



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

“Hábitos Alimentarios del Cacomixtle *Bassariscus
astutus* (Carnivora: Procyonidae) en Tlazala de Fabela,
Estado de México”

T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A :

LUIS ALBERTO NAVARRETE OZUNA

DIRECTOR DE TESIS: M. en C. TIZOC ADRIAN ALTAMIRANO ÁLVAREZ



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

El presente trabajo se realizó en el Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán” de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, bajo la tutoría del M. en C. Tizoc Adrian Altamirano Álvarez.

Se agradece al M. en C. Tizoc Adrian Altamirano Álvarez y a la Biól. Marisela Soriano Sarabia por su asesoría, paciencia, sugerencias y correcciones al presente trabajo, y por el conocimiento, anécdotas y momentos compartidos durante su realización.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y sus profesores, en especial: al Dr. Ricardo Mejía, al Biol. José Luis Gama, a la Dra. Ma. del Rosario Sánchez, a la M. en C. Vanny Cuevas, al Biol. Ismael Aguilar, al Biol. Guillermo Elías, a la Dra. Norma Navarrete Salgado, a los académicos Samuel Meraz, Roberto Collazo, Carmen, J. Luis Tello, José Antonio, Luis Antonio, Teresa, Lourdes, Alba, Diana, Frutis, Ma. Elena Huidobro, Ignacio Peñalosa, Irma Dueñas y Roberto Rico que en paz descanse.

A mis sinodales, M. en C. Ángel Duran Díaz, Dra. Norma Angélica Navarrete Salgado y M. en C. Jonathan Franco López por su tiempo, críticas, comentarios y correcciones al presente. Gracias!!!

A la M. en C. Martha Virginia Olvera García encargada de la colección de frutos y semillas del Herbario Nacional de México, Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM), por su amable trato, tiempo y ayuda en la identificación de las semillas halladas en las muestras, que redujo y agilizó esta labor.

Al Biól. Ismael Calzada del banco de semillas de la Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO) de la FES-Iztacala, por su calidez humana, atenciones, tiempo y ayuda en la identificación del material vegetal de referencia colectado en la zona de estudio, que facilitó y contribuyó a la determinación de los componentes vegetales restantes encontrados en las excretas.

Al Biól. Alberto Morales Moreno, profesor del Modulo de Diversidad Animal II del Área de Zoología de la FES-Iztacala, por la calidad en su trato, tiempo, inferencias, observaciones y apoyo al identificar los Insectos y otros artrópodos contenidos en las muestras.

A la Dra. Ma. del Rosario Sánchez R. y al Dr. Alfonso Lugo Vázquez de la Unidad de Investigación Interdisciplinaria (UIICSE), por su apoyo incondicional, trato afable y facilidades en el uso de las instalaciones e instrumentos para la tipificación del pelo contenido en las excretas.

Al Dr. Fernando Cervantes, Secretario Académico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM), por su cordial atención, ayuda, orientación y facilidades en el uso de las instalaciones y acceso a los ejemplares en piel y cráneo de la Colección Mastozoológica, para la identificación del material óseo encontrado, que ayudó en la tipificación de los mamíferos consumidos por el cacomixtle.

A mis compañeros de clases, Yazid, Claudia, Chino, Consuelo, Laurita, Martita, Paco, Nashly, Tania, Alma, Aline, Elizabeth (Paeasa), Eva, Zule, Teolo, Erick, Alejandro Molina, Alejandro (Ño), Dennis, Sol, Jessica, Laura, Abraham, Toño, Quique, Ernesto, Marco, Edgar, Raúl, Joel, Fernando, Irais, Norma, Joab, Reina, África, María de Lourdes, Lalo, Polo, América, Marisol Ávila, Norberto, Martha, Teresa, Jessy y Erick.

DEDICATORIAS

A ti que siempre me haz procurado bienestar, quien se adelanta a darme auxilio antes de que yo lo pida pues estas siempre pendiente de mis necesidades, en quien puedo descansar y apoyarme incondicionalmente de las asperezas de la vida, quien me prodiga un amor que nadie posee, quien ha plasmado en mi valores eternos y de quien sigo aprendiendo las virtudes del amor, la paciencia, el perdón y el buen vivir, de quien también eh aprendido que una carga es mas ligera si se lleva entre dos, quien se preocupa mas de mi y de los que amo que yo mismo...tu que siempre me esperas sin cansancio con los brazos abiertos y con tanta alegría a pesar de mis ausencias y olvidos, a quien debo y agradezco todas las bendiciones y maravillas que hay y ha habido en mi vida...Dios fuerza infinita del cambio que me liberas y levantas día con día, ahora principio y fin de mi existencia, para ti antes que nadie es este pequeño logro del que también haz sido mayoritariamente participe.

A mi madre, por su inmenso amor y dulces cuidados, quien me ha proveído tanto cuanto puede dar un ser humano, por ser para mí un ejemplo de entrega, fortaleza y nobleza, quien me ha enseñado el valor de las cosas y me ha guiado durante los años por el camino de los buenos valores. Gracias mama por tratar de entenderme a pesar de mi naturaleza cambiante y difícil, por su paciencia y por todos los sacrificios y sufrimientos que ha tenido que pasar por mi y por mis hermanos, gracias madre mía por escucharme y aconsejarme, y por ser una mama tan valiosa y especial como no hay ninguna otra sobre la tierra, gracias por saber esperar con tanta paciencia y amor este logro que también es suyo...pero sobre todo Gracias por ser mi mama!!!...Te Amo mama.

A mi padre, que en paz descanse...gracias por los momentos que compartió conmigo, por su amor y por su forma de ser conmigo. Que Dios lo tenga en su Gloria.

A mi hermana Rubí, por su apoyo incondicional, cariño y amor, por todos los consejos y cuidados, y por mostrarme la manera de saber perdonar y ser noble. Dios te bendiga siempre... Gracias hermanita!!!

A mi hermano René, por todo lo que haz hecho por mi y ser tan noble conmigo, por aguantar mi carácter, y por las lecciones de vida que me haz dado.

A mi hermana Vero, por todas las risas y ocurrencias compartidas, por todo su apoyo y por mostrarme que ante las situaciones de la vida es importante mantener una actitud positiva y mucha seguridad en si mismo.

A mi sobrina Alisson, por toda la ternura y amor limpio que me da, por ser esa luz en mi vida y mi pequeño gran amor del que aprendo mucho. Te Amo Muto Muto!!!

A mis hermanitas de vida, Malena y Rita, quienes me han aceptado tal como soy prodigándome excesivo amor y cuidados, de quienes eh aprendido a ser mejor persona y con quienes eh compartido los mejores momentos de mi vida, así como las tristezas, enojos...Todo!!!. Gracias por estar siempre incondicionalmente cuando más las necesito, por compartirme lo valioso de sus personas, por todas las vivencias y por preocuparse por mí, por entenderme, guiarme y ser mis ángeles guardianes, por seguir caminando a mi lado y por ser esa chispa que enciende mi vida...para ustedes este logro que también es suyo. Gracias por existir y ser tan especiales conmigo y para mí!!!

A lola, gracias por tu apoyo y por caminar conmigo durante este tiempo, por todos los momentos compartidos, gracias por tus atenciones, por escucharme y comprenderme, por brindarme tu confianza y

por tomar en cuenta mis necesidades. Gracias por todas las palabras tan cálidas de amor que me das, por tu presencia en mi vida y por todo lo que significas para mí, por hacerme sentir tan especial en tu vida, por tu perseverancia en este proyecto juntos, por todo el Amor que me das día con día y por tomarme de la mano y seguir creciendo juntos...para ti con todo mi cariño este pequeño logro. Gracias por todo!!!

Al padre Salvador Hernández Serrato, por su afable apoyo para mí y mi familia, por ser ese ángel de bondad y misericordioso para con nosotros sobre todo en los momentos difíciles, por su calidez humana y atenciones. Gracias por seguir guiándonos hacia nuestro querido pastor y por ser un ejemplo de fortaleza, paciencia y perseverancia para mí. Dios lo colme de gracia y lo bendiga siempre. Mil gracias!!!

Al Dr. Felipe Urbán Vázquez, por todo el apoyo incondicional que nos ha brindado, por su calidad humana y por todas sus atenciones para conmigo y mi familia, de quien he aprendido la diferencia entre ser un profesionista y un profesional... Gracias por ser todo un profesional para con nosotros. Que la vida le recompense en abundancia todo el bien que ha hecho y que le permita seguir ayudando a la gente que más lo necesita. Gracias, Dios lo cuide siempre!!!

Al Ing. Víctor Martínez Oliver, por toda la ayuda brindada, por los buenos momentos, por todo lo que nos compartió su persona a mí y a mi familia, y por estar ahí para nosotros cuando más lo necesitamos. Gracias por toda su paciencia, enseñanzas, atenciones y por orientarme en la elección del donde estudiar, y eh aquí que gracias a ello me encuentro en la mejor universidad, la máxima casa de estudios...UNAM. Que Dios lo guie y lo bendiga siempre.

A mis amigos del CCH, Juan Carlos, Emmanuel, Padilla, Angélica Serrano, Brisia, Daniela, Angélica, muchísimas gracias por todo lo que sus personas me han compartido, por todos los buenos ratos, y por su amistad...gracias por formar parte importante en mi vida. Disfruten conmigo este triunfo.

A Yesy, Gaby, Ruth, Víctor y Lupita, por lo valioso e incondicional de sus personas, por todas las risas y momentos compartidos, por todas las anécdotas y por su valiosa e importante presencia en mi vida, gracias por enriquecer y hacer dichosa mi estancia en el museo durante la realización de esta tesis.

A mis amigos y compañeros del Museo de las Ciencias Biológicas "Enrique Beltrán": Saulo, Miyarai, Maribel, Luz, Elda, Toño, Paty, Julio, Leo, Raquel, Juan Carlos, Lalo, Sergio.

Al Dr. Luis Arturo Baiza Gutman y su esposa, por los momentos compartidos, por todas sus enseñanzas, por su trato amable, apoyo y por acogerme en el proyecto de PAEA 3, Gracias!!! por todos sus comentarios, por la confianza brindada y por su gran calidad humana y atenciones.

Al Dr. Jaime por su apoyo y todas sus atenciones, por su valiosa persona y por su calidez humana, por regalarnos a Malenita y a mí una sonrisa cada vez que lo veíamos. Gracias por todo!!!

A la Dra. Ma. del Rosario Sánchez R. y al Dr. Alfonso Lugo Vázquez por su apoyo incondicional y por acogerme en el proyecto de PAEA 6, de quienes aprendí que la humildad, la calidez y calidad humana no se encuentra peleada con el grado académico que se posea. Gracias por ser tan buenos y ejemplares seres humanos. Dios los bendiga siempre.

A los laboratoristas que nos facilitaron el uso del material de laboratorio para la realización del presente trabajo, en especial al señor Marcelo, por su trato amable.

“Las diversas expresiones y relaciones que envuelve la vida involucran todo un arte de la interpretación, que en ocasiones puede sesgarse por nuestra falta de conocimiento y comprensión de la vida, pues muchas veces los caminos a una realidad objetiva distan de lo que esperamos encontrar.”

Luis Alberto Navarrete Ozuna

...bajo los recuerdos de los años pasados y los sueños rotos conduzco finalmente libre...

C. A. 13-Cruz

A veces sentimos que lo que hacemos es tan solo una gota en el mar, pero el mar sería menos si faltara una gota.

Madre Teresa de Calcuta

Si supiera que es lo que estoy haciendo, no lo llamaría investigación, ¿verdad?

Albert Einstein

De cada diez cabezas, nueve embisten y una piensa.

Antonio Machado

La autocrítica y el perfeccionismo son los padres de muchas obras que jamás llegan a nacer.

Mariana Frenk
Escritora Mexicoalemana

Los locos abren los caminos que más tarde recorren los sabios.

Carlo Dossi
Novelista italiano

Tenemos de genios lo que conservamos de niños.

Charles Baudelaire

Las ideas son como las pulgas: saltan de unos a otros, pero no pican a todos.

George Bernard Shaw

Si tienes conocimiento, deja que los demás enciendan sus velas en él.

Thomas Fuller
Escritor inglés

Conocimientos, puede tenerlos cualquiera, pero el arte de pensar es el regalo más escaso de la naturaleza.

Federico II, el Grande

No existe ninguna lectura peligrosa. El mal no entra nunca por la inteligencia cuando el corazón esta sano.

Jacinto Benavente

El amor es lo único que crece cuando se reparte.

Antoine de Saint-Exupéry

La vida es un juego del que nadie se retira llevándose las ganancias.

André Maurois

Las personas se preocupan por ser normales, en lugar de ser naturales.

Robert Anthony
Educador estadounidense

Un guijarro en el lecho de un pobre arroyuelo puede cambiar el curso de un río.

Orison S. Marden
Escritor estadounidense

Si quieres hallar en cualquier parte amistad, dulzura y poesía, llévalas contigo.

