una marcada división entre estos dos grupos, la cual se mantiene más o menos constante a lo largo del año. El equilibrio en la alimentación del cacomixtle se visualiza fácilmente, pues al disminuir el consumo de materia animal en el período de secas (Otoño-Invierno) aumenta la materia vegetal, y cuando el consumo de mamíferos es menor, se compensa con el aumento en el consumo de aves. Otro caso se presenta en las semillas, donde claramente se visualiza que cuando un grupo disminuye en consumo, otros van apareciendo, equilibrando su dieta, un ejemplo es el consumo de capulín y amaranto en el período de lluvias, y su sustitución en el periodo de secas por maíz, frutos de Phytolaccaceas y Mesembranthemaceas. Por otro lado, al observar los valores de P. A. se demostró que sí existe una variación marcada entre algunos de los elementos, sustituyéndose unos por otros, sin embargo, la mayoría se presentaron constantes durante el año.

Otra observación importante, es el constante número de elementos consumidos, encontrando en primavera 30 elementos, en verano 19, en otoño 29 y en invierno 27. Esto nos da una idea de la versatilidad del cacomixtle en su alimentación, pues se adapta fácilmente a la disponibilidad de los recursos alimentarios.

Así, el cacomixtle consume una gama de alimentos de acuerdo a su disponibilidad a lo largo del año, pues se registraron alimentos con mayor proporción que otros. Esta diversidad y generalidad de alimentos, puede tener como finalidad, mantener todos sus procesos fisiológicos en buen estado, sin



embargo, la amplitud de nicho fue baja al tener cierta "preferencia" por algunos grupos de alimentos como: roedores, musarañas, capulín, maíz y coleópteros, mientras que los elementos restantes sólo se consumieron esporádicamente y/o en muy baja proporción; debido a que en la zona, un bosque de pino-encino, varía su presencia en tiempo y espacio; por otro lado, las condiciones ambientales son idóneas para que un organismo con la elasticidad alimentaria como la del cacomixtle, prospere; por tales razones, se considera un organismo omnívoro oportunista.

Además de la observación de los datos para inferir el espectro alimentario, existen otras herramientas estadísticas, tal es el caso, del Índice Diversidad de Simpson. En este estudio se determinó un valor anual de 0.93; en primavera, verano, otoño de 0.91 y en invierno 0.93; todos estos valores en conjunto demuestran que el organismo consume una gran variedad de alimentos. El valor de la Diversidad anual, corrobora el equilibrio que se presenta entre los elementos de la dieta del cacomixtle, pues aunque varían los elementos, no cambia su cantidad en las épocas, ya que cuando un elemento desaparecía, inmediatamente uno nuevo o más lo sustituían cubriendo el posible déficit de este recurso.

Problemas de Identificación

Al realizar la identificación de los elementos se encontraron dificultades, por tal razón, en muchos su identificación fue parcial. Para el grupo de los mamíferos las dificultades fueron que:

- a) Durante la revisión de los catálogos para identificar pelos de guardia, se encontró que cada autor maneja diferentes criterios y técnicas (Arita, 1985; Monroy, 1999; Baca, 2002 y Rodríguez, 2002); por lo que cada investigador selecciona la que se adapte a sus necesidades, además de tomar en cuenta el material a utilizar; así, las características de los ordenes, familias y especies se solapan, incluso, en algunos casos por completo.
- b) Otro problema es la subjetividad de los criterios al identificar las escamas y la médula de los pelos, pues cada autor define una misma característica con un criterio diferente, es decir un rasgo se describe



de varias formas, creando confusión a la hora de la identificación y separación.

- c) Además, en una muestra, se reconocieron diferentes pelos, que podrían representar varias especies, o bien, una especie que presenta diferentes rasgos del pelaje a lo largo del cuerpo; para corroborar lo anterior, se realizó la comparación del pelaje (de diferentes partes del cuerpo) de una ardilla (*Spermophilus mexicanus*) disecada, y se encontró que el pelaje varía en diferentes zonas del organismo, esto puede llevar a la identificación errónea de más de una especie; cualquiera que sea el caso, es difícil separar cuantitativamente cada tipo de pelo por las dimensiones de tamaño, densidad y tiempo invertido.
- d) En los catálogos de identificación de pelo sólo se utiliza el del dorso de los organismos ya identificados, por tanto, aún no se conoce si las características del pelo cambian conforme a su crecimiento y localización, provocando confusión entre las especies.
- e) Cabe señalar, que una porción de pelo no se identificó, debido a que se perdieron rasgos que los autores consideran para su correcta caracterización, pues se deterioran al pasar por el tracto digestivo, aunado a su exposición a la intemperie cuando se encuentran en las letrinas.

Otro método para la identificación de roedores es a través del cráneo y dentadura completa, sin embargo, en estudios como el presente, no siempre se cuenta con estos elementos, sino solo con pequeños restos de huesos; por lo que, se requiere de un catálogo especializado en la identificación de fragmentos encontrados en excretas, pues hasta el momento no se cuenta con uno; los catálogos hasta hoy publicados se basan en los pelos de guardia de organismos previamente identificados a partir de colecciones científicas o localizados en campo, realizando una descripción y no una identificación completa; por tanto, los catálogos utilizados sólo nos ayudan a identificar a nivel de orden. Con todo lo anterior, se puede decir que aún no existe un método eficiente para la identificación de mamíferos a partir de restos alimentarios.

En la identificación de la materia vegetal, se hizo uso de las semillas, estas se preservaron intactas gracias a su cubierta externa, así, al pasar por el tracto digestivo sólo sufren una escarificación parcial;



logrando identificar hasta especie al hacer una comparación con los ejemplares de las colecciones de semillas de la FES Iztacala y del Herbario Nacional del Instituto de Biología (UNAM). Sin embargo, existe la necesidad de realizar claves especializadas; además de tener una asesoría por parte de expertos en la identificación del grupo.

En el grupo de los insectos también hubo dificultades para la separación e identificación, pues la evidencia preservada fue el exoesqueleto, el cual, es una cubierta delgada que fácilmente se rompe, por lo que sólo se encontraron fragmentos de alas, élitros, cabezas, antenas, apéndices, etc; y muy pocos organismos completos, por lo tanto, se logró una identificación sólo hasta “familia”, y la mitad de este grupo no se logró clasificar.

En las aves no se logró realizar una identificación detallada, pues para ello, es indispensable conocer el color de las plumas, característica que se perdió al pasar por el tracto digestivo; para identificar a los reptiles, son necesarias las escamas de la piel, en los restos se preservaron perfectamente, sólo que hizo falta la presencia del organismo para llegar hasta especie, por tanto, solo se determinó un género.

Por otro lado, las trampas jaula no fueron eficientes, ya que no se logró capturar a ningún ejemplar, debido probablemente a que: 1) no se contaba con un número de trampas mayor, necesarias para aumentar la probabilidad de captura, 2) porque el cebo no fue el adecuado, y 3) porque el organismo se percataba de nuestra presencia y se alejaba para no ser visto. Para una observación eficiente de ellos, se debe utilizar mejor equipo e incrementar el esfuerzo de captura (más trampas, cámaras infrarrojo y de movimiento, diferentes cebos, mayor tiempo de observación...).

Rastros y Observaciones de Campo

Con esta investigación se ratificó que el análisis de excretas es un método útil en los estudios donde el objetivo es identificar el espectro de alimentación y/o la importancia de los tipos de alimento consumidos por una especie, ya que proporciona resultados confiables y permite a los investigadores



conocer a ciencia cierta la biología de cualquier organismo; ayudando en su conservación al no sacrificar a los animales como en los trabajos con tractos digestivos (Aranda, 2000); sin embargo ya en la identificación de los tipos de alimento, se pueden incrementar los costos y el tiempo de realización; de cualquier manera, esto depende de las técnicas seleccionadas, no importa cual se utilice, siempre y cuando se obtengan resultados precisos y veraces.

La colecta de excretas depende en gran medida de las condiciones ambientales del área de estudio; por ejemplo: durante el verano es menos probable encontrar excretas por la cantidad de lluvia, que las humedece - y pierden la forma-, o incluso el agua que corre a través de ellas las arrastra fuera de la zona de estudio, además esta humedad favorece la presencia de hongos y bacterias, lo que dificulta su identificación (Aranda, 2000); así, se observa la diferencia de excretas localizadas en verano (n=34) con respecto de primavera (n=66) y otoño (n=88).

Un muestreo representativo también depende de los hábitos del organismo, pues en este estudio, las excretas se localizaron en letrinas sobre rocas de gran tamaño y en zonas de difícil acceso, lo que facilitó la preservación y colecta de éstas; pues, el organismo al no estar expuesto, regresa a las letrinas en uso.

Otro dato importante que se observó durante los muestreos es que el cacomixtle comparte sus letrinas con otros mamíferos de mediano tamaño como la comadreja -*Mustela frenata*- (Reyes, 2005), el mapache (*Procyon lotor*) y el coatí -*Nasua nasua*- (Maldonado, 2006), ya que también se localizaron excretas de estos organismos en las letrinas del cacomixtle; éstas se identificaron por sus características morfológicas de acuerdo a el manual de Aranda (2000).

Los otros rastros indirectos fueron útiles para complementar la información sobre los hábitos conductuales del cacomixtle; las huellas sirvieron para la identificación del organismo en el área de estudio, así como, para establecer la diferencia con otros organismos (como la comadreja, el mapache, las ardillas, el tlacuache y el coyote). Los ruidos detectados en el bosque ayudaron a confirmar sus



hábitos nocturnos; las camas de arena permitieron localizar sus madrigueras que utiliza durante el día, resguardándose de sus depredadores. También, se le considera ágil para esconderse y hábil en la obtención de alimento, pues se acerca a la población sin ser visto, dejando sólo huellas y excretas en su recorrido (Trapp, 1972; pobladores de la comunidad). El registro de los rastros también indica tres posibles actividades del cacomixtle: a) la construcción de sus madrigueras en lugares apartados, b) el movimiento constante hacia los ríos, en busca de agua, c) la formación de letrinas en lugares apartados, sobre la cima de grandes rocas y d) la incursión hacia la comunidad, para obtener recursos alimentarios.

Los estudios de los hábitos alimentarios y conductuales, son la base para nuevos proyectos de investigación, aún falta mucha información sobre la fauna silvestre para poder planear estrategias y programas de conservación. Además, hace falta la actualización y la creación de listados locales, ya que, actualmente éstos presentan información general a nivel estatal o nacional, por lo que no se puede conocer la verdadera distribución de las especies a nivel local, mostrando una idea equivocada de la estructura espacial y temporal de los recursos dentro del país; por esta razón, es de suma importancia dar a conocer esta información con el fin de sensibilizar a la comunidad, y esperar que en muy poco tiempo la población colabore en proyectos de conservación y manejo de los recursos naturales.

Con lo anterior, se puede mencionar que los estudios relacionados con los hábitos alimentarios y conductuales deben tener una continuidad a lo largo del tiempo, pues los factores ambientales y asentamientos humanos llegan a cambiar, afectando a su vez la conducta de los organismos, desplazándolos hacia otras zonas, y/o ampliando o disminuyendo sus poblaciones.

Los hábitos alimentarios ayudan a determinar el espectro de alimentación de los organismos, mostrando su tendencia, generalista o especialista; información importante para conocer cómo afecta la disminución de los recursos a sus poblaciones. Se sabe que ésta disminución es causada por la tala inmoderada, la caza furtiva, el tráfico de especies, etc; pero sí el organismo es generalista (Guerrero, *et al*; 2002) utilizará los recursos disponibles, flexionando en lo posible su dieta, como lo hacen al



acercarse a los campos de cultivo, o bien, a los basureros (Castellanos, 2006 y pobladores de la comunidad). Esto último, da pie a la aparición de plagas, que afectan el sistema económico-productivo del hombre, como es el caso de los roedores. Por el contrario, al no presentar ésta elasticidad alimentaria, en el caso de los organismos especialistas, conlleva a la disminución de las poblaciones, llegando probablemente a la extinción y desequilibrar los flujos de energía-materia de los ecosistemas.

De acuerdo a la NOM-ECOL-059-2001, esta especie se encuentra en la categoría de amenazada, sin embargo, habría que realizar revisiones al respecto, ya que, por los hábitos alimentarios y conductuales del cacomixtle, es muy probable que éste se adapte a diferentes ambientes, con excepción de las ciudades, y por ende se extienda ampliamente; caso contrario, por ejemplo el del coyote, el cual no se encuentra registrado en la NOM, pero por sus hábitos y extensiones territoriales amplias, es más fácil que sus poblaciones se vean reducidas, a causa de los asentamientos humanos y la fragmentación de sus hábitats. Como se puede observar, aún se necesitan más estudios relacionados con los mamíferos de mediano y gran tamaño, para conocer la verdadera presencia y alcance de las especies.

México se considera un país megadiverso, por su gran variedad de flora y fauna, por tal razón los biólogos de este país somos los responsables, de entender y dar a conocer esta biodiversidad, pues de ello depende el manejo y aprovechamiento adecuado de los recursos que se tienen, y por ende de la supervivencia de nuestra propia especie, recuperando nuestra cultura del respeto por la Tierra y sus recursos, como lo hacían nuestros antepasados; sin olvidar que la fauna es una parte importante en el patrimonio de nuestro país y que cada uno depende de la naturaleza.

Por ello, a través de este estudio, se conocieron los recursos alimentarios de los que dispone el *Bassariscus astutus*, para determinar que tan vulnerable o adaptable es, cómo interactúa con el ambiente y cómo se relaciona con el hombre. Esto dará una pauta para entender un poco más a la especie, y poder realizar un manejo adecuado de ésta, conociendo sus beneficios directos e indirectos con el ecosistema y a su vez con el hombre.



CONCLUSIONES

Se determinó que la dieta del cacomixtle (*B. astutus*) en la comunidad “Las animas”, Chapa de Mota, Edo. De Méx. se compone principalmente de frutos y granos, como el maíz (*Z. maiz*), el capulín (*P. capulli*) y el amaranto; de pequeños mamíferos, musarañas y roedores; de insectos como escarabajos y otros coleópteros.

El maíz (*Zea maiz*) fue uno de los dos elementos más importantes en la dieta del cacomixtle; cabe señalar que hasta el momento no se había reportado su consumo en otros estudios; mostrando la importancia y relación que tiene con el hombre; aunado al consumo de los mamíferos pequeños (roedores y musarañas) ya que fueron el segundo elemento de importancia en la dieta del organismo. Así, es la primera vez que se reporta el consumo de musarañas, por parte del *B. astutus*.

Al determinar el VIA anual, se concluye que ningún elemento es muy importante en la dieta del organismo, aunque se muestra cierta preferencia por algunos elementos en particular.

Los hábitos de alimentación se comportaron de la misma forma en cada estación, sin embargo, hubo una sustitución parcial de los elementos de una a otra época.

Durante las épocas del año hubo elementos que sobresalieron por su importancia, durante primavera los más relevantes fueron los mamíferos pequeños, en verano el capulín (*P. capulli*), en otoño el maíz (*Z. maiz*) y en invierno los insectos.

Las Aves y los Reptiles (*Sceloporus sp*) sólo fueron un complemento en la dieta del cacomixtle.



La diversidad o variedad de alimentación, fue muy amplia, representada en este caso por 47 elementos. Sin embargo, existe una "preferencia" por ciertos elementos, tal fue el caso de mamíferos pequeños, maíz (*Z. maiz*), capulín (*P. capulli*) y los escarabajos.

Dentro de su alimentación se presentó un equilibrio entre la cantidad de elementos vegetales y animales, sin embargo, aunque tiene un espectro alimentario amplio, existe cierto predominio y preferencia por los elementos de origen vegetal

Se confirma que el cacomixtle es un organismo omnívoro generalista – oportunista, con una gran capacidad de adaptación en su dieta.

Al aprovechar una gran variedad de elementos vegetales y mantener una constante actividad, el cacomixtle es una especie de suma importancia en la dispersión de semillas, así como un controlador de plagas, por su elevado consumo de roedores e insectos; por ende es relevante en los flujos de energía y materia de un ecosistema, manteniendo un importante equilibrio dentro de éste.

Debido a que el cacomixtle incorpora significativamente a su alimentación recursos utilizados por el hombre, como el maíz, el organismo puede encontrarse en peligro, por la imagen negativa que se visualiza frente a la población.

Aunque el cacomixtle incursiona en la población, se mantiene en sus madrigueras apartado del contacto con el hombre, esto podría indicar su vulnerabilidad a la expansión de las comunidades rurales y aún peor de las urbanas.



En la actualidad no existe un método eficiente para la identificación de mamíferos pequeños, insectos y semillas a partir de restos alimentarios.

El cacomixtle es un organismo nocturno, sus madrigueras se encuentran en lugares apartados y de difícil acceso, forman letrinas sobre grandes rocas, regularmente se acerca a los ríos para tomar agua y finalmente llega a incursionar en las poblaciones cercanas con la finalidad de buscar alimentos.

Los rastros indirectos como huellas y excretas son una buena alternativa para conocer la historia de vida de los mamíferos, obteniendo resultados confiables acerca de los hábitos alimentarios de un organismo, preservando a las comunidades animales, al no sacrificar a las especies.



RECOMENDACIONES

A causa de los hábitos conductuales del organismo, es difícil su observación, aunado a las limitaciones de infraestructura, pues en este estudio el problema fue el número de trampas utilizadas; así, se recomienda que entre más de éstas se utilicen más fácil será la captura para la observación del organismo; incluyendo el apoyo de equipo más sofisticado si se cuenta con él, tal como cámaras de infrarrojo, cámaras de video, aparatos que detectan movimiento, etc.

Se debe tomar la precaución de realizar una colecta de insectos y de vegetación característica de los lugares de estudio, para posteriormente identificarlas junto con las excretas; y así al término de la segregación contar con una referencia acerca de las especies que se localizan en el área y poder realizar una comparación con los restos de alimento.

En la identificación de los elementos alimentarios fue necesario la utilización de claves especializadas, y de la asesoría de investigadores expertos en cada tema; sin embargo, aún no se diseñan claves especializadas para algunos temas como: la identificación de pelo a través del análisis de excretas, la identificación de insectos en restos alimentarios y finalmente en la identificación de semillas; con el fin de presentar datos veraces que puedan apoyar estudios posteriores, incursionando en los temas de hábitos alimentarios.

Los estudios relacionados con la historia de vida de las especies son la base esencial para el manejo, aprovechamiento y buen funcionamiento de los ecosistemas, por tal razón es necesario, la realización de más estudios acerca de ésta y otras especies presentes en una comunidad, incorporando temas sobre listados de especies, censos poblacionales, aspectos conductuales, relaciones ínter



específicas, reproducción, solapamiento de nicho-espacio, competencia, etc.

Toda la información relacionada con las especies de un lugar se debe dar a conocer a los pobladores de las comunidades con el fin de sensibilizarlos y modificar su visión acerca de éstos, incrementando el respeto por la fauna silvestre, llegando así a un equilibrio con la forma de vida del hombre.

Una alternativa en el desarrollo de las comunidades sin afectar las poblaciones animales es la implementación de Proyectos de Desarrollo Sustentable en la comunidad que involucra el trabajo de los pobladores con las especies animales y vegetales, manteniendo un beneficio económico, siempre y cuando se recuperen las zonas perturbadas a través de la repoblación de organismos, con un posterior manejo integral de éstos con su ambiente y el hombre.

Finalmente se hace la recomendación de continuar con este tipo de estudios, tomando en cuenta varias especies, y no dejar que se vuelvan obsoletos con el tiempo, procurando mantener la actualización de cada estudio.



REFERENCIAS

1. Acosta, M. (1982) Índice para el Estudio de Nicho Trófico. Ciencias Biológicas. Academia de Ciencias de Cuba. (7):125-128 p.
2. Andresen, E. (2005) Interacción entre primates, semillas y escarabajos coprófagos en bosques húmedos tropicales: un caso de diplocoria. Universidad y Ciencia. Michoacán, México. No. Esp. II. 73-84 pp.
3. Andresen, E. (2000) Ecological roles of mammals: the case of seed dispersal. En: Entwistle A, Dunstone N (eds) Future priorities for the conservation of mammalian diversity: Has the panda had its day? Cambridge University Press, Cambridge, UK. 455 pp.
4. Aranda, M; López, R. N. y López de Buen (1995) Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. Acta Zoológica Mexicana. 65:89-99 p.
5. Aranda, M. (2000) Huellas y otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México. Ed. Conabio. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
6. Arita, H. T. y Aranda, M. (1987) Técnicas para el estudio y clasificación de los pelos. Cuadernos de Divulgación INIREB, Xalapa, Veracruz. 21 pp.
7. Arita, W. H. T. (1985) Identificación de los pelos de Guardia de los Mamíferos del Valle de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
8. Baca, G. A. E. y García, G.E. (1999) Chapa de Mota. Monografía Municipal. AMECROM, Instituto Mexiquense de Cultura, Toluca. Estado de México. 112 pp.
9. Baca, I. I. I. (2002) Catálogo de pelos de guardia dorsal en Mamíferos terrestres del Estado de Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
10. Broker, J. M. y Zar, J. H (1981) Field and Laboratory Methods for General Ecology. 4ta Ed. C. Brown Company Publishers. United States of America. 194 pp.
11. Burt, W. H. (1964) A field guide to the mammals, field marks of all species found north of the mexican boundary. 2da. Boston. 284 pp.
12. Calderón, V. J. I. (2002) Hábitos alimentarios del babisuri *Bassariscus astutus saxiola* (Carnivora:Procyonidae), en la Isla Espíritu Santo, Baja California Sur. Tesis Maestría (Maestría en Ciencias (Biología Animal))-UNAM, Facultad de Ciencias. 114 pp.
13. Casas, A. G. y McCoy, J. C. (1979) Anfibios y Reptiles de México. Claves de Identificación. Ed. Limusa. México. 88 pp.
14. Castellanos, M. G. (2006) Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano:el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en la Reserva Ecológica El Pedregal de San Ángel. Ciudad Universitaria. México, D.F. Tesis Licenciatura (Biólogo). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. 94 pp.
15. Castro C. H. J. y Romo O. P. J. (1997) Los mamíferos de la porción norte de la Vega de Metztlán, Hidalgo, usos y perspectivas. Tesis de Licenciatura. Facultad de estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo. de Méx. 87 pp.
16. Ceballos, G. G. y Galindo, L. C. (1984). Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Ed. Limusa. México. 299 pp.
17. Ceballos, G. y Chávez, C. (2000) Lista actualizada de los mamíferos silvestres del Estado de México. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de México, Toluca. México.
18. Chinery, M. (1977) Guía de Campo de los Insectos de España y de Europa. Ed. Omega. Barcelona, España. 402 pp.
19. Cluton, J. (2002) Manual de Identificación-Mamíferos. Ed. Omega. Barcelona, España. 400 pp.



20. Cuéllar C. L. Identificación de Mamíferos cinegéticos españoles por sus huellas y señales. Resources. Our World. (acceso, 2006)
http://ourworld.compuserve.com/homepages/Academia_Veterinaria/news24.htm
21. Curiel, C. D. (1992) Aspectos poblacionales y uso de recursos alimenticios de la ardilla *Sciurus deppei* (Rodentia:Sciuridae) en la Selva Húmeda Tropical de los Tuxtlas, Veracruz. Un estudio preliminar. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo. de Méx. 83 pp.
22. Daly, H. V., Doyen, J. T., Purcell, A. H. (1998) Introduction to Insect Biology and Diversity. Second Edition. Oxford New York. Library of Congress Cataloging- in- Publication Data. Printed in the United States of America. 680 pp.
23. Davis, W.B. (1960) The mammals of Texas. Bull. Texas Game and FishComission, Austin. Bulletin No. 41. 252 pp.
24. Edwards, L. R. (1954) Observations on the ring-tailed cat. Journal of Mammalogy. 36 (3): 292-293 p.
25. Elzinga, R.J. (2000) Fundamentals of Entomology. Fifth Edition. Department of Entomology Kansas State University. Printed in the United States of America. 495 pp.
26. García, E. (1988) Modificación al sistema de clasificación climática de Kopen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Publi. UNAM. México. 246 pp.
27. García, G. F. y García, G. E. (2005) Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Gobierno del Estado de México. Chapa de Mota.
<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15026a.htm>
28. Gobierno del Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de México. (1992) Atlas del Estado de México, México. p. 36
29. Gobierno del Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de México. (1993) Panorámica Socioeconómica del Estado de México, Secretaria de Finanzas y Planeación, Toluca. p. 197
30. Goldberg, J. (2003) “*Bassariscus astutus*” (On line) Humboldt State University. Animal diversity Web. Universidad de Michigan.
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Bassariscus_astutus.html
31. González, F. N. (1982) Estudios preliminares sobre el cacomixtle *Bassariscus astutus*, en el Municipio de Agualeguas, Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. 40 pp.
32. Guerrero, S; Sandoval, R. y Zalapa, S. S. (2000) Determinación de la dieta del mapache (*Procyon lotor hernandezii*-Wagler, 1831) en la costa Sur de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana. 80:211-221 p.
33. Guerrero, S; et al. (2002) Dieta y nicho de alimentación del Coyote, Zorra gris, Mapache y Jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa Sur del Estado de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana. 86:119-137 p.
34. Gurcharan, S. (2000) Plant Systematic. An Integrated Approach Science Publishers. Printed in India. United States of America. 561 pp.
35. Hall, E.R. (1981)The Mammals of North America. Vol. II. 2da Edición. John Wiley and Sons. Nueva York, E. U. 1181 pp.
36. Hidalgo, M. M. G. (1998) Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en un Bosque Tropical Caducifolio de la Costa de Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala, Edo. de Méx. 56 pp.
37. H. Ayuntamiento Constitucional de Chapa de Mota. (1997-2000) Plan de Desarrollo Municipal. p. 11