George Duhamel
Escritor francés

RESUMEN

Navarrete-Ozuna, Luis Alberto

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán”
ibiza_sky@hotmail.com

Cada especie de mamífero es importante en la cadena trófica, porque a través de sus hábitos alimentarios selectivos modifica el ecosistema manteniéndolo en un equilibrio dinámico. Las investigaciones acerca de los hábitos alimentarios de las especies animales tienen el propósito de interpretar dentro de los recursos de un ecosistema, el qué, cómo, cuándo, cuánto y dónde del consumo de los alimentos. Desde un enfoque conservacionista estos estudios son usados como herramientas clave para proponer programas de manejo, protección, erradicación, promulgación de leyes y decretos, para la fauna silvestre de cualquier país o región. El presente trabajo estudio la dieta de *Bassariscus astutus* mediante el análisis de sus excretas, con el objeto de ampliar el conocimiento ecológico y biológico de esta especie, al establecer su alimentación y variaciones en condiciones de bosque templado. Se analizó un total de 39 excretas recolectadas durante las visitas mensuales a la zona de estudio, de agosto del 2005 a julio del 2006. La riqueza taxonómica de su alimentación fue de 72 taxa, y estuvo comprendida en 5 grandes clases de alimento: Materia Vegetal, Insectos y Otros Artrópodos, Mamíferos, Aves y Reptiles. El Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.), reveló que en la zona de estudio el cacomixtle tiende al consumo especialista de materia vegetal (principalmente frutos y semillas), constituyendo la fuente primordial de alimento en su dieta tanto anual como mensualmente. Dentro de la materia animal se destacó el consumo de insectos, ubicándose anualmente como la segunda clase alimentaria más consumida por el prociénido, siguiendo en importancia la ingesta de mamíferos, aves y reptiles en este orden. De esta manera, la dieta del cacomixtle se estableció como principalmente frugívora e insectívora. Las fluctuaciones mensuales en la importancia del consumo de la materia vegetal y animal se relacionaron con la abundancia, disponibilidad y localización de dichos alimentos en el ambiente, así como con la demanda energética de *B. astutus* en sus épocas de reproducción y crianza. Para su etapa reproductiva se observó un consumo de animales tendiente al especialismo según el V.I.A., registrando un valor similar o cercano al de los vegetales, destacando la ingesta de mamíferos e insectos dentro de los grupos faunísticos en dicha época. En mayo y junio, los cambios en la importancia del consumo de los vegetales y animales se relacionaron más con ajustes de la especie por la temporada de parto, que a la disponibilidad y abundancia de estos alimentos en el ambiente. Considerando todos los taxa que conformaron la dieta, anualmente ninguno fue de gran importancia para el prociénido exhibiendo un consumo generalista (diversos alimentos poco consumidos) según el V.I.A., de los cuales el oyamel, el maíz, el capulín y las aves se ubicaron como los principales alimentos, sin embargo, la aparición del oyamel en la dieta se propone como accidental y la importancia de las aves se considera pudo estar sobrestimada. En contraste a lo anual, se observó que mensualmente algunos alimentos adquirieron gran importancia en la dieta, posiblemente relacionado a sus temporadas de disponibilidad y/o abundancia en el ambiente como en el caso de los frutos de capulín. El valor de Amplitud de Nicho Alimentario (0.35) indicó que anualmente la dieta del cacomixtle tiende a ser especialista por el consumo en mayor frecuencia de algunos alimentos como el maíz, materia vegetal no identificada, aves, coleópteros, capulín y abejas melíferas, sin embargo, el valor de Simpson (0.96) reflejó una alta diversidad de alimentos consumidos, pues son pocos los taxones que destacaron con un mayor número de apariciones y predominaron aquellos que fueron ingeridos en menor frecuencia, por lo que se atribuyó un carácter generalista en su alimentación. Se halló material de tipo inorgánico (constituida por restos de plástico, papel, rocas y carbón) en las excretas de la especie, el cual nos da indicios del empleo de fuentes no naturales y antropogénicas de alimento, siendo esta la cuarta vez que se registra su presencia en la dieta de *B. astutus*. Como se ha indicado en otros trabajos sobre la especie, la dieta de *B. astutus* en la zona de estudio se caracterizó como omnívoro-generalista motivada por el oportunismo, con una gran plasticidad alimentaria. La acción acumulada y conjunta de los agentes de disturbio humano en la zona de estudio podría a mediano o largo plazo potenciarse ocasionando graves daños, pues tales actividades han llevado a la disminución o pérdida de los bosques templados en todas partes del mundo.

Palabras clave: Hábitos alimentarios, Cacomixtle, Bosque templado, *Bassariscus astutus*, Disturbio ambiental, Tlazala de Fabela.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	5
ÍNDICE	6
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABLAS	10
INTRODUCCIÓN	12
Familia Procyonidae	13
Descripción del Cacomixtle	
<i>Etimología y ubicación taxonómica</i>	14
<i>Características anatómicas</i>	14
<i>Aspectos de conducta</i>	17
<i>Reproducción</i>	17
<i>Biología y relaciones ecológicas</i>	18
<i>Alimentación</i>	18
<i>Densidad poblacional y ámbito hogareño</i>	19
<i>Hábitat y distribución</i>	20
<i>Rastros</i>	21
<i>Importancia y relación con el hombre</i>	21
<i>Estado de conservación</i>	22
ANTECEDENTES	24
JUSTIFICACIÓN	28
OBJETIVOS	
Objetivo general	30
Objetivos particulares	30
ÁREA DE ESTUDIO	
Medio físico	
<i>Localización geográfica</i>	31
<i>Orografía</i>	32
<i>Hidrografía</i>	32
<i>Clima</i>	32
<i>Flora</i>	32
<i>Fauna</i>	33
<i>Otros recursos de la zona</i>	33
<i>Características y uso del suelo</i>	33

Perfil sociodemográfico	
<i>Grupos étnicos</i>	34
<i>Evolución demográfica</i>	34
Infraestructura social y de comunicaciones	
<i>Educación</i>	34
<i>Salud</i>	34
<i>Abasto y vivienda</i>	34
<i>Servicios públicos</i>	35
<i>Vías de comunicación</i>	35
Actividad económica	
<i>Agricultura</i>	36
<i>Ganadería</i>	36
<i>Silvicultura</i>	36
<i>Acuicultura</i>	36
<i>Industria, comercio y servicios</i>	36
<i>Población económicamente activa por sector</i>	37
Problemas sociales	
<i>Servicio de limpia</i>	37
<i>Ecología y medio ambiente</i>	37
MATERIALES Y MÉTODOS	
Trabajo de campo	39
Trabajo de laboratorio	41
Trabajo de gabinete (análisis cuantitativo)	43
RESULTADOS	
Colecta de excretas	48
Categorías generales de alimento: Materia Animal y Vegetal	
<i>Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.) Anual</i>	49
<i>Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.) Mensual</i>	50
Clases alimentarias	
<i>Valor de Importancia Alimentaria Anual</i>	52
<i>Valor de Importancia Alimentaria Mensual</i>	53
Riqueza y sus valores por clase alimentaria	
Materia Vegetal	56
<i>Familias y Especies</i>	
<i>Valor de Importancia Alimentaria Anual</i>	56
<i>Valor de Importancia Alimentaria Mensual</i>	58
Insectos y Otros Artrópodos	61
<i>Ordenes y sus taxones representantes</i>	
<i>Valor de Importancia Alimentaria Anual</i>	61
<i>Valor de Importancia Alimentaria Mensual</i>	63
Mamíferos	66
<i>Especies</i>	
<i>Valor de Importancia Alimentaria Anual</i>	66
<i>Valor de Importancia Alimentaria Mensual</i>	68
Aves	71

Reptiles	71
<i>Especies</i>	
<i>Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.)</i>	71
Espectro alimentario: Taxones Animales y Vegetales	
Valores Anuales	
<i>Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario</i>	72
<i>Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.)</i>	72
Valores Mensuales	
<i>Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario</i>	74
<i>Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.)</i>	75
DISCUSIÓN	
I. Colecta de excretas	79
II. Aspectos generales de la dieta de <i>Bassariscus astutus</i> en Tlazala de Fabela y su comparación con otras localidades	82
III. Consumo por clase alimentaria	
<i>Materia Vegetal</i>	88
<i>Insectos y otros Artrópodos</i>	94
<i>Mamíferos</i>	98
<i>Aves</i>	102
<i>Reptiles</i>	103
IV. Espectro alimentario: Taxones animales y vegetales	
<i>Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.)</i>	104
<i>Riqueza total de taxones</i>	107
<i>Diversidad y amplitud de nicho alimentario</i>	109
<i>Elementos no comestibles de origen antropogénico</i>	111
<i>Cuestiones sobre el forrajeo de alimentos</i>	113
V. Factores de perturbación en la zona de estudio y sus posibles repercusiones sobre la especie y en general	
<i>Importancia y problemática de los Bosques templados</i>	119
<i>Agentes humanos de disturbio en el área de trabajo y sus posibles efectos....</i>	121
CONCLUSIONES	132
RECOMENDACIONES	140
LITERATURA CITADA	142
ANEXOS	148

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cacomixtle (<i>Bassariscus astutus</i>)	15
Figura 2. Cráneos de <i>Bassariscus astutus</i>	16
Figura 3. Áreas de distribución de <i>Bassariscus astutus</i> en la República Mexicana	20
Figura 4. Rastros del cacomixtle y relación con el hombre	23
Figura 5. Ubicación del Municipio de Isidro Fabela en el Estado de México	31
Figura 6. Localidad “la palma” Municipio de Tlazala de Fabela, Estado de México: cobertura vegetal representativa y problemática	38
Figura 7. Número mensual de excretas de <i>Bassariscus astutus</i>	48
Figura 8. Valor de Importancia Alimentaria anual de las materias Vegetal y Animal	49
Figura 9. Valor de Importancia Alimentaria mensual de la Materia Animal y Vegetal	50
Figura 10. Valores mensuales de peso porcentual, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición de la Materia Animal (mamíferos, aves, reptiles e insectos) y Vegetal	51
Figura 11. Valor de Importancia Alimentaria anual de las clases de alimento	52
Figura 12. Valores anuales de peso porcentual, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición de las clases de alimento	53
Figura 13. Valor de Importancia Alimentaria mensual de las clases de alimento	54
Figura 14. Valores mensuales de peso porcentual, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición de las clases de alimento	55
Figura 15. Valor de Importancia Alimentaria anual de las familias vegetales consumidas por el cacomixtle	57
Figura 16. Valores anuales de Peso porcentual, Porcentaje de ocurrencia y Proporción de aparición de las familias vegetales consumidas por <i>B. astutus</i>	58
Figura 17. Valores mensuales de peso porcentual, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición de las familias vegetales	60
Figura 18. Valor de Importancia Alimentaria anual de los ordenes de insectos y otros artrópodos consumidos por el cacomixtle	62
Figura 19. Valores anuales de Peso porcentual, Porcentaje de ocurrencia y Proporción de aparición de los ordenes de insectos y otros artrópodos consumidos por <i>B. astutus</i>	63
Figura 20. Valor de Importancia Alimentaria mensual que obtuvo cada orden de insectos y otros artrópodos	64
Figura 21. Valores mensuales de peso porcentual, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición de los ordenes de insectos y otros artrópodos	65
Figura 22. Valor de Importancia Alimentaria anual de las especies de mamíferos consumidas por el cacomixtle	67
Figura 23. Valores anuales de Peso porcentual, Porcentaje de ocurrencia y Proporción de aparición de las especies de mamíferos consumidas por <i>B. astutus</i>	68
Figura 24. Valor de Importancia Alimentaria mensual de cada especie de mamífero	69
Figura 25. Valores mensuales de peso porcentual, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición de las especies de mamíferos	70
Figura 26. Valor de Importancia Alimentaria de las especies de reptiles consumidas por el cacomixtle en septiembre	71
Figura 27. Valor de Importancia Alimentaria anual de los elementos o taxones vegetales y animales consumidos por <i>B. astutus</i>	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de las investigaciones (1954-2008) sobre la alimentación del cacomixtle, <i>Bassariscus astutus</i>	26
Tabla 2. Valor de Importancia Alimentaria mensual que obtuvo cada familia vegetal	59
Tabla 3. Especies de roedores de los géneros <i>Sciurus</i> , <i>Sigmodon</i> , <i>Spermophilus</i> y <i>Peromyscus</i> presentes en el Estado de México	67
Tabla 4. Riqueza, Diversidad de Simpson y Amplitud de Nicho Alimentario de cada mes	74
Tabla 5. Valores de t para cada par de mes formado	75
Tabla 6. Valor de Importancia Alimentaria mensual de los elementos vegetales y animales consumidos por el cacomixtle	78



INTRODUCCIÓN

La creciente demanda del uso de la tierra para cubrir las necesidades de alimentación y de obtención de los productos forestales, aunadas a los efectos del crecimiento poblacional han sido factores importantes en la alteración de los ambientes templados en nuestro país. Esto ha provocado una disminución importante en las masas forestales, un cambio en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y en la mayoría de los casos la fragmentación de los mismos (Torres *et al.*, 2003).

Este es uno de los motivos por los que actualmente la situación de la fauna de mamíferos es deplorable. Las poblaciones de animales confinadas a ciertos lugares han disminuido drásticamente en la mayoría de los casos, e incluso algunas han desaparecido, perdiéndose así recursos potenciales sin conocerlos (Ceballos y Galindo, 1984); debido a que la fauna silvestre, en particular los mamíferos, presentan diferentes niveles de sensibilidad a la alteración ambiental, los cuales dependen de sus requerimientos de espacio, necesidades de alimentación y comportamiento.

Ante el acelerado crecimiento de la ciudad de México y el desarrollo de las actividades humanas, el panorama podría ser todavía peor debido a la frágil situación por la que pasan algunas especies. Es por esta razón que el estudio de las diferentes especies de mamíferos asociados a ambientes alterados y fragmentados pueden ser indicativos de las consecuencias de distintas perturbaciones en un sitio, a través del registro en el aumento del consumo de especies presa que por lo general acompañan a los asentamientos humanos y sus actividades (agricultura y ganadería) (Ceballos y Galindo, 1984; De villa, 1998; Torres *et al.*, 2003).

De esta forma, es necesario conocer los requerimientos ecológicos, de distribución y hábitats de las especies para poder evaluar los recursos naturales actuales y establecer planes de recuperación o aprovechamiento, tal como lo manejan los trabajos sobre fauna silvestre (Frisch, 1995; Reyes, 2002). Además, el actual periodo de extinción ha provocado la necesidad de generar conocimiento básico de manera rápida para realizar diagnósticos ambientales durante alteraciones del hábitat a gran escala (Litvaitis, 2000 cit in Castellanos, 2006). El análisis de hábitos alimentarios es una herramienta que permite realizar estos diagnósticos pues el tamaño poblacional está limitado por la disponibilidad de recursos como el alimento, el agua, la cobertura y los sitios de anidamiento o las madrigueras (Litvaitis *et al.*, 1996 cit in Castellanos, 2006); siendo la distribución y abundancia del recurso alimenticio una de las principales características del ambiente que influyen la selección del hábitat (Litvaitis *et al.*, 1996 cit in Castellanos, 2006).

Las investigaciones acerca de los hábitos alimentarios de las especies animales tienen el propósito de interpretar dentro de los recursos de un ecosistema, el qué, cómo, cuándo, cuánto y dónde del consumo de los alimentos. Frecuentemente, la información necesaria para el manejo moderno de la vida silvestre se obtiene solamente a través de estudios bien diseñados y cuidadosamente ejecutados sobre sus hábitos alimentarios, que desde un enfoque conservacionista, son usados como herramientas clave para proponer programas de protección, manejo, erradicación, promulgación de leyes y decretos, entre otros, para la fauna silvestre de cualquier país o región (Korschgen, 1987).