38. Howe HF, Smallwood J. (1982) Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 13:201-228 p.
39. INEGI. Carta Topográfica. Tepeji del Río. México e Hidalgo. 1:50 000 E14A18
40. Jiménez, V. F. J. (2003) Ecología de los Hábitos alimentarios y ciclo reproductivo de *Sceloporus variabilis* (Reptilia:Sauria, Phrynosomatidae) en la Hacienda de Meztlán, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo. de Méx. 120 pp.
41. Kazimierz, K. (1981) Mamíferos-Manual de Teriología. H. Blume Ediciones. España. 532 pp.
42. Korshgen, J. L. (1987) Procedimientos para el análisis de los Hábitos Alimentarios. In Manual de Técnicas de Gestión de Vida Salvaje. Capítulo 9. 119-149 pp.
43. Krebs, C. J. (1989) *Ecological methodology*. Addison Wesley Longman, Inc., CA., USA. 620 pp.
44. Krebs, C. J. (1985) Ecología-estudio de la distribución y la Abundancia. 2da. Harla. México. 753 pp.
45. Kuban, J. R. y G. G. Schwartz (1985) Néctar as a Diet of the ring-tailed cat. *South Western Naturalist*. 30:311-312 p.
46. Lemos, E.J. A. y Franco, L. J. (1984) “Repartición del Recurso Espacio en una Comunidad de Anfibios y Reptiles del Estado de Puebla”. *Ciencia Forestal. Revista del Instituto nacional de Investigaciones Forestales. México*. 9 (50):44-56 p.
47. Leopold, A. S. 1959. *Fauna Silvestre de México*. IMERNAR. 600 pp.
48. Levins, R. (1968) *Evolution in changing environments*. Princenton University Press. Princenton.
49. McNaughton, S. J. y Wolf, L. L. (1984) *Ecología General*. Ed. Omega. Barcelona, España. 713 pp.
50. Maldonado, R. L. (2006) Contribución al conocimiento sobre la dieta del coati (*Nasua nasua*), a través de rastros en el municipio de Chapa de Mota estado de México. Tesis de Licenciatura. Fes-Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala Edo. de Mex.
51. Martínez, M. E. (1994). Hábitos de alimentación del Lince (*Linx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo. de Méx. 65 pp.
52. Mead, I. J. y Van Devender, R.T (1981) Late Holocene diet of *Bassariscus astutus* in the Grand Canyon, Arizona. *Journal of Mammalogy*. 62(2):439-442 p.
53. Monroy, V. O. Y Rubio, R. R. (1997-2001) Identificación de Mamíferos de la Sierra de Nanchititla a través de pelo. Cuadernos de Investigación. Cuarta época/7. Editorial Emahaia. Universidad Autónoma del Estado de México. 42 pp.
54. Morales, G. A. (1998) Descripción de la dieta de algunos mamíferos silvestres de la Sierra del Carmen, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo de Méx. 39 pp.
55. Nava, V. V.; Tejero, D. D. y Chávez, T. C. (1999) Hábitos alimentarios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnívora:Procyonidae) en un matorral xerófilo de Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Zoología*. 70 (1):51-63 p.
56. Nava, V.V. (1994) Componentes vegetales, en la dieta del cacomixtle *Bassariscus astutus* Lichtenstein (1830) en un área de Matorral xerófilo, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo de México. 45 pp.
57. Orr, T. R. (1978) *Biología de los Vertebrados*. 4ta. Interamericana. México, D.F. 545 pp. 192, 252 y 253 pp.
58. Ramírez, S. J. P. (2000) Composición de la dieta del pecari de collar (*Pecari tajacu*) en la Reserva de la Biosfera de Mapimi, Durango. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo. de Méx. 79 pp.
59. Reina, E. J. C. (1999) Estudio de los mamíferos del Municipio de Urecho, Michoacán. Tesis de Licenciatura. Los Reyes Iztacala. Edo. de Méx. pag. 85.



60. Reyes, G. C. (2002) Índice de visitas a estaciones olfativas para evaluar los cambios estacionales en la población de cacomixtle *Bassariscus astutus astutus* en el Volcán Malinche, Tlaxcala, México. Tesis Licenciatura (Biólogo). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. 87 pp.
61. Reyes, E. (2005) Determinación de hábitos alimentarios de la comadreja *Mustela frenata* (Carnívora:Mustelidae) en el cerro de las Animas, municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Fes-Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala Edo. de Méx.
62. Rzedowski, G. C. De J. Rzedowski (2001) Flora Fanerogámica del Valle de México. 2da edición. Instituto de Ecología, A. C. Y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Patzcuaro, Michoacán. 1406 pp.
63. Rodríguez, E. R.; Rodríguez, M. A. y Grajales, T.K. (2000) Spring diet of the endemic ring-tailed cat (*Bassariscus astutus insulicola*) population on an island in the Gulf of California, Mexico. *Journal of Arid Environments*. 44:241-246 p.
64. Rodríguez de la Gala, H. S. (2002) Catálogo del pelo de guardia de los mamíferos del Estado de Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. 88 p.
65. Salas, P. M. A. (1987) Hábitos alimenticios de la zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*) y gato montes (*Lynx rufus*) en la Sierra Purepecha, estado de Michoacán. IX Congreso Nacional de Zoología, Tabasco. México. 234-240 p.
66. Semarnat. Comunicación Social. Vida Silvestres de México. (acceso, 2004)
<http://www.semarnat.gob.mx/comunicacionsocial/vsmamiferoscacomixtle.shtml>
67. Servín, J. 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*. 44:1-26 p.
68. Simpson, M. G. (2006) *Plant Systematics*. Elsevier Academia Press. Ámsterdam. Printed in Canada. 590 pp.
69. Soberón, M. J. y Llorente, B. J. (1993) La Diversidad Biológica de México. La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad de México. (CONABIO) *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. México, D. F. Diciembre. Vol. Esp. XLIV. 3-17 pp.
70. Taylor, P. W. (1954) Food habits and notes on life history of the ring-tailed cat in Texas. *Journal of Mammalogy*. 35(1):55-63 p.
71. Trapp, R. G. (1972) Some Anatomical and Behavioral Adaptations of Ringtails, *Bassariscus astutus*. *Journal of Mammalogy*. 53 (3): 549-557 p.
72. Trapp, R. G. (1978) Comparative behavioral ecology of the ringtail and gray fox in Southwestern Utah. *Carnivore*, 1:3-32 p.
73. Toledo, V. M. (1988) La Diversidad Biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*. México, D. F. Julio-Agosto. Vol. XIV. No. 81. 17-31 pp.
74. Towell, E. D. y Teer, G. J. (1977) Food habits on ringtails in the Edwards Plateau Region or Texas. *Journal of Mammalogy* . 58(4):660-663 p.
75. UNAM. (2000) Cacomixtle. *Nuestra Biodiversidad de Vertebrados*. (acceso, 2007)
<http://cosmos.coseac.unam.mx/biologia/fauna/index.html> o <http://cosmos.coseac.unam.mx>
76. Valdez, A. D. M. (1988). Patrones de actividad, reproducción y alimentación de la ardilla de tierra *Spermophilus mexicanus* (Rodentia:Sciuridae) en el Parque Nacional Zoquiapan. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Los Reyes Iztacala. Edo. de Méx.
77. Valdez, M. y Ceballos G. (1991) Historia natural, alimentación y reproducción de la ardilla terrestre *Spermophilus mexicanus* en una pradera intermontada. *Acta Zoológica Mexicana*. Nueva Serie 43:1-29 p.
78. Vaughan, A. T. (1988) *Mamíferos*. 3^{ra}. Interamericana Mc Graw Hill. México, D. F. 587 pp.



79. Vázquez, G. L. y Villalobos A. (1987) Zoología del Phylum Arthropoda. 6ta. Interamericana. México, D. F. 381 pp.
80. Vela-Coiffier, E. L. (1985) Determinación de la composición de la dieta del coyote *Canis latrans say*, por medio del análisis de heces en tres localidades del Estado de Chihuahua. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey. México. 131pp.
81. Villarreal G. J. y Galván C. I. Fauna y Flores Silvestres en Nuevo León. Área de manejo de vida silvestre, UGRNL. <http://www.unionganaderanl.org.mx/revista>
82. Villee, C. A. (1987). Zoología. 6^{ta}. Interamericana. México. 827 pp.
83. William, B. D. y Schmidly, D. J. (1994) The mammals of Texas. Texas parks and Wildlife Department. 338 pp.
84. Walker, E.P., Warnick, F., Hamlet, S.E., Lange, K.I., Davis, M.A., Uible, H.E., y Wright, P.F. 1968. Mammals of the world. Vol. 1. 2^o ed. Edit. The Hopkins Press. Baltimore, EUA. (143) 644 pp.
85. White, C. M. y Lloyd, G. D. (1962) Predation on peregrines by ring-tailed. Auk 79:277 p.
86. Wood, J.E. (1954) Food habits of Furbearers of the upland post oak region in Texas. Journal of Mammalogy. 35(3):406-415 p.



ANEXO 1

HOJA DE REGISTRO

FECHA DE REG. _____ . NO. DE EXCRETA _____ . FECHA _____ .
HORA _____ . TEMPERATURA _____ . HUMEDAD _____ .
COLECTOR _____ . LUGAR Y SUSTRATO _____ .
OBSERVACIONES _____

PESO _____ grs. LARGO _____ cm. ANCHO _____ cm.
VOL. _____ cm³

COMPONENTE ALIMENTARIO	PESO (grs)	VOLUMEN (mm ³)	% VOL. CAJA	% VOL. EXC.

ANEXO 2

SEGREGACIÓN DE EXCRETAS



Una vez identificadas las excretas en el laboratorio, se procedió a la segregación de las mismas y se separaron sus componentes, utilizando la técnica propuesta por [Korshgen \(1987\)](#), pero se realizaron algunas modificaciones. La técnica se describe a continuación:

Se coloca la excreta en una charola humedeciéndola con aproximadamente 20 ml de agua con jabón, se deja ablandar unos minutos y con la ayuda de pinzas de relojero y agujas de disección se segrega manualmente para localizar sus componentes.

Con la ayuda de un microscopio estereoscópico, pinzas y aguja de disección se separan los componentes, humedeciendo si es necesario con un poco más de agua con jabón y permitir una rápida segregación.

Separados los componentes se clasifican y se colocan en otra caja de Petri, dejándolos en la cámara de secado a una temperatura de 42° C por una hora.

Se cuantifica el volumen que ocupa cada elemento en una superficie cuadrículada (caja de Petri) y se toma el peso seco en una balanza semianalítica (0.0001).

Los elementos separados y previamente secos se colocan en bolsas de papel celofán con la etiqueta correspondiente anotando el No. de muestra, localidad, lugar y fecha de colecta; para su posterior identificación.



ANEXO 3

IDENTIFICACIÓN DE PELO

La técnica utilizada para la identificación de pelo fue la propuesta por [Arita \(1985\)](#), pero se realizaron las siguientes modificaciones.

1. Obtención de la muestra

Los pelos se obtuvieron directamente de las excretas húmedas y se colocaron en una caja Petri para su secado.

2. Limpieza y aclaración (para observación de la médula)

Se tomo una muestra de pelo con ayuda de pinzas de relojero y se guardaron en bolsitas de plástico, etiquetándolas con su datos correspondientes (No. de muestra, lugar de colecta, nombre del colector).

A los pelos restantes se les colocó gasolina blanca por 24 horas para eliminar la grasa y las partículas extrañas que se presentarán. Después de este tiempo se sumergieron en xilol para su aclaramiento esperando de una a 24 horas dependiendo de la intensidad de pigmentación, con el fin de una observación clara de la médula.

3. Montaje de pelos

Ya aclarados los pelos se realizaron preparaciones permanentes, utilizando como medio de montaje resina sintética. Posteriormente se observaron al microscopio óptico con los objetivos 10 y 40x, dependiendo del tamaño del pelo.

4. Impresiones cuticulares

Para las características externas se tuvieron que realizar impresiones cuticulares, involucrando barniz de uñas transparente. Se colocó el pelo en un portaobjetos con una capa previa de barniz, se esperó a que seicara de 5 a 8 min y enseguida con ayuda de las pinzas se retiró quedando la impresión. Enseguida se observó al microscopio óptico con los objetivos 10 y 40X; los pelos muy pequeños sólo se colocaron en

el portaobjetos con unas gotas de xilol y se observaron directamente al microscopio.



5. Descripción

Para la descripción de los pelos de cada especie se tomó en cuenta el patrón medular, la presencia de bandas, el color, el patrón cuticular y la distancia marginal. Esto se realizó con la finalidad de definir las características de las escamas y compararlas con claves de identificación ([Arita, 1985](#); [Monroy, 1999](#); [Baca, 2002](#) y [Rodríguez, 2002](#)).



ANEXO 4

Cuadro 1. Valores de Frecuencia, Peso y Volumen Porcentual, Frecuencia de Aparición y Proporción de Aparición de las Clases generales de alimento a lo largo de un año, consumidas por el cacomixtle *Bassariscus astutus*.

Clases de Alimento	Frecuencia	Porcentaje (mm ³)	Porcentaje (grs)	Frec. de Apar. (FA)	Prop. De Apar. (PA)
Mam.	137	33.62	28.73	62.27	17.52
Aves	56	2.48	2.17	25.45	7.16
Rep.	3	0.01	0.02	1.36	0.38
Ins.	183	5.48	3.39	83.18	23.40
Mat. Veg.	211	51.57	54.17	95.91	26.98
Mat. N/ Ident.	118	6.59	11.10	53.64	15.09
Mat. Acom.	74	0.25	0.43	33.64	9.46

Cuadro 2. Valores de Variación Estacional (expresado en Peso porcentual) de las Clases de alimento consumidas por el cacomixtle *B. astutus*.

Clases de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	% Anual
Mam.	50.28	21.18	19.96	16.21	28.73
Aves	2.47	0.25	0.72	6.02	2.17
Rep.	0.01	0.00	0.00	0.07	0.02
Ins.	6.13	4.03	1.83	1.09	3.39
Mat. Veg.	29.60	67.77	73.60	47.07	54.17
Mat. N/Ident.	11.18	6.53	3.61	28.48	11.10
Mat. Acom.	0.32	0.24	0.27	1.05	0.43

Cuadro 3. Valores de Variación Estacional (expresado en P.A.) de las Clases de alimento consumidas por el cacomixtle *B. astutus*.

Clases de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	% Anual
<i>Mam.</i>	20.23	15.70	18.12	12.50	17.52
Aves	7.00	9.92	5.80	7.81	7.16
Rep.	0.39	0.00	0.00	1.56	0.38
Ins.	22.96	25.62	23.91	21.09	23.40
Mat. Veg.	23.74	26.45	31.16	25.00	26.98
Mat. N/Ident.	18.68	14.88	10.87	17.19	15.09
Mat. Acom.	7.00	7.44	10.14	14.84	9.46



Cuadro 4. Valores de Valor de Importancia Alimenticia (V.I.A.) de las Clases de alimento consumidas por el cacomixtle *B. astutus*.

Clases de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	% Anual
Mam.	1.49	0.93	0.95	0.79	1.09
Aves	0.37	0.45	0.25	0.45	0.35
Rep.	0.02	0.00	0.00	0.08	0.02
Ins.	1.18	1.21	1.01	1.07	1.10
Mat. Veg.	1.46	1.88	2.02	1.72	1.77
Mat. N/Ident.	1.03	0.74	0.49	1.14	0.80
Mat. Acom.	0.35	0.34	0.42	0.75	0.44

Cuadro 6. Valores de Frecuencia, Volumen Porcentual, Peso Porcentual y Proporción de Aparición de los Ordenes de Mamíferos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Frecuencia	Porcentaje (mm ³)	Porcentaje (grs)	Prop. Apar. (PA)
O. Insectívora	10	8.6034	11.0430	7.2993
O. Rodentia	9	3.9325	5.1049	6.5693
Mam. N/Ident.	118	87.4641	83.8521	86.1314

Cuadro 7. Especies identificadas (probables) de mamíferos consumidas por el cacomixtle (*B. astutus*) a lo largo del año.

ORDEN	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
Insectívora	Soricidae	Cryptotis	<i>Cryptotis parva</i>
		Sorex	<i>Sorex saussurei</i>
Rodentia	Heteromyidae	Liomys	<i>Liomys irroratus</i>
			<i>Liomys pictus</i>
	Muridae	Microtus	<i>Microtus mexicanus</i>
		Baiomys	<i>Baiomys musculus</i>
			<i>Baiomys taylori</i>
		Megadontomys	<i>Megadontomys cryophilus</i>
		Neotoma	<i>Neotoma mexicana</i>
		Oryzomys	<i>Oryzomys couesi</i>
		Peromyscus	<i>Peromyscus aztecus</i>
			<i>Peromyscus difficilis</i>
			<i>Peromyscus gratus</i>
			<i>Peromyscus leucopus</i>
			<i>Peromyscus levipes</i>
			<i>Peromyscus maniculatus</i>
			<i>Peromyscus megalops</i>
			<i>Peromyscus melanophrys</i>



			<i>Peromyscus melanotis</i>
		Reithrodontomys	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>
			<i>Reithrodontomys megalotis</i>
			<i>Reithrodontomys microdon</i>
			<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>
		Sigmodon	<i>Sigmodon hispidus</i>
		Mus	<i>Mus musculus</i>

Cuadro 8. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Volumen porcentual) de los grupos de Mamíferos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
O. Insectívora	12.9931	4.0439	0	11.7309	8.6034
O. Rodentia	1.23686	11.7936	0	16.5263	3.9325
Mam. N/ident.	85.7701	84.1625	100	71.7428	87.4641

Cuadro 9. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Peso Porcentual) de los grupos de Mamíferos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
O. Insectívora	15.4878	3.7184	0	21.5881	11.0430
O. Rodentia	1.4023	19.2720	0	17.4380	5.1049
Mam. N/Ident.	83.1099	77.0096	100	60.9740	83.8521

Cuadro 10. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto a la Proporción de Aparición) de los grupos de Mamíferos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
O. Insectívora	11.5385	5.2632	0	18.75	7.2993
O. Rodentia	5.7692	15.7895	0	18.75	6.5693
Mam. N/ Ident.	82.6923	78.9474	100	62.5	86.1314

Cuadro 11. Valores de Frecuencia, Volumen Porcentual, Peso Porcentual y Proporción de Aparición de las familias, géneros y especies de semillas identificadas en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Frecuencia	Porcentaje (mm ³)	Porcentaje (grs)	Prop. Apar. (PA)
F. Solanaceae <i>Solanum sp</i>	1	0.00389	0.0053	0.2695
<i>Physalis sp.</i>	19	0.0669	0.0827	5.1213
<i>Physalis aff. Foetens</i>	1	0.0146	0.0125	0.2695
<i>Capsicum sp.</i>	1	0.0018	0.0022	0.5391



F. Cucurbitaceae sp 1	2	0.0137	0.0476	0.2695
F. Phytolaccaceae <i>Phytolacca sp.</i>	13	3.1383	4.2131	3.5040
F. Cactaceae <i>Opuntia sp</i>	1	0.0026	0.0100	0.2695
F. Mesembrianthemaceae sp 1	41	0.3297	1.0529	11.0512
F. Mesembrianthemaceae sp 2	45	8.7130	9.7125	12.1294
F. Rosaceae	2	0.0012	0.0034	0.5391
<i>Crataegus mexicana</i>	2	0.3947	0.6570	0.5391
<i>Rubus aff. Adenotrichos</i>	1	0.0100	0.0233	0.2695
<i>Prunus capulli</i>	34	15.1686	28.6984	9.1644
F. Cucurbitaceae sp 2	1	0.0095	0.0649	0.2695
F. Graminea	3	0.0029	0.0021	0.8086
F. Compositae	2	0.0015	0.0007	0.5391
<i>Bidens serrulata</i>	1	0.0015	0.0007	0.2695
<i>Jaegeria sp</i>	1	0.0005	0.0002	0.2695
<i>Bidens odotara</i>	1	0.0007	0.0004	0.2695
F. Vochyaceae	4	0.0472	0.0555	1.0782
F. Amarantaceae	35	4.3518	3.9549	9.4340
F. Vitaceae	2	0.0092	0.0077	0.5391
F. Rubiaceae	3	0.0163	0.0136	0.8086
F. Labiateae	2	0.0085	0.0170	0.5391
F. Leguminosae	1	0.0103	0.0264	0.2695
F. Graminea <i>Zea maiz</i>	93	66.3594	50.2025	25.0674
Madera	59	1.3218	1.13236	15.9030

Cuadro 12. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Volumen Porcentual) de los grupos de semillas identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
F. Solanaceae <i>Solanum sp</i>	0	0	0.0060	0	0.0039
<i>Physalis sp</i>	0.0510	0	0.0523	0.1866	0.0669
<i>Physalis aff. foetens</i>	0.1801	0	0	0	0.0146
<i>Capsicum sp.</i>	0	0	0	0.0118	0.0018
F. Cucurbitaceae sp 1	0	0	0.0146	0.0276	0.0137
F. Phytocaceae <i>Phytolacca sp.</i>	0.0120	0	2.6956	8.9919	3.1383
F. Cactaceae <i>Opuntia sp.</i>	0.0315	0	0	0	0.0026
F. Mesembranteamceae sp 1.	0.7040	0	0.2725	0.6211	0.3297



F Mesembrantemaceae sp 2.	18.2367	0	7.9636	13.3982	8.7130
F. Rosaceae	0	0	0.0019	0	0.0012
<i>Crataegus mexicana</i>	0.0750	0	0	2.5192	0.3947
<i>Rubus aff. Adenotrichos</i>	0.1231	0	0	0	0.0100
<i>Prunus capulli</i>	58.0797	64.7794	0	0.9447	15.1686
F. Cucurbitaceae sp 2	0	0	0.0146	0	0.0095
F. Gramineae	0.0210	0.0038	0.0009	0	0.0029
F. Copositae	0	0	0.0004	0.0079	0.0015
<i>Bidens serrulata</i>	0	0	0	0.0094	0.0015
<i>Jaegeria sp.</i>	0	0	0.0007	0	0.0005
<i>Bidens odorata</i>	0	0	0.0011	0	0.0007
F. Vochyaceae	0	0.1311	0.0406	0	0.0472
F. Amarantaceae	1.6691	23.2241	0.7895	0.0197	4.3518
F. Vitaceae	0.1096	0	0.0006	0	0.0092
F. Rubiaceae	0.0090	0	0.0239	0	0.0163
F. Labiatae	0.1051	0	0	0	0.0085
F. Leguminosae	0.1276	0	0	0	0.0103
<i>F. Graminae</i> <i>Zea maiz</i>	17.6273	11.8311	87.5293	22.5908	66.3594
Madera	2.8383	0.0305	0.5920	4.5566	1.3218

Cuadro 13. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Peso Porcentual) de los grupos de semillas identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
F. Solanaceae <i>Solanum sp.</i>	0	0	0.01088878	0	0.00532477
<i>Physalis sp.</i>	0.03846179	0	0.10360839	0.1913166	0.08273564
<i>Physalis aff. Foetens</i>	0.09987136	0	0	0	0.0124648
<i>Capsicum sp.</i>	0	0	0	0.01528269	0.00217832
F. Cucurbitaceae sp 1	0	0	0.08150087	0.05462146	0.04764056
F. Phytolaccaceae <i>Phytolacca sp.</i>	0.00290887	0	4.32919752	14.7027942	4.21306344
F. Cactaceae <i>Opuntia sp.</i>	0.08047887	0	0	0	0.01004445
F. Mesembrantemaceae sp 1.	0.49612473	0	0.54872853	5.06988999	1.05289272
F Mesembrantemaceae sp 2.	14.0288561	0	12.1211096	14.2714828	9.71250272
F. Rosaceae	0	0	0.00692922	0	0.00338849
<i>Crataegus mexicana</i>	0.12669765	0	0	4.49877031	0.65704443
<i>Rubus aff. Adenotrichos</i>	0.18681439	0	0	0	0.02331604
<i>Prunus capulli</i>	68.0618492	81.6076254	0	2.24966817	28.6984163