Asimismo, el conocimiento sobre la diversidad y oscilación alimentaria permite entender un amplio panorama de características biológicas y ecológicas interrelacionadas, como el origen, la forma y la función en los individuos, su tamaño corporal, metabolismo, ámbito hogareño, historia natural, morfología, distribución y abundancia de sus poblaciones, las interacciones entre estas, el flujo de energía dinámico en los diversos niveles tróficos y como los patrones de forrajeo de los individuos afecta la composición a nivel comunidad (Nava-Vargas, 1994; Frisch, 1995; Calderón, 2002; Franco, 2005; Litvaitis, 2000 cit in Castellanos, 2006). Además estos estudios son considerados como medidas alternativas de diversidad (Frisch, 1995).

La información generada a partir del estudio de los factores extrínsecos e intrínsecos que engloba el proceso complejo de la alimentación ha dado lugar a una serie de hipótesis que tratan de explicar como el animal percibe su ambiente, el conjunto de estas se conoce como teoría del forrajeo óptimo (Pyke *et al.* cit in De villa, 1998), que supone que un consumidor tiene la capacidad de tomar ciertas decisiones para mantener un balance entre la ganancia energética neta y el costo de captura y manejo.

Debido a que los mamíferos son un grupo de gran diversidad y en particular que el orden carnívora presenta un espectro muy amplio en cuanto a los hábitos alimentarios de las especies, se han desarrollado numerosas técnicas para su estudio y conocimiento, agrupándose en directas e indirectas (Vaughan, 1988; Aranda, 2000). El estudio de sus hábitos alimentarios ha resaltado la importancia de trabajar con métodos indirectos que se basan principalmente en la identificación, interpretación y análisis de los rastros dejados durante sus actividades, como pueden ser excrementos, huellas, madrigueras, ramoneos, rascaderos, senderos y sitios de descanso (Aranda, 1981 cit in Reyes, 2002); ya que usualmente son los únicos testimonios de la presencia de los animales, además de que facilitan un muestreo representativo de los mismos, en contraste con los métodos directos que pueden modificar los patrones de conducta por la constante y cercana presencia del hombre (Salas, 1987 cit in Nava-Vargas, 1994).

FAMILIA PROCYONIDAE

En México, esta familia está constituida por animales de tamaño pequeño y mediano, activos tanto en tierra como en los árboles. A menudo presentan manchas faciales y la cola anillada con bandas claras y oscuras. La cara es ancha y corta, con las orejas cortas. La fórmula dental es Incisivos 3/3, Caninos 1/1, Premolares 3-4/4, Molares 2/2-3. Sus dientes molares son anchos y carecen de las crestas cortantes de los carnívoros más estrictos. Manos y patas tienen cinco dedos siendo el tercero el de mayor longitud, las garras pueden ser no retractiles o semirretractiles y en general la postura de estos animales es plantígrada o semiplantígrada, el sentido del olfato es muy agudo; la vista y el oído están bien desarrollados (Ceballos y Galindo, 1984; Aranda, 2000). La mayoría de los prociónidos son gregarios. Su alimentación es variada; incluye frutos, plantas, invertebrados y vertebrados pequeños (Ceballos y Galindo, 1984). La familia Procyonidae agrupa en Norteamérica a los géneros *Procyon*, *Nasua*, *Potos*, *Bassaricyon* y *Bassariscus*. En México existen siete especies de prociónidos: *Bassariscus astutus* (Cacomixtle), *Bassariscus sumichrasti* (Cacomixtle tropical), *Nasua narica* (Coatí), *Procyon insularis* (Mapache de las Islas Mariás), *Procyon lotor* (Mapache común), *Procyon pygmaeus* (Mapache de Isla Cozumel) y *Potos flavus* (Martucha). Como familia, tal vez la única característica común en sus huellas es que todas las especies marcan cinco dedos (Aranda, 2000).

DESCRIPCIÓN DEL CACOMIXTLE

Etimología y ubicación taxonómica

La etimología de *Bassariscus astutus* (Gr. Bassara: zorro; iskos: pequeño; astut: hábil, astuto) hace referencia a su apariencia y conducta de zorro pequeño y astuto (Jaeger, 1955 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Ubicación taxonómica de *Bassariscus astutus* de acuerdo a Lichtenstein 1830.

Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Subclase	Theria
Infraclase	Eutheria
Orden	Carnivora
Familia	Procyonidae
Subfamilia	Bassariscinae
Género	<i>Bassariscus</i>
Especie	<i>Bassariscus astutus</i>

En México, su conocimiento data desde el tiempo de los aztecas, quienes lo describen como un animal con apariencia felina, dándole el nombre de “Cacomixtle” o “cacomistle” (Figura 1) que en lenguaje náhuatl significa *tlahco*, mitad; *miztli*, león de montaña o puma (Calderón, 2002; Reyes, 2002). Otros nombres con los que se le denomina son: mico de noche, mico rayado, siete rayas, rintel, gato de cola rayada, gato de cola bandeada, sal coyote, pintorabo, cacomixtle norteño y babisuri (nombre empleado exclusivamente en Baja California). En los Estados Unidos debido al carácter distintivo de poseer una cola larga aproximadamente igual a su longitud total y a la semejanza con los hábitos y el tamaño de un gato domestico, hacen que sea conocido como “ringtailed cat”, “cat squirrel” (gato ardilla), “coon cat” y/o “miner’s cat” (gato de las minas o gato minero), este ultimo surge en las zonas mineras por ser excelente cazador de ratas y ratones (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Aranda, 2000; Calderón, 2002).

Características anatómicas

Es del tamaño de un gato casero mediano de cuerpo esbelto, piernas cortas y robustas, cara puntiaguda, orejas delgadas, cortas redondeadas o puntiagudas y ojos grandes con un antifaz que los rodea, delineados por una fina línea de pelo negro delimitada por una franja blanca más gruesa, sus ojos tienen un iris café castaño que rodea la pupila, y presenta también manchas blanquizas en sus labios y carrillos (Leopold, 1965; Pacheco, 2003). Posee un hocico moderadamente alargado y puntiagudo de color grisáceo de largas vibras negras mayores a los 75 mm y con almohadilla nasal negruzca (Grinnell *et al.*, 1937 cit in Lewellen, 2003). La cola es tan larga como el cuerpo, más plana que cilíndrica en la sección transversal y con 70 mm de ancho aproximadamente, cubierta densamente con dos tonalidades alternadas de pelo blanquecino y oscuro formando de 7 a 8 anillos, exhibiendo una franja blanca en la parte ventral y por todo lo largo de la cola. La longitud del pelo de la cola es aproximadamente de 10 mm en la parte dorsal



Figura 1. Cacomixtle (*Bassariscus astutus*). Aspecto semejante al de un gato domestico mediano (4, 5 y 11). Zonas de resguardo y descanso: madrigueras (1 y 10) y áreas de construcción abandonadas (6). Mamíferos ágiles y excelentes trepadores (2, 3 y 7). Crías (8 y 9).

media de esta y los pelos de guardia en la misma zona miden 50 mm. Casi siempre coloca la cola paralela a su cuerpo (Leopold, 1965; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Calderón, 2002; Reyes, 2002).

El color del pelaje principal es de tonos castaños y grisáceos, aclarándose hacia la parte ventral del cuerpo y las patas, donde cambia a blanquecino, por el contrario los pelos de guardia son más oscuros (Calderón, 2002). La coloración dorsal se relaciona con el hábitat (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988), y generalmente se asocia un pelaje dorsal oscuro con animales del norte o poblaciones de grandes altitudes y un pelaje más claro en cacomixtles de más al sur o de elevaciones bajas (Hall, 1981; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Dice & Blossom, 1937 cit in Lewellen, 2003).

Las patas anterior y posterior presentan cinco dedos y garras cortas semi-retractiles, son semiplantígrados. El segundo, tercer, cuarto y quinto dedo, así como el cojinete están rodeados de abundante pelo y el primer dedo esta al descubierto en la parte trasera. Las almohadillas de las patas son desnudas y de color rosado (Hall, 1981 cit in Reyes, 2002; Calderón, 2002; Pacheco, 2003). Debido a que sus patas traseras son más largas que las delanteras, tienen una peculiar inclinación hacia enfrente (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

En promedio, el *Bassariscus astutus* registra medidas para cuerpo (616 a 811 mm), cola (310 a 500 mm), pata trasera (57 a 78 mm), oreja (44 a 50 mm) (Hall, 1981; Ceballos y Galindo, 1984; Pacheco, 2003) y peso (670 a 1,400 gr) (Leopold, 1965; Pacheco, 2003), aunque para este último dato Castellanos (2006) reporta un valor más grande (1647.2 ± 208.1 gr). Estas medidas se describen para ambos sexos, aunque las hembras suelen ser de talla más pequeña (Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002). Los individuos de *Bassariscus astutus* son de tamaño medio en el Norte del Pacífico, Nuevo México, Texas y los del norte de la altiplanicie de México; y son más pequeños en el oeste, sur oeste de México y Baja California; los ejemplares más grandes se encuentran al sur del país (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

El ámbito craneal (Figura 2) presenta cúspides de los molares en contacto, carnasial superior irregular con deuterocoño prominente e incisivos superiores 1 y 2 no lobulados con poca función cortadora (Calderón, 2002). Los machos tienen más grande y más definido el cráneo que las hembras de la misma edad. La fórmula dentaria es: I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 2/2, total 40 (Ceballos y Oliva, 2005), y la fórmula vertebral es 7C, 13T, 7L, 3S y ± 25 Ca (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).



Figura 2. Cráneos de *Bassariscus astutus*. Las medidas promedio para adultos de ambos sexos son: largo del basilar de 68-75 mm, envergadura zigomática de 48-52 mm y extensión del mastoideo de 33-35 mm (Fuente: Hall, 1981).

Aspectos de conducta

Los cacomixtles son mamíferos de movimientos muy ágiles y excelentes trepadores, generalmente de hábitos nocturnos, aunque algunas veces pueden continuar su actividad al amanecer con la primera luz del sol (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Nava-Vargas, 1994; Pacheco, 2003), que les ayuda a calentarse (Tyler y Webb, 1992). Pueden desplazarse de dos modos: agachado, para el acecho y/o cacería; o con el cuerpo levantado y las piernas erguidas. Al cruzar por espacios abiertos el *B. astutus* arquea la cola sobre su dorso dirigiéndola hacia la cabeza, aparentando de esta forma un mayor tamaño, sin embargo, la cola puede funcionar como señuelo para los depredadores (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Usualmente no construye su madriguera sino que improvisa refugios de hojarasca en las raíces grandes de los árboles, en pilas de rocas o cavidades rocosas. También puede habitar en troncos huecos y ocasionalmente en construcciones rurales abandonadas o madrigueras dejadas por otras especies, no acostumbrando a modificarlas (Leopold, 1965; Davis y Russell cit in Reyes, 2002; Pacheco, 2003). Cambia con frecuencia de guarida, un individuo rara vez permanece más de tres días consecutivos en el mismo cubil, a excepción de cuando el tiempo no es favorable (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Los adultos son por lo general de hábitos solitarios, solo durante la época de celo se reúnen (Pacheco, 2003) y después del apareamiento pueden permanecer en pareja, pero unos 3 ó 4 días antes del parto la hembra saca al macho de la madriguera. Estudios de telemetría no han mostrado tendencias a la monogamia pero indican una estructura social basada en la territorialidad (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

El olor y las vocalizaciones (gruñidos, gemidos, chirridos, ululaciones y silbidos) son de gran importancia para su comunicación. El marcaje y delimitación de territorio se realiza mediante la orina esparcida en el suelo y sobre objetos elevados. Antes y durante el periodo de apareamiento se incrementa la dispersión de orina y heces (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Reproducción

Algunos autores difieren sobre cuando inicia el periodo de apareamiento, por ejemplo, Aranda (2000) menciona que ocurre entre febrero y abril, Poglayen-Neuwall y Toweill (1988) indican que puede extenderse de febrero a mayo, ocurriendo con mayor frecuencia entre los meses de marzo y abril, mientras que Pacheco (2003) reporta que este ocurre de abril a julio. Las crías en un número de 1 a 4 (aunque se han llegado a reportar hasta cinco), nacen cubiertas con un pelo muy fino (como pelusa) en su espalda y con un peso promedio de 22 gr (que oscila entre los 14 y 40 gr), después de un periodo de gestación que dura de 51 a 54 días, siendo el tiempo más corto entre los prociñidos. Abren los ojos entre los 21 y 34 días y los canales de la oreja entre los 18 y 30 días de nacidos (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

El abastecimiento de las crías lo pueden hacer ambos padres (cuando la pareja permanece unida), e inicia alrededor de la tercera semana posterior al nacimiento, aunque generalmente solo la hembra se encarga de la crianza (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002). A las seis semanas de vida ya están completamente cubiertas de pelo y pueden caminar bien, a las ocho semanas comienzan a trepar mejor. Los jóvenes permanecen en las

madrigueras por espacio de dos meses, pero cerca de la decima semana son destetados y posteriormente entre los 60 y 100 días de edad salen a cazar con la madre (Ceballos y Galindo, 1984; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002; Pacheco, 2003). Adquieren el tamaño adulto aproximadamente a las 30 semanas, y ambos sexos alcanzan la madurez sexual al final del segundo año de vida (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Pacheco, 2003).

Biología y relaciones ecológicas

De origen biogeográfico Neártico (Vaughan, 1978 cit in López, 1989), la temperatura corporal del cacomixtle es de 37.6°C, tiene un par de glándulas laterales al ano, de ellas expulsa una olorosa y fuerte secreción color crema. La longevidad de la especie en cautiverio es de 12 a 14 años, con un máximo de 16.5 años de vida (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Sus principales depredadores silvestres son coyotes (*Canis latrans*), mapaches (*Procyon lotor*), lince (*Lynx rufus*) y búhos cornudos (*Búho virginianus*) (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Tyler y Webb, 1992). Las principales enfermedades que actúan como control de las poblaciones son la rabia y los ecto y/o endoparásitos.