F. Cucurbitacea sp 2	0	0	0.13281012	0	0.06494607
F. Gramineae	0.00032321	0.00215237	0.00305216	0	0.0020573
F. Copositae	0	0	0.00016498	0.0045282	0.00072611
<i>Bidens serrulata</i>	0	0	0	0.00509423	0.00072611
<i>Jaegeria sp.</i>	0	0	0.00041245	0	0.0002017
<i>Bidens odorata</i>	0	0	0.0009074	0	0.00044373
F. Vochyaceae	0	0.08112798	0.07308681	0	0.0555067
F. Amarantaceae	2.805448	12.9569658	0.90484114	0.03764069	3.9548524
F. Vitaceae	0.0585007	0	0.0009074	0	0.00774512
F. Rubiaceae	0.00064642	0	0.0276344	0	0.0135943
F. Labiatae	0.13607069	0	0	0	0.01698279
F. Leguminosae	0.21137823	0	0	0	0.02638182
<i>F. Gramineae</i> <i>Zea maiz</i>	11.9671103	5.31421362	80.9760637	54.8331498	50.2024623
Madera	1.69845959	0.03791491	0.67815653	4.06576084	1.13236089

Cuadro 14. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto a la Proporción de Aparición) de los grupos de semillas identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
F. Solanaceae <i>Solanum sp.</i>	0	0	0.5051	0	0.2695
<i>Physalis sp.</i>	3.8961	0	6.0606	6.7797	5.1213
<i>Physalis aff. foetens</i>	1.2987	0	0	0	0.2695
<i>Capsicum sp.</i>	0	0	0	1.6949	0.5391
F. Cucurbitaceae sp 1	0	0	0.5051	1.6949	0.2695
F. Phytolaccaceae <i>Phytolacca sp.</i>	1.2987	0	4.0404	6.7797	3.5040
F. Cactaceae <i>Opuntia sp.</i>	1.2987	0	0	0	0.2695
F. Mesembrantemaceae sp 1.	11.6883	0	12.6263	11.8644	11.0512
F Mesembrantemaceae sp 2.	12.9870	0	13.1313	15.2542	12.1294
F. Rosaceae	0	0	1.0101	0	0.5391
<i>Crataegus mexicana</i>	1.2987	0	0	1.6949	0.5391
<i>Rubus aff. Adentrichos.</i>	1.2987	0	0	0	0.2695
<i>Prunus capulli</i>	18.1818	48.6486	0	3.3898	9.1644
F. Cucurbitaceae sp 2	0	0	0.5051	0	0.2695
F. Gramineae	1.2987	2.7027	0.5051	0	0.8086
F. Copositae	0	0	0.5051	1.6949	0.5391
<i>Bidens serrulata</i>	0	0	0	1.6949	0.2695
<i>Jaegeria sp.</i>	0	0	0.5051	0	0.2695
<i>Bidens odorata</i>	0	0	0.5051	0	0.2695
F. Vochyaceae	0	2.7027	1.5152	0	1.0782
F. Amarantaceae	10.3896	37.8378	4.5455	6.7797	9.4340
F. Vitaceae	1.2987	0	0.5051	0	0.5391

F. Rubiaceae	2.5974	0	0.5051	0	0.8086
F. Labiatae	2.5974	0	0	0	0.5391
F. Leguminosae	1.2987	0	0	0	0.2695
F. Graminae <i>Zea maiz</i>	7.7922	5.4054	36.8687	20.3390	25.0674
Madera	19.4805	2.7027	15.6566	20.3390	15.9030



Cuadro 15. Valores de Frecuencia, Volumen Porcentual, Peso Porcentual y Proporción de Aparición y de los Ordenes y Familias de Insectos identificadas en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categorías de Alimento	Frecuencia	Porcentaje (mm3)	Porcentaje (grs)	Prop. Apar. (PA)
O. Ortoptera	10	2.4263	2.6534	4.2017
F. Acrididae	1	0.1437	0.2899	0.4202
O. Coleoptera	78	34.8787	39.7680	32.7731
F. Escarabidae	11	30.1937	29.3456	4.6218
F. Stafilinidae	1	0.0020	0.0258	0.4202
F. Nitidulidae	1	0.0080	0.0034	0.4202
F. Melolontidae	2	12.8696	5.9878	0.8403
F. Carabidae	1	0.3611	0.4349	0.4202
O. Sifonaptera	5	0.0125	0.0905	2.1008
F. Formicidae	17	0.1167	0.1658	7.1429
F. Ixodidae	6	0.0434	0.0635	2.5210
O. Diptera Larvas	13	0.1307	0.3338	5.4622
O. Hemiptera	2	0.1746	0.1203	0.8403
Ins. N/ Iden.	90	18.6390	20.7173	37.8151

Cuadro 16. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Volumen Porcentual) de los grupos de Insectos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categorías	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
O. Ortoptera	3.5985	1.7328	0	0	2.4263
F. Acrididae	0	0	0	3.5991	0.1437
O. Coleoptera	31.0254	35.0516	47.1137	38.3654	34.8787
F. Escarabidae	19.0720	58.3841	32.3196	7.2232	30.1937
F. Stafilinidae	0	0	0	0.0500	0.0020
F. Nitidulidae	0	0	0	0.2000	0.0080
F. Melolontidae	23.0493	0	0	0	12.8696
F. Carabidae	0	1.5006	0	0	0.3611
O. Sifonaptera	0	0.0021	0.0248	0.2000	0.0125
F. Formicidae	0.1376	0.0083	0.1487	0.3499	0.1167
F. Ixodidae	0.0054	0	0.0279	0.8998	0.0434
O. Diptera (Larvas)	0	0.0207	0.7804	0	0.1307
O. Hemiptera	0	0.0829	0.9600	0	0.1746

Ins. n/Ident.	23.1118	3.2168	18.6250	49.1123	18.6390
---------------	---------	--------	---------	---------	---------



Cuadro 17. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Peso Porcentual) de los grupos de Insectos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
O. Ortoptera	4.2395	1.5037	0	0	2.6534
F. Acrididae	0	0	0	4.7982	0.2899
O. Coleoptera	42.4438	30.5721	40.3103	45.7132	39.7680
F. Escarabidae	16.1315	63.6512	37.1251	7.7553	29.3456
F. Stafilinidae	0	0	0	0.4277	0.0258
F. Nitidulidae	0	0	0	0.0558	0.0034
F. Melolontidae	10.8596	0	0	0	5.9878
F. Carabidae	0	2.0710	0	0	0.4349
O. Sifonaptera	0	0.0054	0.0442	1.3483	0.0905
F. Formicidae	0.0927	0.0294	0.1325	1.4041	0.1658
F. Ixodidae	0.0020	0	0.0946	0.7532	0.0635
O. Diptera (Larvas)	0	0.0107	1.8607	0	0.3338
O. Hemiptera	0	0.0990	0.5582	0	0.1203
Ins. n/Ident.	26.2308	2.0576	19.8745	37.7441	20.7173

Cuadro 18. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto a la Proporción de Aparición) de los grupos de Insectos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
O. Ortoptera	6.8493	13.5135	0	0	4.2017
F. Acrididae	0	0.0000	0	2.3810	0.4202
O. Coleoptera	34.2466	32.4324	37.2093	21.4286	32.7731
F. Escarabidae	2.7397	13.5135	3.4884	2.3810	4.6218
F. Stafilinidae	0	0	0	2.3810	0.4202
F. Nitidulidae	0	0	0	2.3810	0.4202
F. Melolontidae	2.7397	0	0	0	0.8403
F. Carabidae	0	2.7027	0	0	0.4202
O. Sifonaptera	0	2.7027	1.1628	7.1429	2.1008
F. Formicidae	10.9589	2.7027	4.6512	9.5238	7.1429
F. Ixodidae	1.3699	0	2.3256	7.1429	2.5210
O. Diptera (Larvas)	0	2.7027	13.9535	0	5.4622
O. Hemiptera	0	2.7027	1.1628	0	0.8403
Ins. n/Ident.	41.0959	27.0270	36.0465	45.2381	37.8151

Cuadro 19. Valores de Frecuencia, Volumen Porcentual, Peso Porcentual, Frecuencia de Aparición, Proporción de Aparición y Valor de Importancia Alimenticia de las especies de alimento consumidas por el cacomixtle *B. astutus* a lo largo de un año.



Categorías de Alimento	Frecuencia	Porcentaje (mm ³)	Porcentaje (grs)	Frec. Apar. (FA)	Prop. Apar. (PA)	V. I. A
Mamíferos						
O. Insectivora	10	2.8924	3.1724	4.5455	0.9718	0.0869
O. Rodentia	9	1.3221	1.4665	4.0909	0.8746	0.0643
Mam. No Ident.	118	29.4045	24.0884	53.6364	11.4674	0.8919
Aves						
Aves	55	2.4735	2.1602	25.0000	5.3450	0.3251
Cascarón	2	0.0066	0.0068	0.9091	0.1944	0.0111
Reptiles						
F. Phynosomatidae <i>Sceloporus sp.</i>	3	0.0144	0.0173	1.3636	0.2916	0.0167
Insectos						
O. Ortoptera	10	0.1329	0.0900	4.5455	0.9718	0.0561
F. Acrididae	1	0.0079	0.0098	0.4546	0.0972	0.0056
O. Coleoptera	78	1.9102	1.3494	35.4546	7.5802	0.4438
F. Escarabaidae	11	1.6537	0.9958	5.0000	1.0690	0.0707
F. Stafilinidae	1	0.0001	0.0009	0.4546	0.0972	0.0055
F. Nitidulidae	1	0.0004	0.0001	0.4546	0.0972	0.0055
F. Melolontidae	2	0.7049	0.2032	0.9091	0.1944	0.0131
F. Carabidae	1	0.0198	0.0148	0.4546	0.0972	0.0057
O. Sifonaptera	5	0.0007	0.0031	2.2727	0.4859	0.0276
F. Formicidae	17	0.0064	0.0056	7.7273	1.6521	0.0939
F. Ixodidae	6	0.0024	0.0022	2.7273	0.5831	0.0331
O. Diptera (Larvas)	13	0.0072	0.0113	5.9091	1.2634	0.0718
O. Hemiptera	2	0.0096	0.0041	0.9091	0.1944	0.0111
Ins. no Iden.	90	1.0208	0.7030	40.9091	8.7464	0.5036
Materia Vegetal						
F. Solanaceae <i>Solanum sp.</i>	1	0.0018	0.0025	0.4546	0.0972	0.0055
<i>Physalis sp.</i>	19	0.0301	0.0391	8.6364	1.8465	0.1052
<i>Physalis aff. Foetens</i>	1	0.0066	0.0059	0.4546	0.0972	0.0056
<i>Capsicum sp.</i>	1	0.0008	0.0010	0.4546	0.0972	0.0055
F. Cucurbitaceae sp 1	2	0.0062	0.0225	0.9091	0.1944	0.0113
F. Phytolaccaceae <i>Phytolacca sp.</i>	13	1.4120	1.9914	5.9091	1.2634	0.0916
F. Cactaceae <i>Opuntia sp.</i>	1	0.0012	0.0048	0.4546	0.0972	0.0056



F. Mesembranthemaceae sp. 1	41	0.1484	0.4977	18.6364	3.9845	0.2312
F. Mesembranthemaceae sp. 2	45	3.9202	4.5908	20.4546	4.3732	0.2942
F. Rosaceae	2	0.0006	0.0016	0.9091	0.1944	0.0111
<i>Crataegus mexicana</i>	2	0.1776	0.3106	0.9091	0.1944	0.0141
<i>Rubus aff. Adenotrichos</i>	1	0.0045	0.0110	0.4546	0.0972	0.0056
<i>Prunus capulli</i>	34	6.8247	13.5650	15.4546	3.3042	0.3232
F. Cucurbitaceae sp 2	1	0.0043	0.0307	0.4546	0.0972	0.0058
F. Graminea	3	0.0013	0.0010	1.3636	0.2916	0.0166
F. Compositae	2	0.0007	0.0003	0.9091	0.1944	0.0110
<i>Bidens serrulata</i>	1	0.0007	0.0003	0.4546	0.0972	0.0055
Jaegeria sp	1	0.0002	0.0001	0.4546	0.0972	0.0055
<i>Bidens odorata</i>	1	0.0003	0.0002	0.4546	0.0972	0.0055
F. Vochyaceae	4	0.0213	0.0262	1.8182	0.3887	0.0223
F. Amarantaceae	35	1.9580	1.8694	15.9091	3.4014	0.2118
F. Vitaceae	2	0.0042	0.0037	0.9091	0.1944	0.0111
F. Rubiaceae	3	0.0073	0.0064	1.3636	0.2916	0.0166
F. Labiateae	2	0.0038	0.0080	0.9091	0.1944	0.0111
Leguminosae	1	0.0046	0.0125	0.4546	0.0972	0.0056
F. Gramineae <i>Zea maiz</i>	93	29.8567	23.7294	42.2727	9.0379	0.7504
Madera	59	0.5947	0.5352	26.8182	5.7337	0.3309
Otros						
Mat. N/Ident.	149	13.1685	18.0019	67.7273	14.4801	1.0021
Mat. Acom.	74	0.2488	0.4261	33.6364	7.1915	0.4125