A pesar de que *B. astutus* es simpátrico en gran parte de su distribución con *Urocyon cinereoargenteus* o *Vulpes macrotis*, estos no son considerados como verdaderos competidores, porque difieren en la forma y tiempo en que utilizan su hábitat, en la manera de explotarlo y en sus hábitos alimentarios (Chevalier, 1984 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). Sin embargo, hay evidencias de que puede competir por el alimento con *Procyon lotor* (mapache), *Didelphis marsupialis* (tlacuache), *Urocyon cinereoargenteus* (zorras grises) y *Mephitis mephitis* (zorrillo) (Wood, 1952 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988), aunque por lo general el cacomixtle les cede el paso o se evitan mutuamente (Lemoine, 1977 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Alimentación

Se ha indicado que la dieta del cacomixtle y las proporciones que ingiere varía de acuerdo a la disponibilidad y localización de alimento (Ceballos y Galindo, 1984). De algunos estudios se ha resumido un patrón general en la conducta alimentaria de este prociónido: se alimenta de organismos productores (plantas), herbívoros (artrópodos y vertebrados), depredadores (artrópodos y vertebrados), detritívoros (artrópodos) y carroña (vertebrados). Debido a la alta diversidad de estos grupos, se señala como una especie generalista y oportunista (Calderón, 2002).

Dentro de los grupos faunísticos que consume (vertebrados y artrópodos) se encuentran ardillas, conejos, liebres, ratas, ratones, huevos de aves, diversas aves, lagartijas, pequeñas serpientes, ranas, mariposas, mantis, chapulines, escarabajos, cucarachas, arañas y alacranes. Algunas veces llega a alimentarse de carroña (López, 1989; Calderón, 2002; Reyes, 2002).

Por parte de la materia vegetal (principalmente frutos) se tiene la tuna, la pitaya y el mango (Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002), incluso el aguamiel, néctar de *Agave havardiana* (Kuban y Schwartz, 1985). También se alimenta de plantas como: *Juniperus*, *Celtis*, *Diospyros*,

Quercus, *Ficus*, *Phoradendron*, *Arbutus*, *Arctostaphylos*, *Opuntia*, *Cereus giganteus* y *Pinus cembroides* (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988), en algunas zonas el fruto del pirú (*Schinus molle*) puede constituir una parte muy importante de su alimentación (Ceballos y Galindo, 1984), por lo que la práctica de roce y tala de los bosques perjudica al cacomixtle (Reyes, 2002).

Se ha reportado que en cautiverio puede comer pedazos de carne, peces, leche, pasas, plátanos, zanahorias, naranjas y legumbres crudas o cocidas, migajas de pan e incluso dulces como el chocolate y la leche condensada (Edwards, 1955; Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002).

Todo esto le otorga el carácter de especie omnívora, aunque también este tipo de alimentación es designado por el uso que involucra distintos niveles tróficos (Polis, 1991 cit in Calderón, 2002).

Densidad poblacional y ámbito hogareño

Se han estimado mediante estudios telemétricos densidades de 7 a 20 individuos por km² en márgenes de ciénagas y arroyuelos del Valle Central de California (Lacy, 1983 en Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988), y de 1.5 a 2.9 individuos por km² en un bosque de pino piñonero, junípero, matorral y vegetación riparia del Zion National Park en Utah (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002).

Asimismo, al evaluarse los cambios de la población de cacomixtle en las estaciones del año y en cuatro hábitats (cultivo, ecotono, bosque de pino y bosque de pino-aile) en el volcán de la Malinche en Tlaxcala, se encontró que el otoño fue la temporada con la abundancia más alta, debido a que los cacomixtles jóvenes se integran a la población, mientras que el ecotono y cultivo fueron los hábitats que registraron la mayor abundancia pues sus características físicas y biológicas favorecieron a la especie (Reyes, 2002).

El tamaño del ámbito hogareño de un animal varía de acuerdo con su estrategia trófica y por ende, con su tipo de dieta (Frisch, 1995). El área de hogar del cacomixtle es variable y depende directamente del hábitat, estación del año y sexo; en este último caso se ha observado un traslapamiento entre machos y hembras (Lacy, 1983 en Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). En una zona riparia Lacy (1983) en Poglayen-Neuwall y Toweill (1988) reporta un área de 5 a 13.8 hectáreas, durante ocho meses del año. Trapp en 1978 observó en un cañón del Zion National Park, un área de hogar de 136 ha para 13 cacomixtles (4 hembras y 9 machos), indicando que es casi nula la sobreposición intrasexual, aunque el área de hogar de machos y hembras se traslapo regularmente (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Por otro lado, en la reserva ecológica "El Pedregal de San Ángel" en Ciudad Universitaria México, D. F., Castellanos (2006) reportó para 4 machos (3 adultos y 1 juvenil) un área de actividad de 7.8 ± 1.9 ha para los adultos y 2.9 ha para el juvenil mediante calcular el Polígono Mínimo Convexo (PMC), mientras que a través del Kernel fijo estimo un área de actividad de 9.2 ± 0.08 ha para los adultos y 3.1 ha para el juvenil; indicando dos casos de sobreposición temporal.

Hábitat y distribución

El cacomixtle se ha adaptado a explotar una amplia variedad de hábitats, por lo que se encuentra en desiertos, zonas arbustivas áridas con matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, en trópicos semiáridos con bosque mesófilo de montaña, bosque mixto de pino encino y bosque de abetos (Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002; Aranda, 2000), bosques de roble (*Quercus*), bosque de pino piñonero (*Pinus edulis*) o enebro (*Juniperus*), cañadas, parques ciudadanos y zonas cultivadas de maguey (Pacheco, 2003; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988); aunque prefiere las regiones templadas debido a su poca adaptación a los climas fríos (Fry, 1926 cit in Calderón, 2002). Habita prácticamente en cualquier sitio que presente zonas rocosas para su resguardo y crianza de la prole, aunado a la abundancia de alimento y disponibilidad de agua ya que son factores primordiales en la variación de su número poblacional (Aranda, 2000; Calderón, 2002; Reyes, 2002).

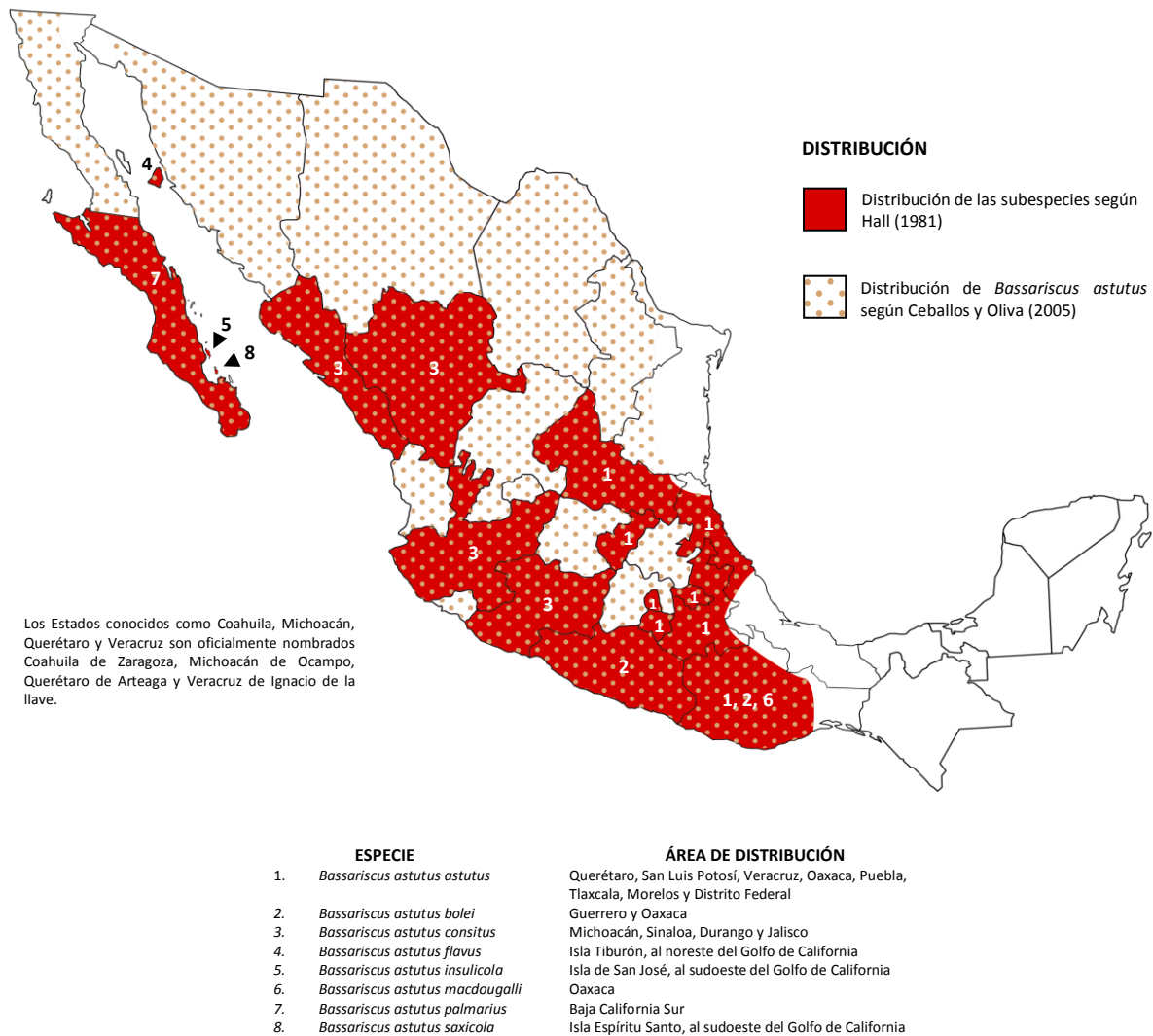


Figura 3. Áreas de distribución de *Bassariscus astutus* en la República Mexicana.

Por este motivo la distribución geográfica de este prociónido abarca una tercera parte al sur de los Estados Unidos en dirección este-oeste (principalmente los estados de Utah, California, Arizona, Nuevo México y Texas), hasta cubrir casi por completo la República Mexicana (Figura 3) (Calderón, 2002), desde Baja California, Las islas de San José, Espíritu Santo y tiburón en el mar de Cortés, hasta Veracruz y los trópicos semiáridos de Oaxaca (Leopold, 1965), solo se encuentra ausente en la vertiente del Golfo de México, la península de Yucatán, Chiapas y parte de Oaxaca (Ceballos y Oliva, 2005). En los estados de Guerrero, Oaxaca y Veracruz *B. astutus* se vuelve una especie simpátrica con *Bassariscus sumichrasti*, pues sobreponen territorios y compiten por refugios rocosos (Hall, 1981); a pesar de esto y de que ambas especies tienen características morfológicas similares no se han reportado cruces entre ellas (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). Se distribuyen en altitudes, desde el nivel del mar hasta los 2, 900 msnm (Jameson y Peeters cit in Reyes, 2002), y en algunas ocasiones alcanzan hasta los 3, 200 msnm (Aranda, 2000).

Rastros

Las huellas de la mano muestran cinco dedos, un cojinete plantar y un pequeño cojinete sub-plantar en el lado del dedo meñique, normalmente no se marcan las garras debido a que son semi-retractiles y en ocasiones solo se imprimen cuatro dedos ya que el pulgar es muy pequeño. Las patas son similares a las manos y del mismo tamaño, con la diferencia de que en ellas no se presenta el cojinete sub-plantar. Las huellas de las patas se enciman a las de las manos repetidamente, debido al trote, que es el patrón de caminata más usual del cacomixtle, lo que ocasiona que en campo no siempre se observe el cojinete sub-plantar (Figura 4). Las huellas se encuentran con frecuencia sobre los caminos y veredas del hombre, pero pueden estar en cualquier sitio con las condiciones adecuadas, como las orillas lodosas de ríos y arroyos (Figura 4) (Aranda, 2000).

Las excretas del cacomixtle tienen generalmente de 1 a 4 segmentos, de aspecto más o menos cilíndrico y con una longitud total que puede variar de los 5 a 10 cm. Su color es variable, pero comúnmente es pardo o negro (Figura 4). Están constituidas por semillas y cáscaras de frutos, restos de insectos, pelo y huesecillos, predominando más algún componente de acuerdo a los hábitos alimentarios locales, pero cuando tienen mucho pelo tienden a presentar un aspecto trenzado y terminar en punta. Defeca sobre rocas y peñas, siendo muy conspicuos los amontonamientos de sus excrementos. Depone siempre en los mismos lugares, formando letrinas (Ceballos y Galindo, 1984; Aranda, 2000; Pacheco, 2003).

Importancia y relación con el hombre

En algunas regiones de los Estados Unidos como Texas, se ha especificado la importancia del cacomixtle en la caza de roedores, en el uso de su piel y como mascota (Figura 4), sin una ley concreta que le proteja, así como a su hábitat (Fry, 1926 cit in Calderón, 2002).

Debido a la mala fama que se le ha hecho por el robo y muerte de aves de corral, esta especie es muy buscada por los cazadores locales (Ceballos y Galindo, 1984). Otra razón por la que este prociónido es perseguido, es el beneficio directo que se tiene con la venta de su piel (Figura 4), aunque no es muy alto por ser de baja calidad; ya que a pesar de que la piel del animal vivo es bella y sedosa, se opaca, pierde su "vida" y color cuando este muere (Leopold cit in Reyes, 2002).

También se aprovecha su carne como alimento en algunas comunidades rurales (UICN, 1996 cit in Reyes, 2002). Sin duda el mayor beneficio que proporciona *B. astutus*, es el control de las poblaciones de pequeños mamíferos (como roedores) e insectos en los cultivos, así como la dispersión de semillas de ciertas plantas (Ceballos y Galindo, 1984; Nava-Vargas, 1994; Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002).

Estado de conservación

Debido principalmente a la falta de información sobre el cacomixtle, la necesidad de conservarlo es todavía desconocida. *B. astutus* es considerado como un organismo adaptado a los sitios perturbados por el hombre e inclusive catalogado como una especie cazada por su pelaje en muchos estados de la unión americana. Su estado de conservación podría ser referido como poco común en las localidades ubicadas en su distribución norte y común en las del sur, tales como Texas central y México (Lewellen, 2003).