Cuadro 20. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Volumen Porcentual) de los elementos Identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus*.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Mamíferos					
O. Insectívora	7.8489	1.2341	0	2.6636	2.8924
O. Rodentia	0.7472	3.5991	0	3.7524	1.3221
Mam. N/Ident.	51.8124	25.6839	19.5155	16.2899	29.4045
Aves					
Aves	2.4726	0.5321	0.6522	9.1713	2.4735
Cascarón	0.0034	0	0.0138	0	0.0066



Reptiles					
<i>Sceloporus sp.</i>	0.0117	0	0	0.0717	0.0144
Insectos					
O. Ortoptera	0.3750	0.155	0	0	0.1329
F. Acrididae	0	0	0	0.0514	0.0079
O. Coleoptera	3.2330	3.148	1.0220	0.5476	1.9102
F. Escarabidae	1.9874	5.2446	0.7011	0.1031	1.6537
F. Stafilinidae	0	0	0	0.0007	0.0001
F. Nitidulidae	0	0	0	0.0029	0.0004
F. Melolontidae	2.4018	0	0	0	0.7048
F. Carabidae	0	0.1348	0	0	0.0198
O. Sifonaptera	0	0.0002	0.0005	0.0029	0.0007
F. Formicidae	0.0143	0.0007	0.0032	0.0050	0.0064
F. Ixodidae	0.0006	0	0.0006	0.0128	0.0024
O. Diptera Larvas	0	0.0019	0.0169	0	0.0072
O. Hemiptera	0	0.0074	0.0208	0	0.0096
Ins. n/Ident.	2.4083	0.2890	0.4040	0.7010	1.0208
Materia Vegetal					
F. Solanaceae <i>Solanum sp.</i>	0	0	0.0043	0	0.0017
<i>Physalis sp.</i>	0.0063	0	0.0376	0.0846	0.0301
<i>Physalis aff. Foetens</i>	0.0223	0	0	0	0.0066
<i>Capsicum sp</i>	0	0	0	0.0054	0.0008
F. Cucurbitaceae sp 1	0	0	0.0105	0.0125	0.0062
F. Phytolaccaceae <i>Phytolacca sp</i>	0.0015	0	1.9364	4.0750	1.4120
F. Cactaceae <i>Opuntia sp.</i>	0.0039	0	0	0	0.0011
F. Mesembranthemaceae sp 1.	0.0873	0	0.1958	0.2815	0.1483
F. Mesembranthemaceae sp 2.	2.2622	0	5.72089	6.0718	3.9202
F. Rosaceae	0	0	0.0013	0	0.0005
<i>Crataegus mexicana</i>	0.0093	0	0	1.1416	0.1776
<i>Rubus aff. Adenotrichos</i>	0.0153	0	0	0	0.0045
<i>Prunus capulli</i>	7.2045	31.6561	0	0.4281	6.8247
F. Cucurbitaceae sp. 2	0	0	0.0105	0	0.0043
F. Gramínea	0.0026	0.0019	0.0007	0	0.0013
F. Compositae	0	0	0.0003	0.0036	0.0007
<i>Bidens serrulata</i>	0	0	0	0.0043	0.0007



<i>Jaegeria sp.</i>	0	0	0.0005	0	0.0002
<i>Bidens Odorata</i>	0	0	0.0008	0	0.0003
F. Vochoyaceae	0	0.0640	0.0292	0	0.0213
F. Amarantaceae	0.2070	11.3491	0.5671	0.0089	1.9580
F. Vitaceae	0.0136	0	0.0004	0	0.0042
F. Rubiaceae	0.0011	0	0.0172	0	0.0073
F. Labiateae	0.0130	0	0	0	0.0038
Leguminosae	0.0158	0	0	0	0.0046
F. Graminae					
<i>Zea maiz</i>	2.1866	5.7816	62.8793	18.2592	29.8567
Madera	0.3521	0.0149	0.4253	2.0650	0.5947
Otros					
Mat. N/Ident.	14.1843	11.0106	5.5932	33.4035	13.1685
Mat. Acom.	0.0946	0.0897	0.2179	0.7788	0.2488

Cuadro 21. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Peso Porcentual) de los elementos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus*.

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Mamíferos					
O. Insectívora	7.7880	0.7874	0	3.4996	3.1724
O. Rodentia	0.7051	4.0810	0	2.8268	1.4665
Mam. N/Ident.	41.7917	16.3074	19.9640	9.8843	24.0884
Aves					
Aves	2.4666	0.2517	0.7043	6.0246	2.1602
Cascarón	0.0031	0	0.0177	0	0.0068
Reptiles					
<i>Sceloporus sp.</i>	0.0116	0	0	0.0732	0.0173
Insectos					
O. Ortoptera	0.2599	0.0607	0	0	0.0900
F. Acrididae	0	0	0	0.0524	0.0098
O. Coleoptera	2.6021	1.2331	0.7373	0.4997	1.3494
F. Escarabidae	0.9890	2.5674	0.6790	0.0848	0.9958
F. Stafilinidae	0	0	0	0.0047	0.0009
F. Nitidulidae	0	0	0	0.0006	0.0001
F. Melolontidae	0.6658	0	0	0	0.2032
F. Carabidae	0	0.0835	0	0	0.0148
O. Sifonaptera	0	0.0002	0.0008	0.0147	0.0031
F. Formicidae	0.0057	0.0012	0.0024	0.0153	0.0056
F. Ixodidae	0.0001	0	0.0017	0.0082	0.0022
O. Diptera (Larvas)	0	0.0004	0.0340	0	0.0113



O. Hemiptera	0	0.0040	0.0102	0	0.0041
Ins. N/Ident.	1.6082	0.0830	0.3635	0.4126	0.7030
Materia Vegetal					
F. Solanaceae					
<i>Solanum sp.</i>	0	0	0.0076	0	0.0025
<i>Physalis sp.</i>	0.0074	0	0.0725	0.0687	0.0391
Physalis aff. Foetens	0.0193	0	0	0	0.0059
<i>Capsicum sp.</i>	0	0	0	0.0055	0.0010
F. Cucurbitacea sp 1	0	0	0.0570	0.0196	0.0225
F. Phytolaccaceae					
<i>Phytolacca sp.</i>	0.0006	0	3.0273	5.2803	1.9914
F. Cactaceae	0.0156	0	0	0	0.0047
<i>Opuntia sp.</i>					
F. Mesembranthemaceae sp 1.	0.0959	0	0.3837	1.8208	0.4977
F. Mesembranthemaceae sp 2.	2.7119	0	8.4759	5.1254	4.5908
F. Rosaceae	0.0000	0	0.0048	0	0.0016
<i>Crataegus mexicana</i>	0.0245	0	0	1.6157	0.3106
<i>Rubus aff. Adenotrichos</i>	0.0361	0	0	0	0.0110
<i>Prunus capulli</i>	13.1570	53.1950	0	0.8079	13.5650
F. Cucurbitaceae sp 2	0	0.0000	0.0929	0	0.0307
F. Graminea	0.0001	0.0014	0.0021	0	0.0010
F. Compositae	0	0	0.0001	0.0016	0.0003
<i>Bidens serrulata</i>	0	0	0	0.0018	0.0003
<i>Jaegeria sp.</i>	0	0	0.0003	0	0.0001
<i>Bidens odorata</i>	0	0	0.0006	0	0.0002
F. Vochyaceae	0	0.0529	0.0511	0	0.0262
F. Amarantaceae	0.5423	8.4458	0.6327	0.0135	1.8694
F. Vitaceae	0.0113	0	0.0006	0	0.0037
F. Rubiaceae	0.0001	0	0.0193	0	0.0064
F. Labiatae	0.0263	0	0	0	0.0080
F Leguminosae	0.0409	0	0	0	0.0125
F. Graminea					
<i>Zea maiz</i>	2.3134	3.4640	56.6240	19.6925	23.7294
Madera	0.3283	0.0247	0.4742	1.4602	0.5352
Otros					
Mat. N/Ident.	21.4503	9.1121	7.2913	39.6367	18.0019
Mat. Acom.	0.3219	0.2432	0.2670	1.0484	0.4261

Cuadro 22. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto a la Proporción de Aparición) de los elementos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus*.



Categorías de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Mamíferos					
O. Insectívora	2.0408	0.7407	0	1.6949	0.9718
O. Rodentia	1.0204	2.2222	0	1.6949	0.8746
Mam. N/Ident.	14.6259	11.1111	11.8203	5.6497	11.4674
Aves					
Aves	6.1224	8.8889	3.5461	5.6497	5.3450
Cascarón	0.3401	0	0.2364	0	0.1944
Reptiles					
<i>Sceloporus sp.</i>	0.3401	0	0	1.1299	0.2915
Insectos					
O. Ortoptera	1.7007	3.7037	0	0	0.9718
F. Acrididae	0	0	0	0.5650	0.0972
O. Coleoptera	8.5034	8.8889	7.5650	5.0847	7.5802
F. Escarabidae	0.6803	3.7037	0.7092	0.5650	1.0690
F. Stafilinidae	0	0	0	0.5650	0.0972
F. Nitidulidae	0	0	0	0.5650	0.0972
F. Melolontidae	0.6803	0	0	0	0.1944
F. Carabidae	0	0.7407	0	0	0.0972
O. Sifonaptera	0	0.7407	0.2364	1.6949	0.4859
F. Formicidae	2.7211	0.7407	0.9456	2.2599	1.6521
F. Ixodidae	0.3401	0	0.4728	1.6949	0.5831
O. Diptera (Larvas)	0	0.7407	2.8369	0	1.2634
O. Hemiptera	0	0.7407	0.2364	0	0.1944
Ins. n/Ident.	10.2041	0.7407	7.3286	10.7345	8.7464
Materia Vegetal					
F. Solanaceae <i>Solanum sp.</i>	0	0	0.2364	0	0.0972
<i>Physalis sp.</i>	1.0204	0	2.8369	2.2599	1.8465
<i>Physalis aff. Foetens</i>	0.3401	0	0	0	0.0972
<i>Capsicum sp.</i>	0	0	0	0.5650	0.0972
F. Cucurbitaceae sp 1	0	0	0.2364	0.5650	0.1944
F. Phytolaccaceae <i>Phytolacca sp.</i>	0.3401	0	1.8913	2.2599	1.2634
F. Cactaceae <i>Opuntia sp.</i>	0.3401	0	0	0	0.0972
F. Mesembranthemaceae sp 1	3.0612	0	5.9102	3.9548	3.9845
F. Mesembranthemaceae sp 2.	3.4014	0	6.1466	5.0847	4.3732



F. Rosaceae	0	0	0.4728	0	0.1944
<i>Crataegus mexicana</i>	0.3401	0	0	0.5650	0.1944
<i>Rubus aff. Adenotrichos</i>	0.3401	0	0	0	0.0972
<i>Prunus capulli</i>	4.7619	13.3333	0	1.1472	3.3042
F. Cucurbitaceae sp 2	0	0	0.2364	0	0.0972
F. Graminea	0.3401	0.7407	0.2364	0	0.2915
F. Compositae	0	0	0.2364	0.5650	0.1944
<i>Bidens serrulata</i>	0	0	0	0.5650	0.0972
<i>Jaegeria sp</i>	0	0	0.2364	0	0.0972
<i>Bidens odorata</i>	0	0	0.2364	0	0.0972
F. Vochyaceae	0	0.7407	0.7092	0	0.3887
F. Amarantaceae	2.7211	10.3704	2.1277	2.2599	3.4014
F. Vitaceae	0.3401	0	0.2364	0	0.1944
F. Rubiaceae	0.6803	0	0.2364	0	0.2915
F. Labiatae	0.6803	0	0	0	0.1944
F Leguminosae	0.3401	0	0	0	0.0972
F. Graminea <i>Zea maiz</i>	2.0408	1.4815	17.2577	6.7797	9.0379
Madera	5.1020	0.7407	7.3286	6.7797	5.7337
Otros					
Mat, n/Ident.	18.36734694	15.55555556	10.63829787	16.38418079	14.4801
Mat. Acom.	6.12244898	6.66666667	6.61938534	10.73446328	7.1914

Cuadro 23. Valores de Variación Estacional y Anual (con respecto al Valor de Importancia Alimenticia) de los elementos identificados en las excretas del cacomixtle *B. astutus*