Antes de 1967, el cacomixtle fue cazado por su pelaje (a pesar de que nunca fue muy valioso) en el estado de California, Estados Unidos; principalmente durante las temporadas permitidas y sin límite alguno. Hasta enero 1968, la legislatura de California le asignó el estado de mamífero completamente protegido, por lo cual no podía ser cazado bajo ninguna justificación o estación del año; a excepción de los estudios con propósitos científicos realizados bajo el permiso especial otorgado por el California Department of Fish and Game. La captura más alta de estos animales ocurrió durante 1927-1928 con 4,368 animales y la más baja se presentó de 1964-1965 con 55 cacomixtles cazados. Durante los últimos años anteriores a 1927 se observó una rápida disminución en la cacería de *B. astutus* probablemente como resultado de un decremento en la demanda y los costos de su piel (Belluomini, 1980).

Por otra parte, el Arizona Game and Fish Department, señala que en 1986 sus poblacionales eran aparentemente estables y que no se encontraban en peligro de extinción o bajo alguna protección especial en el estado de Arizona, sin embargo menciona que era cazado por su pelaje en algunas localidades de la entidad y que en México se encontraba amenazado según la Secretaría de Medio Ambiente (2000) en el Diario Oficial de la Federación, bajo la norma PROY-NOM-059-ECOL-2000 (Arizona Game and Fish Department, 2004).

Actualmente los cacomixtle son considerados como animales abundantes que pueden sobrevivir en áreas suburbanas y no se reportan en peligro de extinción, aunque dos subespecies (*B. astutus insulicola* y *B. astutus saxicola*) se encuentran indicadas como amenazadas (Sedesol, 1994 y SEMARNAT, 2002 cit in Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 4. Rastros de cacomixtle y disposición de sus huellas durante el trote (1 y 2) (Fuente: Aranda, 2000). El hallazgo de sus huellas requiere de las condiciones adecuadas para su impresión (3). Excremento de *Bassariscus astutus* dentro de una cueva en Franklin Mountains, Parque Estatal, Texas, USA en 2005 (4), como se observa su coloración es oscura. La mala fama que se le ha hecho por el robo y muerte de aves de corral, aunado al beneficio directo que se obtiene por la venta de su piel (5), o bien, como animal de compañía (6), ha propiciado que sea perseguido y atrapado por los cazadores (7).

ANTECEDENTES

Dentro de los estudios realizados en la República Mexicana sobre los Hábitos Alimentarios de *B. astutus*, se encuentran los siguientes:

González (1982), realizó un estudio en el municipio de Agualeguas, Nuevo León, México. Analizó el contenido estomacal de 10 organismos y 24 excretas, en las que encontró que su dieta estaba compuesta en un 41 % de materia de origen vegetal, 29.65 % por insectos, mamíferos 14.53 %, reptiles 4.65 %, aves 3.84 %, arácnidos 2.91 % y miriápodos 2.32 % (Nava-Vargas, 1994).

Nava-Vargas *et al.* (1999), investigaron los hábitos alimentarios del cacomixtle en un matorral xerófilo de Hidalgo, México; mediante el análisis de 98 heces colectadas durante un año de estudio. Identificaron 14 especies de plantas vasculares que junto con insectos, roedores y aves, constituyeron el recurso alimentario básico de esta especie, en donde los animales fueron el principal componente, por lo que su dieta se estableció primeramente carnívora, donde insectos, roedores y en menor cantidad aves fueron las principales presas. Sin embargo, también se indicó una inusual diversidad y abundancia de restos de origen vegetal encontrados en los excrementos, donde los frutos de cactáceas sobre todo *Opuntia cantabrigiensis* y *Myrtillocactus geometrizans*, fueron los más frecuentes. Del mismo modo, en este estudio se informó por primera vez la presencia de restos florales y hojas, además de semillas *Aralia humilis* y *Prosopis laevigata* en la dieta de este carnívoro. Asimismo, señalaron que el forrajeo y captura de *B. astutus* dependieron aparentemente de la presencia y abundancia de frutos y animales en las distintas etapas climáticas del año en la zona de estudio y no de una selección de los mismos.

Rodríguez-Estrella *et al.* (2000), estudiaron la dieta en primavera de una población endémica de cacomixtle de la isla San José, ubicada en el Golfo de California, México; mediante el análisis de 104 excretas. Reportaron una riqueza de presas de 36 taxa animales y 12 especies de plantas para la dieta de este prociónido, señalando a la especie como oportunista y concentrada en el consumo de presas principalmente pequeñas, donde los insectos constituyeron la presa más importante (principalmente Orthoptera, Coleoptera y Scorpionoidea), no obstante, también mencionaron que las plantas también fueron un importante alimento para los cacomixtles en la isla, siendo las más importantes los carnosos frutos de *Lycium*, *Solanum* y *Phaulothamnus*, conteniendo abundantes semillas, y hojas de *Olnya tesota*. Asimismo, indicaron que la dieta en primavera de los cacomixtles de la Isla San José difirió de la del resto de las poblaciones de tierra firme que han sido investigadas durante esta estación, pues la proporción de reptiles e invertebrados encontrados ha sido la más alta reportada, incluso cuando se comparo con otras temporadas.

Calderón (2002), estudio los hábitos alimentarios del babisuri *B. astutus saxiola*, en la Isla Espíritu Santo, Baja California Sur, en una comunidad de matorral sarcocaula, mediante el análisis de 974 excretas y letrinas colectadas en dos zonas de cañada, relacionándolos con la presencia y abundancia de los recursos en el medio. Reportó una riqueza específica para el cacomixtle de 87 taxa, con una similitud alta entre localidades. Su frecuencia de ocurrencia se agrupó en 81.6 % plantas, principalmente frutos, 68 % artrópodos, 31,7 % mamíferos, 18.6% reptiles, 4.6% aves y 2% peces; un 4.2% fue material no comestible y sin identificación. Propone este consumo como una conducta oportunista asociado al tipo de movimientos y hábitat común de las presas del *B. astutus*.

Castellanos (2006), realizó un estudio sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios del cacomixtle en la reserva ecológica "El Pedregal de San Ángel", México, D. F. Respecto a la parte alimentaria, mediante el análisis de 52 excretas reportó que los elementos de origen animal y vegetal se encontraron prácticamente en la misma proporción en la dieta del prociónido, además de que halló elementos no alimenticios y de origen antropogénico. Dentro de los elementos de origen vegetal, reporta a la pasionaria (*Passiflora subpeltata*) como la especie con más registros, mientras que por parte de los animales, los artrópodos fueron el elemento con mayor frecuencia en las excretas. Asimismo, señaló que los cacomixtles aprovecharon en gran medida los recursos alimenticios proporcionados por la reserva y en baja medida los alimentos proporcionados por los trabajadores y visitantes de la reserva.

Villanueva (2008), estudio los hábitos alimentarios de la especie en la comunidad "Las Ánimas" del municipio de Chapa de Mota, Estado de México, a través del análisis de 220 excretas y otros rastros indirectos por lapso de un año. Reportó que el cacomixtle en la zona de estudio tuvo un amplio espectro alimentario, pero con preferencia hacia los elementos de origen vegetal, indicando que aves y 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. Asimismo, mencionó que el alto consumo de Maíz por parte del organismo fue un posible indicador de que las poblaciones humanas y las áreas de cultivo han alcanzado el hábitat y área de distribución del cacomixtle.

Realizados en el extranjero:

Diversos autores han aportado información acerca de la diversidad, variación y utilización del alimento en su dieta, los datos han sido obtenidos del análisis de excretas, estómagos u observaciones en diversas localidades, principalmente en la región suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica, cuyos resultados aportan lo siguiente: los mamíferos constituyen una fuente primordial de alimento para el *B. astutus*, esto es señalado por Wood (1954), Davis (ms.), Trapp (1978), Mead y Van Devender (1981). Taylor (1954), subraya su máximo consumo en las temporadas de invierno y primavera. Los artrópodos son consumidos de manera importante durante cualquier época del año destacando el consumo de chapulines (Orthoptera), escarabajos (Coleoptera), arácnidos y afines (Araneidae, Scorpionidos y Diplopoda), así lo cuantifican Taylor (1954), Wood (1954), Davis (ms.), Toweill y Teer (1977) y Trapp (1978). El consumo de aves y reptiles ha sido reportado como frecuente, aunque con porcentajes de ocurrencia muy por debajo de mamíferos, invertebrados y plantas. Taylor (1954), Wood (1954) y Trapp (1978) subrayaron el empleo de aves especialmente en invierno. La diversidad en el consumo de reptiles (lagartijas, culebras y serpientes) ha sido tan heterogénea como la riqueza representativa del lugar. Así es como para Wood (1954) y Toweill y Teer (1977), los restos de reptiles no figuraron como importantes, mientras que Davis (ms.), Taylor (1954), Mead y Van Devender (1981) y Trapp (1978) cuantifican una alimentación discreta de estos pero con una amplia diversidad. En algunos trabajos se ha mencionado el consumo de anfibios (Taylor, 1954; Wood, 1954; Davis, ms.). Por otra parte, una amplia descripción en el uso de especies vegetales en el estado de Texas ha sido referida por Taylor (1954), Wood (1954), Davis (ms.) y Toweill y Teer (1977), estas comunidades han tenido en común asociaciones de bosque templado de encinos (*Quercus virginianus*, *Q. stellata*, y *Q. marilandica*), pinos (*Juniperus ashei*), mezquites (*Prosopis glandulosa*) y otras especies leñosas, en transición con elementos de pastizal o grandes pastos (*Aristida sp.*, *Stipa leucotricha*, *Leptoloma cognatum*, *Hilaria belangeeri*) (Calderón, 2002). Véase Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de las investigaciones (1954-2008) sobre la alimentación del cacomixtle, *Bassariscus astutus* (Fuente: actualizado y modificado de Calderón, 2002).

AUTOR Y LOCALIDAD	TIPO DE MUESTRA	ANÁLISIS CUANTITATIVO	TEMPORALIDAD	GRUPO CONSUMIDO						
				MAMÍFEROS	AVES	REPTILES / ANFIBIOS	INSECTOS	OTROS ARTRÓPOD.	PLANTAS	OTROS
TAYLOR, 1954 Edwards Plateau, Texas	Tracto digestivo (570 ua)	Volumen agregado (%)	Otoño	15.47	11.97	0.01	36.02	11.81	24.72	-
			Invierno	36.13	24.28	0.37	20.1	1.65	17.47	-
			Primavera	32.28	6.86	2.3	31.11	10.6	16.85	-
			Verano	4.98	3.84	1.68/0.08	56.8	16.54	16.08	-
			Anual	24.22	11.72	1.28/0.02	34.97	9.74	18.05	-
WOOD, 1954 Post Oak Woods, Texas	Tracto digestivo (10) y excretas (19)	Volumen agregado (%)	Anual No específica temporadas	42.7	19.3	nr	6.9	2.2	27.9	-
¹ DAVIS, ms. Texas	Tracto digestivo (100)	Volumen agregado (%)	Anual No específica temporadas	24.4	9.9	3.9/0.2	31.2	11.1	19.3	-
TOWEILL Y TEER, 1977 Edwards Plateau, Texas	Excretas (182)	Frecuencia de ocurrencia (%)	Mensual Oct-Abr.	13.7	6.0	-	*32.4	-	90.6	-
TRAPP, 1978 Zion National Park, Utah	Excretas (227)	Frecuencia de ocurrencia (%)	Verano	49.0	16.0	14.0	*96.0	-	24.0	29.0
			Otoño	43.0	11.0	5.0	*61.0	-	75.0	30.0
			Invierno	53.0	20.0	2.0	*13.0	-	67.0	20.0
			Primavera	73.0	12.0	7.0	*48.0	-	18.0	35.0
			Anual	55.0	15.0	7.0	*53.0	-	46.0	29.0
MEAD Y VAN DEVENDER, 1981 Vulture Cave, Arizona	Excretas fósiles (540 elementos)	No. de elementos	-	459	6.0	75	nr	-	-	-
GONZÁLEZ, 1982 Agualeguas, Nuevo León	Estómagos (10) y excretas (24)	?	?	14.53	3.84	4.65	29.65	5.23	41.0	-

Tabla 1. Continuación

AUTOR Y LOCALIDAD	TIPO DE MUESTRA	ANÁLISIS CUANTITATIVO	TEMPORALIDAD	GRUPO CONSUMIDO						
				MAMÍFEROS	AVES	REPTILES / PECES	INSECTOS	OTROS ARTRÓPOD.	PLANTAS	OTROS
² CHÁVEZ Y SLACK, 1993 Edwards Plateau, Texas	Excretas (10)	Frecuencia relativa (%)	Mensual Sep-Oct	80.0	-	-	-	-	20.0	-
NAVA, 1994 Ejido Plan Colorado, Hidalgo	Excretas (98)	Valor de importancia	Prelluvias	50	16	-	*80	-	180	-
			Lluvias	25	11	-	*74	-	195	-
			Postlluvias	24	-	-	*62	-	170	-
RODRÍGUEZ-ESTRELLA, <i>et al.</i> , 2000 I. San José, Golfo de California	Excretas (104)	Frecuencia de ocurrencia (%)	Primavera	58.7	4.8	50.0	*91.4	-	56.7	-
† CALDERÓN, 2002 Isla Espíritu Santo, Golfo de California	Excretas y letrinas (974)	Frecuencia de ocurrencia (%)	Secas-1 (SC1)	50.5	5.1	24.2/5.5	*73.4	-	62.8	11.6
			Lluvias	22.0	1.5	19.0/-	*61.5	-	86.5	-
			Secas-2 (SC2)	26.0	4.7	14.2/0.9	*69.5	-	92.3	2.1
			Anual	33.7	4.1	18.9/2.3	*68.9	-	80.5	4.9
CASTELLANOS, 2006 El Pedregal de San Ángel, México D. F.	Excretas (52)	Frecuencia relativa (%)	Ene-Nov	11.11	7.41	-	22.22	-	39.51	19.75
			Primavera	1.49	0.37	0.02	*1.18	-	1.46	°0.35
VILLANUEVA, 2008 Chapa de Mota, Estado de México	Excretas (220)	Valor de importancia	Verano	0.93	0.45	-	*1.21	-	1.88	°0.34
			Otoño	0.95	0.25	-	*1.01	-	2.02	°0.42
			Invierno	0.79	0.45	0.08	*1.07	-	1.72	°0.75
			Anual	1.09	0.35	0.02	*1.10	-	1.77	°0.44

¹ en Wood, 1954

² en Nava, 1994

ua: unidades alimentarias (zonas del tracto alimentario)

nr: no representativo

† Valores correspondientes a la cañada los Candeleros

* Insectos y otros artrópodos

° Referidos a la materia acompañante

JUSTIFICACIÓN

México depende de sus recursos naturales para sostener su economía, siendo los mamíferos uno de gran importancia pues han sido utilizados como alimento, vestido, medicina, trofeos, mascotas, símbolos de jerarquías en grupos étnicos y en prácticas mágico-religiosas, entre otras actividades (Redford y Robinson, 1997 cit in Flores, 2001).