Categoría de Alimento	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Mamíferos					
O. Insectívora	0.1892	0.0447	0	0.1457	0.0869
O. Rodentia	0.0627	0.1513	0	0.1390	0.0643
Mam. n/Ident.	1.2157	0.7154	0.8860	0.4678	0.8919
Aves					
Aves	0.3586	0.4443	0.2130	0.4292	0.3251
Cascarón	0.0186	0	0.0139	0	0.0111
Reptiles					
Reptiles	0.0187	0	0	0.0745	0.0167
Insectos					
O. Ortoptera	0.0954	0.1847	0	0	0.0561
F. Acrididae	0	0	0	0.0374	0.0056



O. Coleoptera	0.4898	0.4542	0.4467	0.3371	0.4438
F. Escarabidae	0.0470	0.2098	0.0480	0.0377	0.0706
F. Stafilinidae	0	0	0	0.0369	0.0055
F. Nitidulidae	0	0	0	0.0369	0.0055
F. Melolontidae	0.0438	0	0	0	0.0131
F. Carabidae	0	0.0377	0	0	0.0057
O. Sifonaptera	0	0.0368	0.0137	0.1108	0.0276
F. Formicidae	0.1485	0.0368	0.0549	0.1478	0.0939
F. Ixodidae	0.0186	0	0.0275	0.1108	0.0331
O. Diptera (Larvas)	0	0.0368	0.1651	0	0.0718
O. Hemiptera	0	0.0369	0.0138	0	0.0111
Ins. n/Ident.	0.5727	0.3690	0.4292	0.7052	0.5036
Materia Vegetal					
F. Solanaceae	0	0	0.0138	0	0.0055
<i>Solanum sp.</i>					
<i>Physalis sp.</i>	0.0557	0	0.1655	0.1483	0.1052
<i>Physalis. aff. Foetens</i>	0.0187	0	0	0	0.0056
<i>Capsicum sp</i>	0	0	0	0.0370	0.0055
F. Cucurbitaceae sp 1	0	0	0.0143	0.0371	0.0113
F. Phytolaccaceae	0.0186	0	0.1401	0.2004	
<i>Phytolacca sp</i>					0.0916
F. Cactaceae	0.0187	0	0	0	0.0056
<i>Opuntia sp</i>					
F. Mesembranthemaceae Sp 1.	0.1679	0	0.3470	0.2765	0.2312
F. Mesembranthemaceae Sp 2.	0.2126	0	0.4417	0.3834	0.2942
F. Rosaceae	0	0	0.0275	0	0.0111
<i>Crataegus mexicana</i>	0.0188	0	0	0.0531	0.0141
<i>Rubus aff. Adenotrichos</i>	0.0189	0	0	0	0.0056
<i>Prunus capulli</i>	0.3913	1.1947	0	0.0819	0.3232
F. Cucurbitaceae sp 2	0	0	0.0147	0	0.0058
F. Graminea	0.0186	0.0368	0.0137	0	0.0166
F. Compositae	0	0	0.0137	0.0369	0.0110
<i>Bidens serrulata</i>	0	0	0	0.0369	0.0055
<i>Jaegeria sp.</i>	0	0	0.0137	0	0.0055
<i>Bidens Odorata</i>	0	0	0.0137	0	0.0055
F. Vochyaceae	0	0.0373	0.0417	0	0.0223
F. Amarantaceae	0.1538	0.5999	0.1299	0.1477	0.2118
F. Vitaceae	0.0187	0	0.0137	0	0.0111
F. Rubiaceae	0.0371	0	0.0139	0	0.0166
F. Labiateae	0.0374	0	0	0	0.0111
F Leguminosae	0.0190	0	0	0	0.0056
F. Graminea	0.1345	0.1083	1.5684	0.6397	0.7504

<i>Zea maiz</i>					
Madera	0.2816	0.0371	0.4303	0.4574	0.3309
Otros					
Mat. N/Ident.	1.2164	0.8643	0.6907	1.4665	1.0021
Mat. Acom.	0.3372	0.3338	0.3870	0.7116	0.4125





Cuadro 5. Elementos encontrados en las 220 excretas de cacomixtle.

Reino	Phylum	Clase	Subclase	Orden	Suborden	Familia	Género	Especie
Animalia	Chordata	Mammalia		Rodentia				
				Insectivora				
		Mam. N/ident						
		Aves						
		Cascarón						
		Reptilia	Lepidosauria	Squamata	Sauria	Phynosomatidae	Sceloporus	
	Artropoda	Insecta		Orthoptera		Acrididae		
				Coleoptera		Escarabidae		
						Stafilinidae		
						Nitidulidae		
						Melolontidae		
						Carabidae		
				Siphonaptera				
				Diptera				
				Homoptera				
				Hymenoptera		Formicidae		
		Insec. N/Ident.						
		Acarida		Metastigmata		Ixodidae		
Reino	División	Subdivisión	Clase	Subclase	Orden	Familia	Genero	Especies
Plantae	Spermatophyta	Angiospermas	Dicotil./Magnoliopsida	Caryophyllaceae	Caryophylales			
				Asteridae	Solanales	Solanaceae	Physalis	<i>P. foetens</i>
							Solanum	
							Capsicum	
				Asteridae,	Asterales.	Cucurbitaceas		
				Caryophyllaceae	Caryophylales	Phytolaccaceae	Phytolacca	
				Caryophyllaceae	Caryophylales	Cactaceae	Opuntia	
				Caryophyllaceae	Caryophylales	Mesembranthemaceae		Especie 1



								Especie 2
						Rosaceae	Crataegus	<i>C. mexicana</i>
							Rubus	<i>R. adenotrichos</i>
							Prunus	<i>P. Capulli</i>
						Calabaceae		
			Monocotiledoneas		Glumiflorales	Graminea		
				Asteridae	Asterales.	Compositae	Bidens	<i>B. serrulata</i>
								<i>B. odorata</i>
							Jaegeria	
						Vochyaceae		
				Caryophyllaceae	Caryophylales	Amarantaceae		
				Rosidae	Rhamnales.	Vitaceae		
				Asteridae	Rubiales	Rubiaceae		
				Asteridae	Lamiales	Labiatae		
				Rosidae	Fabales	Leguminosas/Fabaceae		
			Dicotil./Magnoliopsida	Liliopsida	Cyperales/Poales	Poaceae /Graminea	Zea	<i>Z. maiz</i>
	Madera							
	Mat. N/I							
	M. Acom.							



ANEXO 5

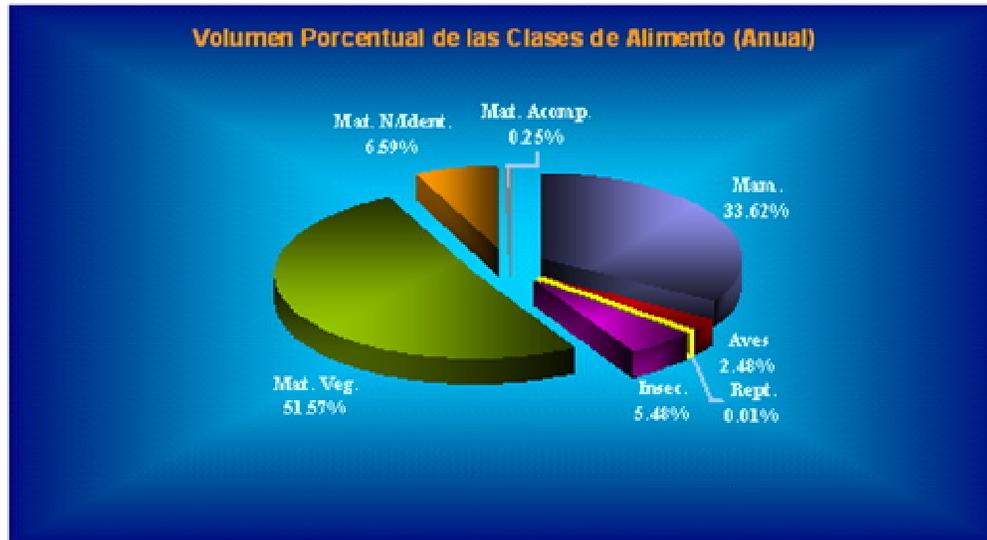


Fig. 9.5 Volumen porcentual de las cinco clases generales de alimento a lo largo de un año.

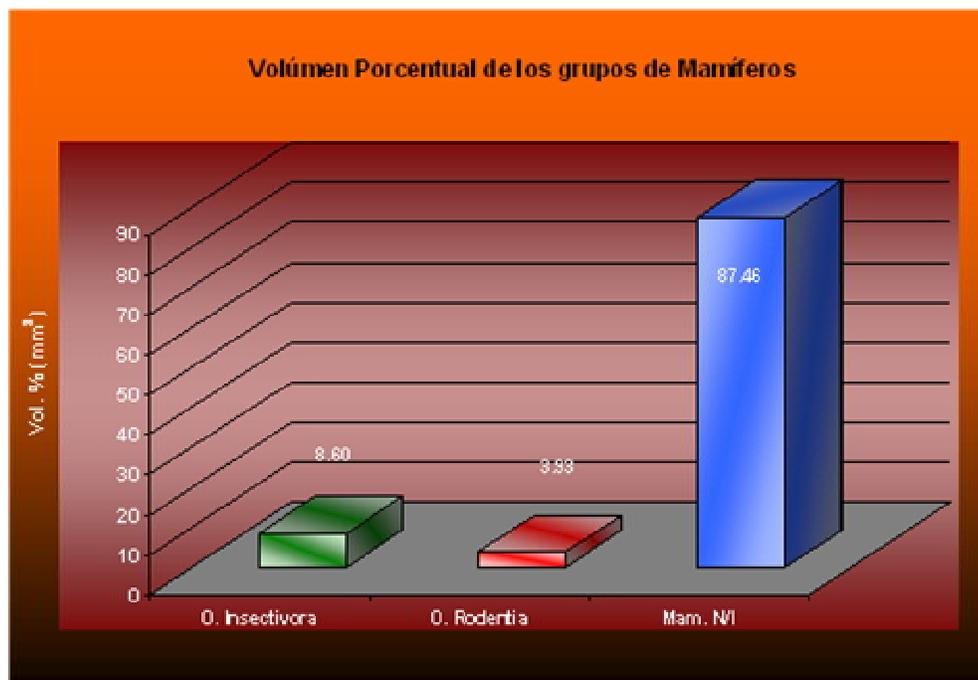


Fig. 11.3 Volumen Porcentual de los grupos de Mamíferos.

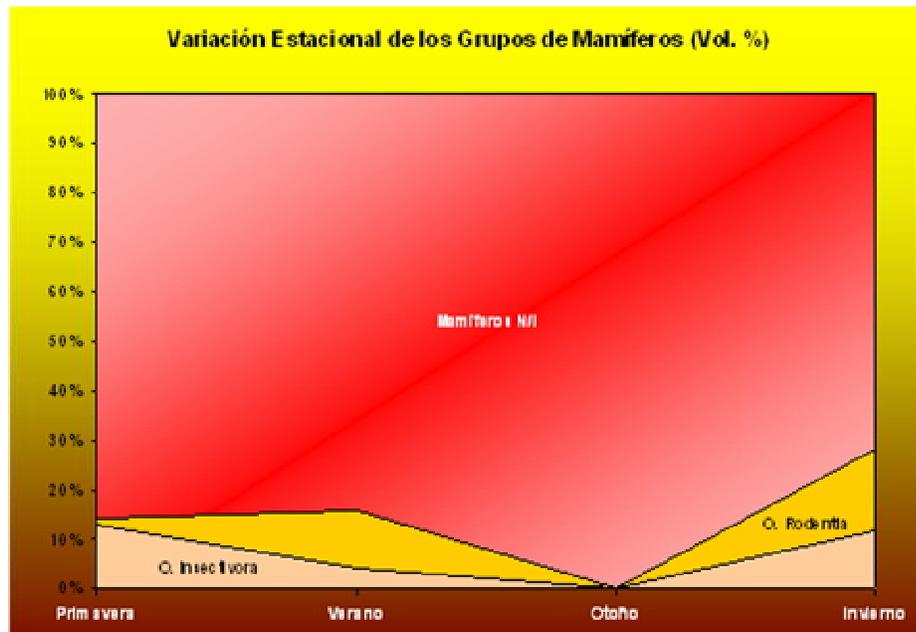


Fig. 12.3 Variación estacional con respecto al Volumen Porcentual de los grupos de Mamíferos encontrados en las excretas de cacomixtle.

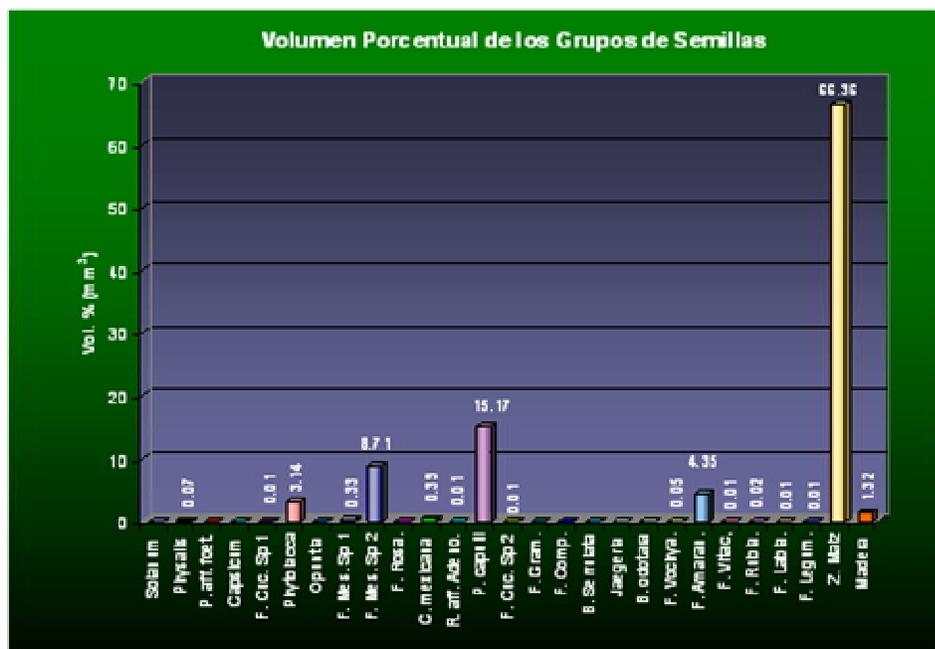


Fig. 13.3 Volumen porcentual de los grupos de semillas presentes en las excretas de cacomixtle.

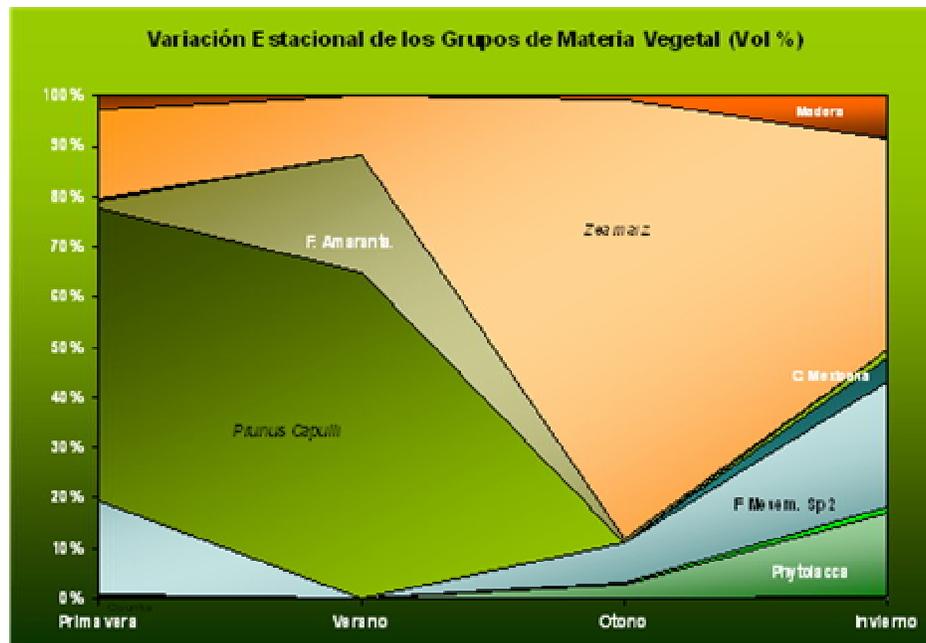


Fig. 14.3 Variación estacional con respecto al Volumen Porcentual de los grupos de Semillas encontradas en las excretas del cacomixtle.

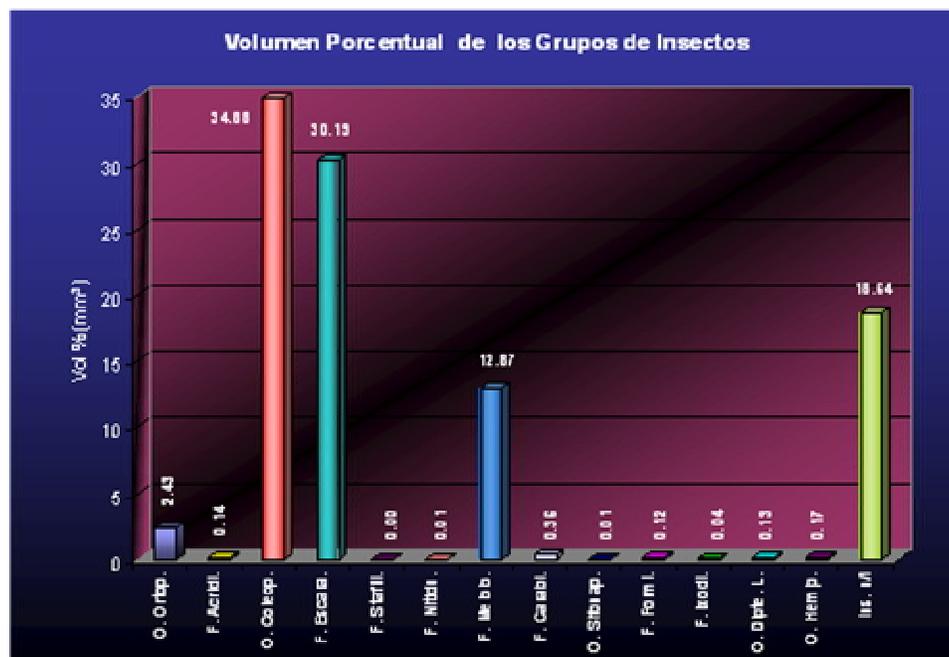


Fig. 15.3 Volumen porcentual de los grupos de Insectos encontrados en las excretas del cacomixtle.

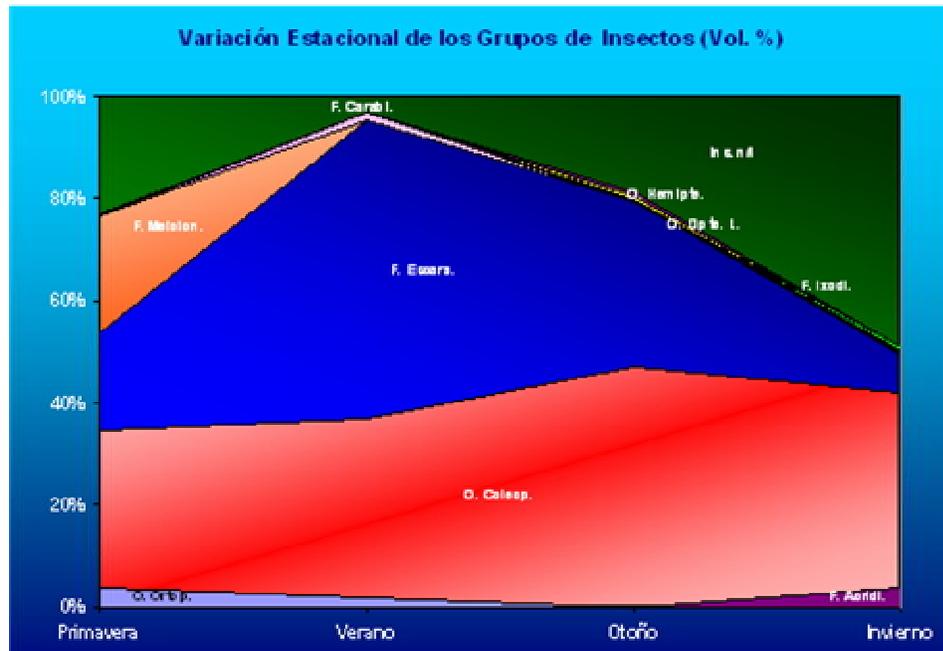


Fig. 16.3 Variación estacional tomando en cuenta el Volumen Porcentual de los grupos de Insectos encontrados en las excretas del cacomixtle a lo largo de un año.

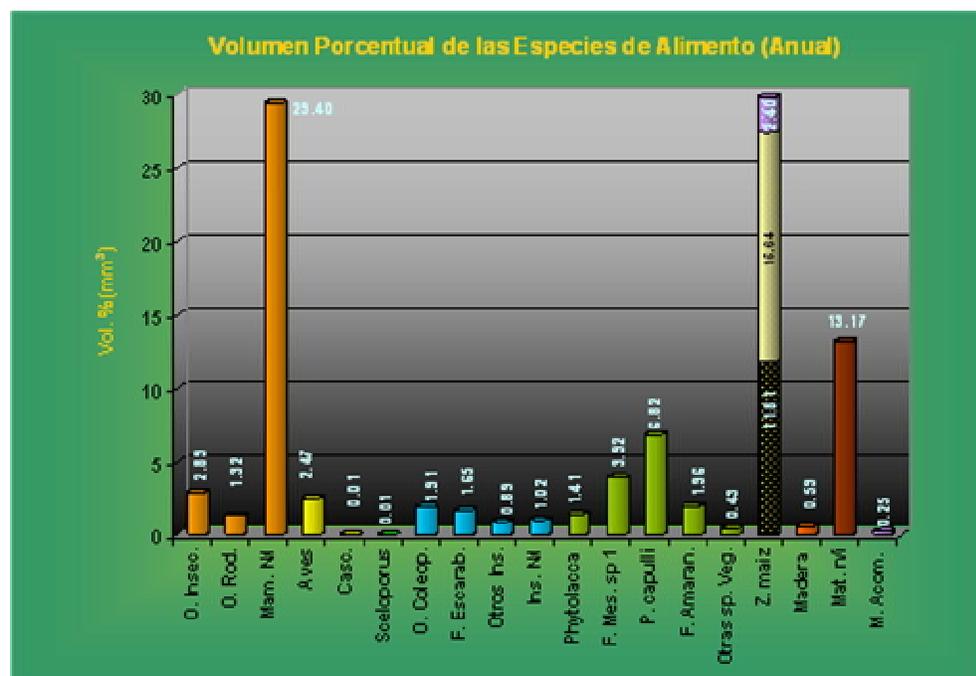


Fig. 17.4 Volumen Porcentual de los elementos encontrados en la dieta del cacomixtle a lo largo de un año.

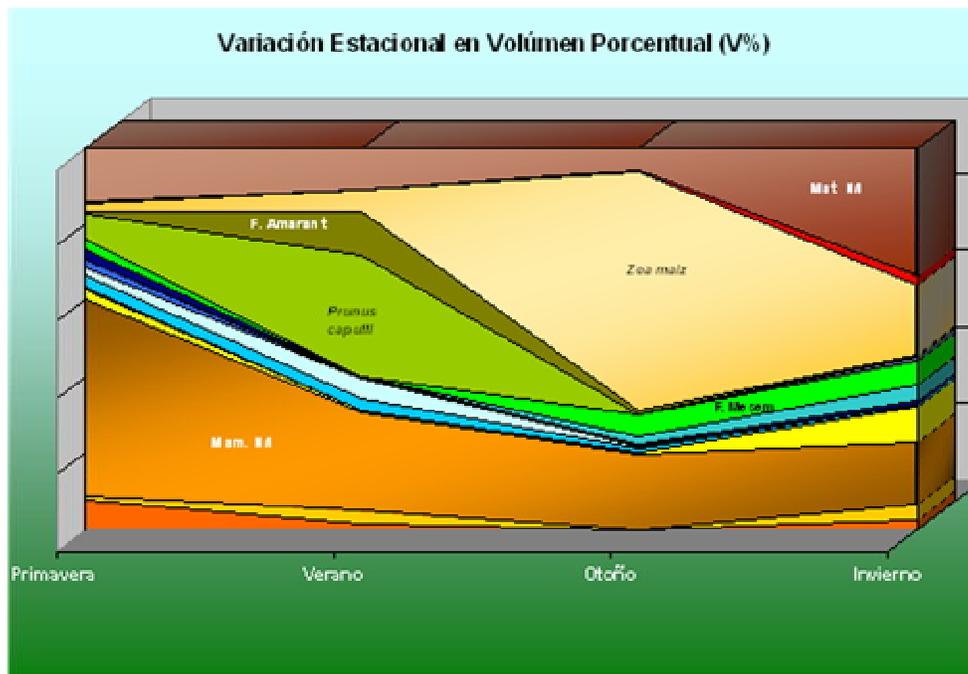


Fig. 18.3 Variación estacional en volumen porcentual de los elementos encontrados en las excretas del cacomixtle a lo largo de un año.