Las causas de la extinción de las especies de mamíferos de México son muy variadas, pero pueden atribuirse en su evaluación final al crecimiento desmedido de la población humana y a la desigualdad social, factores que han generado una explotación irracional de los recursos naturales (Challenger, 1998 cit in Ceballos y Oliva, 2005). Sin embargo, es evidente que muchos otros factores como la contaminación juegan papeles relevantes en la desaparición de grupos o especies particulares de mamíferos (Ceballos y Oliva, 2005).

Los efectos más severos del deterioro sobre los mamíferos han sido la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas y la deforestación (Ceballos y Oliva, 2005), esta última sin duda alguna, es la causa principal de la desaparición de poblaciones y especies de mamíferos en México. Por desgracia, las tasas de deforestación en el país se encuentran entre las más elevadas del mundo. Se ha calculado que se pierden alrededor de 600,000 hectáreas de bosques y selvas anualmente, con la consiguiente pérdida del hábitat de los mamíferos (Velázquez *et al.*, 2002 cit in Ceballos y Oliva, 2005). Cabe señalar que, el estrato vegetal existente en la zona de trabajo y alrededores, está siendo alterado con actividades de tipo agrícola (siembra temporal), ganadera (pastoreo) y deforestación, tanto de sustento (practicada principalmente por los lugareños) como de tala clandestina (Esparza, 1999), por lo que se plantea la urgente necesidad de realizar estudios mastofaunísticos para observar la riqueza de especies; resolver problemáticas de conservación y trabajar en diversos campos y formas de vida en zonas que están siendo destruidas (Anderson, 1972 cit in Pérez, 1995).

Sin embargo, dentro de los estudios realizados en México se tiene la problemática de que la participación primordial la llevan a cabo investigadores extranjeros; dando como resultado que la mayoría de la información se encuentre fuera del país, dispersa y poco accesible (Pérez, 1995; Pacheco, 2003). Asimismo, los estudios realizados sobre diversidad por lo general se han basado en medidas tradicionales, las cuales enumeran a las especies sin tomar en cuenta sus diferentes características ecológicas, asumiendo que las comunidades se encuentran organizadas de una manera más o menos homogénea, por lo que no reconocen que la diversidad es un aspecto importante de la estructura de comunidades (Schluter y Ricklefs, 1993 cit in Frisch, 1995).

Hasta hace relativamente poco la mayoría de los trabajos eran sobre taxonomía, sistemática e inventarios, pero en las dos últimas décadas se han incrementado sustancialmente los trabajos sobre biología, ecología y conservación (Ceballos, *et al.*, 2000 cit in Pacheco, 2003), esto podría deberse a que para poder conservar a las especies, una de las alternativas es aprender a cuantificar la diversidad correctamente (Frisch, 1995).

Por esto, es de gran importancia realizar estudios que estén fundamentados o apliquen Medidas Alternativas de la Diversidad (como el tipo de hábito y la dieta de los animales), las cuales consideran como puntos principales la taxonomía, la filogenia y las características ecológicas de las

especies, basándose en el hecho de que no se puede conservar lo que no se conoce (Frisch, 1995). De esta manera, el alimento toma relevancia como un componente esencial del medio ambiente, pues su cantidad y calidad influyen en la sobrevivencia y reproducción de los organismos (Simón, 1975 cit in Gadsden & Palacios-Orona, 2000). El desarrollo de investigaciones concernientes sobre este aspecto, resultan de gran importancia pues nos permiten conocer de qué manera los animales utilizan su ambiente.

Asimismo, el estudio de los hábitos alimentarios es uno de los aspectos más importantes de un estudio ecológico de cualquier animal o grupo de animales, pues existe una correlación cercana entre un animal y otra especie de la biota como resultado de sus hábitos de alimentación. El conocimiento de los alimentos ayuda a explicar estas correlaciones y mucho del comportamiento y movimientos diarios y estacionales de la especie, dando las sugerencias para el manejo (Wood, 1954).

En adición, los carnívoros han sido considerados como uno de los principales grupos de dispersores y removedores de semillas, ya que incluyen dentro de su dieta la pulpa de los frutos carnosos como una fuente primaria o secundaria de agua, vitaminas y azúcares. De esta manera la frugivoría desempeña un papel importante dentro de la ecología de las comunidades vegetales (Ceballos y Galindo, 1984).

Por otra parte, ciertas características propias y representativas del cacomixtle lo hacen una especie interesante que estudiar, gracias a su gran adaptabilidad para aprovechar los recursos en diferentes condiciones, además de formar parte del eslabón que alimenta a especies de mayor tamaño, así como las diferentes repercusiones que representa su presencia para el hombre (Reyes, 2002).

Asimismo, a pesar de la amplia distribución, abundancia e importancia biológica y económica que algunos autores han referido a este animal, pocos son los trabajos publicados que han dado a conocer aspectos básicos de su biología y ecología en territorio mexicano que describan su situación actual, así como las repercusiones que pudieran tener sus poblaciones, debido a las perturbaciones causadas por el hombre (Reyes, 2002). De dichos estudios, los concernientes a hábitos alimentarios, son evaluados principalmente en comunidades de zonas áridas del norte y centro del país, destacando la utilización de materia vegetal, principalmente frutos, sobre los grupos faunísticos (Calderón, 2002), por lo anterior y ante el creciente desarrollo de la mancha urbana en el Estado de México se hace necesaria la implementación de estudios tendientes a conocer la biología de la fauna en las zonas aledañas a los centros urbanos. Por ello el presente trabajo tiene como objetivos:

OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento de los hábitos alimentarios del cacomixtle mediante su estudio en un bosque templado de la localidad “la palma” localizada en Tlazala de Fabela, Estado de México.

Objetivos particulares

- Identificar los componentes de la dieta del cacomixtle durante un año.
- Determinar la importancia de los elementos consumidos por el cacomixtle mediante calcular el Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.).
- Establecer la riqueza, diversidad y amplitud de nicho alimentario de la dieta tanto anual como mensualmente.
- Describir mediante el uso de literatura especializada los posibles efectos de los agentes humanos de disturbio presentes en el área de estudio sobre la dieta y otros aspectos de la especie, y de manera general.

ÁREA DE ESTUDIO

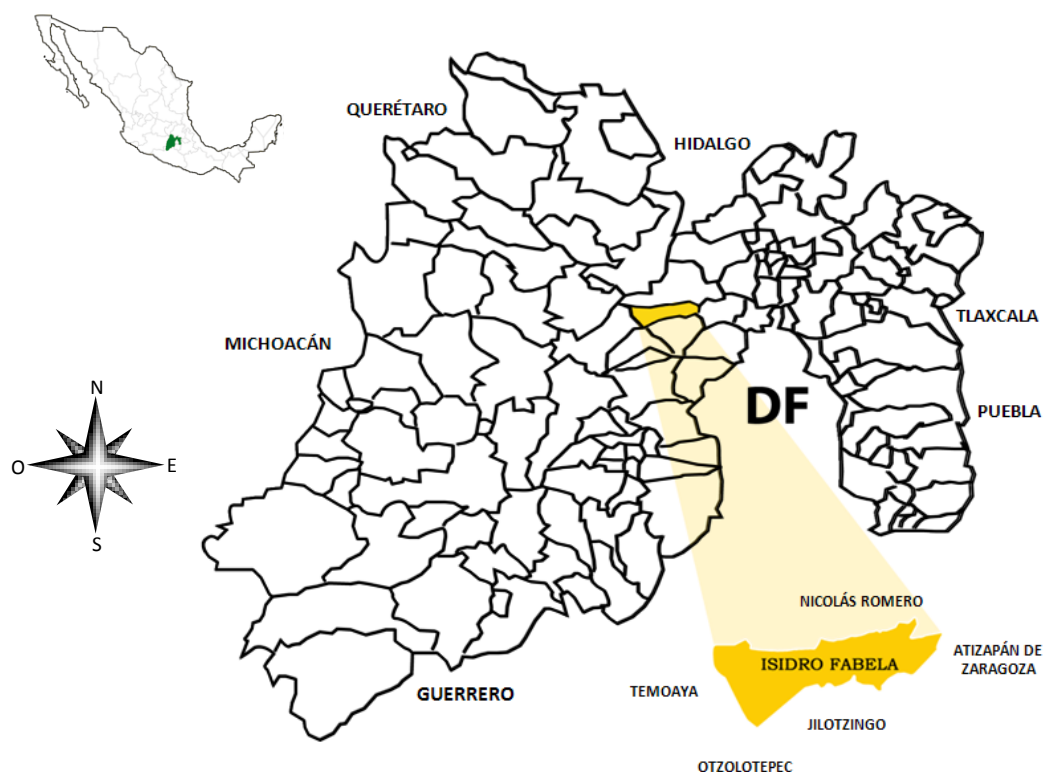


Figura 5. Ubicación del Municipio de Isidro Fabela en el Estado de México.

MEDIO FÍSICO

Localización geográfica

El municipio de Isidro Fabela está ubicado en la región noroeste del Estado de México (Figura 5), en el macizo montañoso formado por las cordilleras que parten del cerro de la Bufa, en las derivaciones conocidas como la sierra de Monte Alto. La cabecera llamada Tlazala de Fabela, se encuentra ubicada a los $19^{\circ} 34' 32''$ de latitud norte y a los $99^{\circ} 25' 48''$ de longitud oeste (Esparza, 2001). Debido a que no se encontró información puntual del área de estudio se utilizó para su descripción, las características fisiográficas generales del municipio.

Tlazala de Fabela está ubicado a 31 kilómetros de Tlalnepantla, viajando por la carretera que une a este poblado con el municipio de Nicolás Romero, con la cual colinda al norte, al este limita con el municipio de Atizapán de Zaragoza, al sur con los municipios de Otzolotepec y Jilotzingo y al oeste con el municipio de Temoaya. La mayor extensión del municipio está localizada entre los $19^{\circ} 30' 33''$ y $19^{\circ} 35' 29''$ de latitud norte y $99^{\circ} 19' 28''$ de longitud oeste. De acuerdo al artículo 7 del Bando Municipal, el municipio de Isidro Fabela, está constituido por un pueblo que es la cabecera municipal, formado por cuatro colonias que son: La Palma, La Aurora, Los Laureles y Miraflores.

Asimismo existen tres ejidos que son: Palma, Miraflores y Los Jarros. Dos rancherías que son: Cañada de Onofres y Las Palomas (Esparza, 2001).

Según el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) se citan en el Censo General de Población y Vivienda de 1990, las localidades mencionadas en el artículo 7 del Bando Municipal, más otras seis que son: Las Canoitas, Caxte (Caschte), Endeguido, El Lavadero, Los Panales y ampliación del ejido Tlazala (Esparza, 2001).

Orografía

El municipio está enclavado en terrenos montañosos, por lo que la altura sobre el nivel del mar varía entre los 2,500 a los 3,600 metros. La cabecera municipal Tlazala de Fabela se localiza a 2,780 msnm. La altitud media se considera en 3,100 msnm. Entre los cerros de mayor altura se encuentran: Xitoxi, El Negro, Las Palomas, las Navajas, Cervantes, Prieto, los Puercos, San Pablo. Los lugareños han citado cerros como los Gavilanes, la Catedral, los Vaqueros, Terrendani y Los Cerritos (Esparza, 2001).

Hidrografía

Abundan los escurrimientos superficiales en época de lluvias, por lo que varias barrancas se convierten en arroyos durante esta temporada. Los mantos freáticos son abundantes en esta región boscosa, lo que da origen a manantiales que son empleados por regadío y para dotar de agua potable a los habitantes del municipio. Entre los manantiales se encuentran: El Chorro, Canalejas, Palma, Xitoxi, la Agüita, los Tachos, los Quemados, los Tepozanes, Chingueritera, los Ojitos y la Lomita (Esparza, 2001).

Clima

El clima predominante en el municipio es templado subhúmedo con bastantes precipitaciones pluviales en verano. La temperatura promedio anual es de 12°C, con una máxima de 31°C y una mínima de 6°C (Esparza, 2001). Se calcula que en un año, 112 días son lluviosos, 88 nublados y 225 son despejados; el fenómeno de las heladas se presenta cuando menos 28 días, la primera helada cae en noviembre, en algunas ocasiones en el mes de mayo todavía hay heladas. El granizo es un fenómeno que se presenta cuando menos 20 días en un año (Esparza, 1999).

Flora

La región se encuentra cubierta en su mayor parte por árboles de Oyamel, Pino, Ocote, Madroño, Trueno, Roble, Eucalipto, Encino, Cedro, Álamo, Pirul, Sauce, Chichicautle y Fresno. Entre las variedades frutales encontramos: manzano, capulín, durazno, ciruelo, tejocote, pera, perón, higuera, mora, aguacate y chabacano. Las hierbas comunes y principales son: ajenojo, simonillo, estafiate, hierbabuena, manzanilla, gordolobo, hinojo, ruda, romero, toronjil, sábila, tabaquillo, peshtó, chilacayote, chayote, calabaza, orégano, perejil, apio, cilantro, tomillo, borraja y epazote (Esparza, 2001).

Abundan las flores de ornato y entre ellas se distinguen: buganvilia, geranio, heliotropo, dalia, gladiola, rosa, alcatraz, floripondio, nube, margarita, crisantemo, margaritón, nomeolvides,

azucena, begonia, helechos, pajarito, malva, madreSelva, perritos y flor de España llamada también periquito (Esparza, 2001).

Fauna

Entre los animales silvestres encontramos *mamíferos* como el tlacuache, zorrillo, conejo, ardilla, cacomixtle, venado, liebre, coyote, hurón, onza, armadillo, gato montés, tejón y tuza. *Aves* como la paloma, pato, tórtola, codorniz, jilguero, gorrión, primavera, azulejo, prifurmi, tecolote, lechuza, pájaro carpintero, gavián, águila, zopilote, cuervo, ceniztonle y canario. También se encuentran algunos *reptiles*, entre ellos, la víboras de cascabel, lagartijas, lagartos cornudos y falsos escorpiones (Esparza, 2001).

Otros recursos de la zona

Este municipio no está dentro de la zona minera del Estado de México, por lo que no se encuentran minerales para ser explotados; no obstante, en forma poco tecnificada algunas personas se han dedicado a la búsqueda de minas. Abundan materiales como piedras calizas, grava, arena, tepetate, etcétera y sólo son explotados por una planta llamada Panales, pero existen aun grandes bancos de este tipo de materiales que no son utilizados. La principal riqueza natural es la forestal, que se explota de manera clandestina e irresponsable, lo que causa grandes daños al bosque (Esparza, 2001).

Características y uso del suelo

Los suelos que conforman el municipio son en parte residuales, estos son materiales someros parecidos a los leptisoles, se acumulan en las partes bajas de los terrenos y son resultado de la erosión de los demás tipos de suelo. Los suelos que predominan en el municipio son de tipo luvisol crómico, se trata de color pardo intenso o rojizo, de buena fertilidad y textura arcillosa, no son suelos recomendables para el desarrollo urbano; presentan drenaje interno eficiente, si se emplean en labores agrícolas requieren de fertilización (Esparza, 2001).

Como suelo secundario existe el andosol úmbrico, este suelo es un derivado de ceniza volcánica, que se distingue por la alta capacidad de retención de humedad y fijación de fósforo. Este tipo de suelos tienen una alta susceptibilidad a la erosión y de manera preferente se deben destinar a la explotación forestal o a la creación de parques recreativos y turísticos (Esparza, 2001).

La superficie total del municipio es de 6,718.2 hectáreas, su situación se describe a continuación: El 60.47% (4,062.7 ha) está poblado por bosques. El 26.19 % (1,759.3 ha) está destinado al uso agrícola; del cual, el 11.75 % (789 ha) son de temporal y 14.44 % (970.3 ha) son de riego. El 7.68 % (516.1 ha) está destinado al uso pecuario. Del total de la superficie municipal, el 1.62 % (108.7 hectáreas) son tierras erosionadas. El 0.23 % (15.7 ha) son cuerpos de agua y el 0.52 % (34.93) son de construcción urbana. A otros usos no especificados en las estadísticas, se destina el 3.29 % (221 ha) (Esparza, 2001).

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

Grupos étnicos

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 1995, en todo el municipio sólo existen 14 personas que hablan alguna lengua indígena, de estas las que predominan son la mazahua y otomí. Lo anterior nos indica que, en el municipio hay poca presencia de grupos étnicos (Esparza, 2001).

Evolución demográfica

Si bien es cierto que los cambios demográficos no habían sido bruscos en más de cien años, en las últimas décadas, muestran una tendencia altamente riesgosa pues la regeneración de los recursos naturales está siendo superada por los continuos asentamientos humanos, que están provocando el crecimiento de la mancha urbana de la Ciudad de México (Esparza, 2001).

De acuerdo al Censo de 1980, la población en el municipio era de 3,924 habitantes, en 1990 el Censo mostró que el número de habitantes fue de 5,190 y según datos del Censo de Población y Vivienda de 1995, asciende a 6,606 habitantes. Es importante señalar que en el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, existían en el municipio un total de 8,161 habitantes, de los cuales 4,074 son hombres y 4,087 mujeres; esto representa el 49.9% del sexo masculino y el 50.1% del sexo femenino (Esparza, 2001).

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES

Educación

En 1874 sólo existía en todo el municipio una escuela que atendía a 96 alumnos. Actualmente el municipio de Isidro Fabela cuenta con educación desde el nivel preescolar hasta preparatoria, situación que indudablemente ha permitido el aumento del nivel cultural principalmente el de la juventud. Para el 2001, en el municipio funcionaban 11 escuelas con un total de 56 aulas y 1,723 alumnos, que eran atendidos por un total de 87 profesores, para entonces el analfabetismo de esta entidad era del 13% (Esparza, 2001).

Salud

En el municipio existen 3 consultorios particulares, atendidos por médicos que radican dentro de la comunidad y que incluso son originarios de la misma. Existe también un Centro de Salud rural que depende del Instituto de Salud del Estado de México, antes Secretaría de Salubridad y Asistencia. El ayuntamiento 1997-2000, ha convertido este centro de salud en un pequeño hospital que atiende partos y enfermedades menores (Esparza, 2001).

Abasto y vivienda

En 1960 el municipio tenía 2,728 habitantes, por lo que en una década la población había disminuido en 130 moradores. A partir de 1970 las condiciones de vida, sobre todo en la cabecera

municipal, han mejorado notablemente al contar los habitantes con agua potable, electricidad, escuela secundaria y preparatoria; lo que ha contribuido a que las familias y sobre todo los jóvenes, ya no emigren a otros centros de población. En 1995, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda el municipio contaba con 1,292 viviendas particulares, en las que habitaban en promedio 5.1 personas por vivienda. Cabe señalar, que en el año 2000, de acuerdo a los datos preliminares del Censo General de Población y Vivienda, efectuado por el INEGI, hasta entonces, existían en el municipio 1,750 viviendas en las cuales en promedio habitan 4.6 personas por cada una (Esparza, 2001).

No existe una central de abastos por lo que los habitantes de esta entidad cuentan con mercado y tiendas de abarrotes donde adquieren los insumos que necesitan (Esparza, 2001).

Servicios públicos

La cobertura de servicios públicos, según la Dirección de Planeación del Gobierno del Estado de México, ayuntamiento local e investigación de campo es la siguiente (Esparza, 2001):

SERVICIO	COBERTURA (%)
Energía eléctrica	95
Drenaje	93
Agua potable	82
Alumbrado público	60
Recolección de basura	50
Seguridad pública	40

Vías de comunicación

Por la cabecera municipal de Tlazala de Fabela cruzan varias carreteras, por tal razón se puede afirmar que por vía terrestre está bien comunicada. Hay carretera al municipio de Nicolás Romero y de ahí se puede ir a Tlalnepantla, pasando por Atizapán, Naucalpan, Cuautitlán Izcalli o en otro sentido a Villa del Carbón y Jilotepec. También existe una carretera a Jilotzingo, que llega a Naucalpan. De Tlazala se puede ir por carretera a Toluca pasando por la presa Iturbide, metros adelante existe la bifurcación de la carretera con una ruta que va a Toluca y otra a Temoaya y Jiquipilco; de ésta última parte otra carretera que va a Villa del Carbón (Esparza, 2001).

La ranchería Las Palomas tiene un camino de acceso que parte de la carretera que va a Temoaya y Jiquipilco. Existen dos rutas para llegar a ranchería Cañada de Onofres, que es el camino de brecha que sale en El Bramadero, paraje del municipio de Nicolás Romero al municipio de Jilotzingo, pasando por los lavaderos. El otro acceso también de brecha es por el poblado de San Miguel Hila, perteneciente a Nicolás Romero (Esparza, 2001).

A Tlazala de Fabela llega actualmente una sola línea de camiones llamada Autobuses del Valle de México, las combis colectivas también prestan servicio a esta población (Esparza, 2001).

ACTIVIDAD ECONÓMICA

Agricultura

La actividad agrícola está enfocada fundamentalmente a la producción de maíz, que se destina al consumo local. Otra importante área cultivable se destina a la producción de papa, que representa una buena fuente de ingresos para los lugareños, aunque curiosamente, este producto no se cita en ninguna de las estadísticas. Las áreas de cultivo con sistema de riego son las de mayor producción, aunque los terrenos no son óptimos para la agricultura, ya que la mayoría presentan inclinaciones que impiden mecanizar las labores y hasta dificultan el regadío de los mismos (Esparza, 2001).

De acuerdo con el INEGI los cultivos principales en la zona durante 1994 eran: Frijol, Cebada, Durazno, Maíz, Avena Forrajera, Alfalfa y Trigo (Esparza, 1999).

Ganadería

A pesar de la presencia de pastizales, la actividad ganadera es casi nula, pues sólo en la parte alta de los montes comunales existen personas dedicadas a la cría y explotación de ganado vacuno. En casi todos los lugares existe cuando menos un equino, dedicado al tiro o silla, algunos porcinos, aves de corral (gallinas o guajolotes) para autoconsumo o como ahorro para emergencias. No existen granjas avícolas, aunque algunos vecinos se dedican a la actividad porcícola a muy baja escala (Esparza, 2001). Según el INEGI (1994), las especies que se explotaban en el municipio eran: aves de corral, ovino, porcino, conejos, bovino, equino, caprino y cajones colmena (Esparza, 1999).

Existe un rastro municipal que como no cumplió con las especificaciones sanitarias fue clausurado, y la matanza para consumo local se efectúa en los propios hogares de los expendedores en forma rudimentaria y sin ningún control sanitario; la sangre y desperdicios orgánicos son tirados a los canales de regadío (Esparza, 1999).

Silvicultura

El 60.47% del territorio municipal son superficies boscosas que están pobladas por diferentes especies; del cual, el 56.34% corresponden al régimen comunal, 3595.75 hectáreas consideradas como monte alto de mediana calidad y 189.25 hectáreas dedicadas al uso agrícola (Esparza, 2001).

Acuicultura

En la década de los noventa aprovechando la abundancia de agua y bellos parajes, algunos vecinos de la cabecera municipal crearon sociedades productoras de truchas dedicadas a su incubación, engorda y comercialización. Hasta la fecha existen tres granjas piscícolas (Esparza, 2001).

Industria, comercio y servicios

Dada la relativa cercanía con municipios conurbados y la lejanía con centros de consumo, el municipio de Isidro Fabela, aun no representa atractivo para inversionistas en el ramo industrial. No existen establecimientos dedicados a la industria manufacturera, pero si se han creado

pequeños talleres unifamiliares en los que se transforman plásticos y metales, aunque la actividad es mínima (Esparza, 2001).

La actividad comercial es pequeña, acorde tal vez con el número de habitantes. Existe una pequeña plaza comercial con negocios de varios giros, entre estos sala de belleza, farmacia, papelería y expendios de comida (Esparza, 2001).

Población económicamente activa por sector

Según el censo de 1990, las actividades económicas del municipio por sector se distribuyen de la siguiente forma (Esparza, 2001):

SECTOR	%
Primario	45.3
Secundario	22.5
Terciario	32.2

PROBLEMAS SOCIALES

Servicio de limpia

El ayuntamiento constitucional por acuerdo de cabildo destina un vehículo automotriz para que diariamente y en forma alterna recorra las calles del municipio y recolecte los desechos, tanto orgánicos como sólidos que se generan en los hogares de los habitantes de la cabecera municipal. No obstante que este servicio es eficiente y gratuito, aproximadamente el treinta por ciento de la población no lo utiliza, y los desechos o basura la queman o arrojan a lotes baldíos o barrancas (Figura 6), originando un grave problema de contaminación, así como la proliferación de roedores (Esparza, 1999).

Ecología y medio ambiente

Para subsistir, algunos lugareños tienen como actividad principal la explotación forestal (Figura 6) para la elaboración de vigas, polines y tablas que son trasladadas en caballo y vendidas en los municipios cercanos, al igual que la tierra rica en humus que es extraída. Cabe mencionar que en virtud de que no existe suficiente vigilancia en los montes, el bosque recibe además la agresión de personas de otros municipios y taladores profesionales (fuertemente armados), que con motosierras e iluminación artificial talan en una noche grandes extensiones de floresta, trasladando la madera en grandes camiones a su destino para la elaboración de productos maderables (Esparza, 1999).

A pesar de que dichas actividades son ilegales se siguen realizando sin ser evitadas por las autoridades encargadas de combatir este ilícito, lo que origina graves daños a la flora de la región, propiciando un aumento en las zonas erosionadas y por ende una transformación del paisaje (Figura 6) (Esparza, 1999).



Figura 6. Localidad “la palma” Municipio de Tlazala de Fabela, Estado de México. Cobertura vegetal representativa (4 y 5). La tala clandestina e inmoderada de arboles (1) para la obtención de madera (2), la remoción del estrato vegetal para la creación de veredas (3), así como el ocoteo y quema de arboles para la obtención de resina (8) han provocado en el área una disminución importante en las masas forestales (6), propiciando un aumento en las zonas erosionadas (9) y por ende una transformación del paisaje (7), aunado al grave problema de contaminación por desechos incinerados o arrojados a barrancas (10) que originan entre otras cosas, problemas de salud y la proliferación de roedores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar la dieta de *B. astutus* los procedimientos se dividieron en tres secciones: Trabajo de Campo (registro de variables climáticas, colecta de excretas y de material de referencia), Trabajo de Laboratorio (preparación y disgregación de excretas e identificación taxonómica de los componentes alimentarios) y de Gabinete (análisis cuantitativo: índices, cálculos porcentuales y estadística).

TRABAJO DE CAMPO

De agosto del 2005 a julio del 2006, se realizaron salidas mensuales con duración de tres días a la localidad “la palma” Municipio de Tlazala de Fabela, Estado de México.

VARIABLES CLIMÁTICAS

Para establecer los intervalos climáticos de la zona, se tomaron durante las salidas mediciones ambientales de temperatura y humedad en el transcurso del día mediante un higrómetro de campo marca *Cole Palmer* $\pm 1^\circ\text{C}$ y $\pm 1\%$ humedad relativa, con las cuales se obtuvieron los valores promedio de cada mes. Esto se realizó con la finalidad de agrupar las excretas de acuerdo a dichos intervalos o temporadas para determinar la variación alimentaria, sin embargo, no fue posible establecerlas pues los valores no las definieron claramente, por lo que los cambios en la alimentación de la especie se reportaron de manera mensual. No obstante, se ha indicado que el presentar los resultados de manera mensual y no por estación, permite apreciar de forma más evidente los cambios que se suscitan en el consumo de alimentos y de su disponibilidad en el campo a través del tiempo (como se comprobó en el presente trabajo), aunque en estudios de mayor duración si se recomienda agrupar la información a través de estaciones (Arnaud, 1992). Los valores obtenidos de las variables climáticas fueron los siguientes:

Anualmente la temperatura registró un valor promedio de 17.37°C , mientras que la Humedad Relativa (H.R.) una media anual de 27.78 %. Asimismo, el máximo anual de temperatura (30°C) y humedad (64%) se presentó en agosto, mientras que el mínimo se registró en diciembre y enero para la temperatura (ambos con 2°C) y en enero (2 %) para la humedad (Anexo 2: tabla 1). La temperatura media máxima se registró en abril (24.14°C), mientras que la media mínima correspondió a enero (13.5°C). Asimismo, el valor promedio máximo de Humedad Relativa (H.R.) se presentó en julio (45%), mientras que la media mínima correspondió a marzo (15.86%) (Anexo 2: tabla 1 y figura 1).

COLECTA DE MUESTRAS

Diversas investigaciones han demostrado que el estudio de hábitos alimentarios a través de heces fecales en animales tales como mapaches, zorros, tlacuaches, cacomixtles, etc., son tan confiables

como los realizados a través del análisis de los tractos digestivos, con la ventaja de su fácil recolección y sin afectar a las poblaciones animales por el trampeo y muerte de estos (De Blase & Robert, 1987 cit in Nava-Vargas, 1994; Wood, 1954).

Por esta razón, se realizaron recorridos a pie en los caminos y lugares accesibles del área de estudio para localizar, identificar y recolectar excretas de cacomixtle. La identificación se efectuó mediante los criterios (color, aspecto y medidas) descritos por Aranda (2000) para esta especie.

Para cada una de las muestras se anotó el número de registro, fecha de colecta, hora, longitud y grosor (utilizando un vernier $\pm 0.001\text{mm}$), macrohábitat (tipo de vegetación asociada), microhábitat (lugar donde se encontró: roca -letrina- o senderos del hombre, etc.), tipo de sustrato en el que fue hallada (hojarasca, tierra, tocón o raíz expuesta de un árbol), condición (fresca o seca) y ubicación (mediante un geoposicionador marca *Garmin*, modelo *X10*). Se fotografiaron y guardaron en bolsas de papel estraza y se transportaron en una caja resistente (para evitar su deterioro) (López, 1989) al Museo de las Ciencias Biológicas "Enrique Beltrán" donde se analizó su contenido.

Sesgos inherentes a la técnica de análisis de excretas

Aunque la técnica de análisis de excretas ha sido ampliamente utilizada en estudios de alimentación de carnívoros (Romero, 1987 y Delibes, 1980 cit in Martínez, 1994), es de relevancia mencionar sus limitaciones para considerar la forma en que los resultados pueden estar sesgados.

Al respecto, las especies presa se registran solo por presencia/ausencia y no considera el número de individuos que consumió. Esto subestima en general a todas las presas (Martínez, 1994). Asimismo, la digestibilidad diferencial se ha ubicado como el principal problema para el uso de esta técnica pues limita la evaluación de la importancia de diferentes alimentos, por lo que podrían ser subestimados en el análisis o incluso no registrados (Aranda, 2000; Litvaitis, 2000 cit in Castellanos, 2006).

Para evitar este tipo de problemas se han realizado estudios donde se ha calculado además del porcentaje de ocurrencia y la proporción de aparición de cada alimento, la biomasa relativa consumida mediante ecuaciones, así como el número de individuos consumidos, ya que la determinación de la biomasa consumida permite no sobrestimar las presas pequeñas y subestimar las grandes (Floyd *et al.*, 1978 cit in Llana *et al.*, 2000; Litvaitis *et al.*, 1996 cit in Castellanos, 2006), dado que las presas de menor tamaño tienen relativamente mayor proporción de restos (huesos, dientes y pelo) que las grandes, ya que una presa pequeña tiene una mayor relación superficie-volumen (Baker *et al.*, 1993 y Mech, 1970 cit in De villa, 1998; Llana *et al.*, 2000).

Sin embargo, hasta el momento las ecuaciones para estimar la biomasa consumida de alimento solo se han desarrollado para canidos o felinos como el lobo ibérico y el lince respectivamente (Baker *et al.*, 1993 cit in De villa, 1998; Floyd *et al.*, 1978 cit in Llana *et al.*, 2000), por lo que en el presente estudio no fue posible calcularla, además de que en la mayoría de las presas no se pudo contabilizar el número de individuos ingeridos; de esta manera el peso de los restos de las presas se uso como una aproximación de esta en las formulas de Valor de Importancia Alimentaria y peso porcentual, por lo que la sobre u subestimación de presas en este parámetro pudo existir.

Otra desventaja de la técnica de análisis de excretas es la dificultad para cuantificar el número de individuos ingeridos y el hecho de no poder clasificar a las muestras por categoría de edad o sexo (Aranda, 2000; Flores, 2001; Litvaitis, 2000 cit in Castellanos, 2006).

Colecta de material de referencia

Para facilitar la identificación de los componentes de las excretas, se colectaron especies de flora (con flor o fruto) de la región, cada ejemplar fue fotografiado, prensado y etiquetado con sus características en fresco para su posterior identificación en laboratorio. Igualmente, se colectaron y preservaron en alcohol al 70% insectos para su determinación en laboratorio y comparación con lo encontrado en las excretas.

TRABAJO DE LABORATORIO

Preparación de muestras y segregación de elementos

Las excretas que en campo se colectaron húmedas, fueron colocadas en una cámara de secado para evitar la formación de hongos y poder conservarlas hasta su análisis. Se registro el peso en seco de las muestras mediante una balanza semianalítica marca AINSWORTH AA-160 (escala mínima de ± 0.0001 g).

Para separar los componentes de las excretas se uso el siguiente procedimiento basado en la técnica citada en Flores (2001) y la propuesta por Korschgen (1987) citada en Nava-Vargas (1994):

Las excretas fueron colocadas de forma individual en un tamiz (media de nylon para dama) (Monroy, 2001), luego se depositaron en recipientes con agua hirviendo para que sus elementos se separaran y se facilitara el procedimiento de lavado hasta que se desprendió toda la materia fecal, quedando solo los materiales no digeridos, que se dejaron secar a temperatura ambiente en cajas Petri para posteriormente ser aislados de forma manual con la ayuda de pinzas entomológicas y un microscopio estereoscópico *Karl Zeiss*. Los componentes separados se colocaron en bolsas de papel celofán o frascos de plástico que se rotularon de acuerdo al número de registro, fecha de colecta y a las clases de alimento: Mamíferos (pelos, dientes y huesos), Aves (plumas y restos de cascarones), Reptiles (escamas), Insectos y otros artrópodos (fragmentos de cutícula, élitros, alas y apéndices), Plantas (semillas, cascaras y hojas) y Materia Inorgánica (plástico, piedras y papel). Por último se determino su peso utilizando la balanza semianalítica citada con anterioridad.

Identificación taxonómica de los componentes alimentarios

Para determinar la Materia Vegetal encontrada en las muestras (semillas, cascaras de frutos, hojas, restos hierba y trozos de corteza de árbol, troncos y/o ramas) se procedió de la siguiente forma: las semillas fueron determinadas por la M. en C. Martha Virginia Olvera García encargada de la colección de frutos y semillas del Herbario Nacional de México, Departamento de Botánica

del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM). El resto del material se determino a través de la comparación con el material de referencia colectado en la zona de estudio, que fue determinado con la ayuda del Biólogo Ismael Calzada del banco de semillas de la Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO) de la FES-Iztacala. Aquellos restos que se ubicaron como materia vegetal y que debido a su estado no pudieron ser determinados con mayor especificidad, se situaron dentro de la categoría Materia Vegetal No Identificada (M.V.N.I.). La nomenclatura usada para la denominación de los taxones identificados fue la empleada por Strasburger y colaboradores en 1994.

La identificación de los Mamíferos se realizó principalmente a través del pelo, utilizando la técnica propuesta por Arita y Aranda (1987) (Anexo 1) modificada para el presente estudio. Esta determinación se complementó con la comparación del material óseo encontrado (principalmente dientes o restos de mandíbulas) con el de ejemplares en piel y cráneo depositados en la Colección de Mastozoología del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM). Sin embargo, es necesario señalar que por el daño mecánico y degradación sufrida durante los procesos de alimentación y digestión del prociénido, algunas características de los dientes y el pelo necesarias para la tipificación no pudieron ser observadas claramente, por lo que la o las especies de algunos géneros que se reportan se determinaron además con el apoyo de bibliografía especializada en la distribución y estado de los mamíferos de México: Aguilar *et al.* (1997), Chávez y Ceballos (1998) y Ceballos y Oliva (2005). La nomenclatura usada para la denominación de los taxones determinados fue la publicada por Ramírez-Pulido y colaboradores en 2005.

Los Insectos y otros artrópodos fueron determinados por el Biólogo Alberto Morales Moreno, profesor del Modulo de Diversidad Animal II del Área de Zoología de la FES-Iztacala. Esta identificación se realizo mediante capsulas cefálicas, alas, apéndices, larvas, abdómenes, élitros y fragmentos de cutícula que constituyeron los indicios del consumo de insectos y otros artrópodos. La nomenclatura usada para la denominación de los taxones identificados fue la empleada por Borrer y colaboradores en 1989.

Las Aves se identificaron hasta el nivel de clase, ya que los elementos encontrados en las muestras fueron insuficientes para una determinación más específica debido al grado de digestión que presentaban. Los Reptiles fueron identificados con la supervisión del M. en C. Tizoc Adrián Altamirano Álvarez, mediante la comparación de las escamas halladas en las muestras (únicos rastros que evidenciaron el consumo de esta clase) con las de especies presentes en el área de estudio. La nomenclatura usada para la denominación de los taxones determinados fue la empleada por Aguilar y colaboradores en 1997.

El material que se encontró muy degradado o incompleto y que por lo tanto no pudo ser determinado se registró dentro de la categoría Materia No Identificada (M.N.I.).

TRABAJO DE GABINETE

ANÁLISIS CUANTITATIVO

Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.)

Wood (1954) menciona que es importante utilizar diversos métodos cuantitativos (Peso, Volumen, Frecuencia y Proporción de Aparición) para poder comprender si un alimento es preferido o solo un elemento en la dieta de un animal, pues la sola presencia de los componentes alimentarios podría sobrestimar los valores al no contemplar la biomasa consumida, asimismo las medidas de biomasa por sí solas, no pueden definir cuando un componente se consume con frecuencia (Villanueva, 2008; Acosta, 1982). Es por ello que en este trabajo se calculó el *Valor de Importancia Alimentaria*, pues este índice suma los tres parámetros básicos en un estudio de alimentación.

Una vez identificados los componentes se calculó el V.I.A. (Acosta, 1982) –terminología modificada para su adaptación a este estudio – por categoría general y clases de alimento, así como para cada componente o taxón hallado en las excretas. Este se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$V. I. A. = V'_{ij} + F'_{ij} + N'_{ij} \text{ donde:}$$

V'_{ij} (Peso Relativo): Peso que presenta cada categoría de presa respecto al total.

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

V_{ij} = Peso de la categoría alimentaria en la excreta.

$\sum V_{ij}$ = Peso total de todas las excretas o peso total de los elementos de todas las excretas.

F'_{ij} (Frecuencia de Ocurrencia): Número de excretas en las que aparece un determinado alimento respecto al total.

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

F_{ij} = Número de excretas en donde se presenta el componente alimentario.

N_j = Número total de excretas.

N'_{ij} (Abundancia Relativa): Proporción de cada categoría de presa respecto al total.

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

N_{ij} = Número de excretas en las que aparece el componente alimentario.

$\sum N_{ij}$ = Número total de apariciones de todos los elementos alimentarios. Se obtiene sumando los N_{ij} .

El *Valor de Importancia Alimentaria* toma valores de 0 a 3, donde valores cercanos a cero define al elemento o categoría alimentaria como de poca importancia para el organismo-depredador definiéndolo como especie generalista (diversos alimentos poco consumidos) y valores cercanos a tres indican elementos o categorías alimentarias de mayor importancia para el organismo-depredador determinándolo como especialista o estenófago (único elemento alimentario que consumen).

Para observar la contribución que tuvo cada uno de los parámetros en el V. I. A., estos se calcularon de manera porcentual mediante las siguientes formulas:

Peso Porcentual (P%)

El peso y/o el volumen se han señalado entre los parámetros más comunes en el estudio de los hábitos alimentarios (Acosta, 1982). Sin embargo, en el presente estudio se considero usar solo el peso, pues se ha reportado que las medidas de volumen pueden predisponer más los resultados contra elementos altamente digestibles y hacia elementos que tienen un gran porcentaje de material no digerible (Toweill y Teer, 1977). Asimismo, el peso se ha indicado como una medida de mayor precisión y con menor error estándar que el volumen (Villanueva, 2008).

Este parámetro nos permite determinar qué porcentaje del peso total por mes o por año es el que presenta cada categoría de alimento, y se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$P\% = p_i / P * 100$$

Donde:

p_i = Peso del elemento alimentario i.

P = Peso total de los elementos (se obtiene sumando todos los p_i).

Porcentaje de Ocurrencia (PO)

También conocido como porcentaje de frecuencia, frecuencia de aparición o de ocurrencia, es una medida utilizada para conocer el número de veces en que un alimento fue consumido, sin estar referida a un número total de alimentos (pero si a un número total de muestras), es decir, el porcentaje de ocurrencia indica que tan común es un alimento en el total de excretas (Ackerman *et al.*, 1984 cit in Castellanos, 2006), por ello la sumatoria de los porcentajes de las categorías de alimento (por año o por mes), puede no ser del 100 %. Esta ha sido la forma más común de reportar los datos obtenidos en estudios de hábitos alimentarios, por lo que permite la comparación con resultados obtenidos en trabajos realizados en otras zonas (Maher y Brady, 1986 y Baker *et al.*, 1993 cit in De villa, 1998).

Para su cálculo se cuantificó el número de excretas en que se presento el componente alimentario y se dividió entre el total de excretas recolectadas por mes o anual (según el caso), multiplicado el cociente por 100. Los valores se obtuvieron mediante la siguiente fórmula:

$$PO = f_i / N * 100$$

Donde:

f_i = Número de excrementos en los que aparece la especie i .

N = Número total de excrementos.

Proporción de Aparición (PA)

Debido a que el Porcentaje de Ocurrencia (PO) no permite apreciar la frecuencia del consumo de cada categoría de alimento con respecto a las demás (Delibes *et al.*, 1985 y Maher y Brady, 1986 cit in Martínez, 1994), se determinó la proporción de aparición (o frecuencia relativa) de cada especie-presa. Esta se ha reportado como mejor indicador de los hábitos alimentarios que el porcentaje de ocurrencia, pues toma en cuenta que se puede encontrar más de un elemento por excreta (Ackerman *et al.*, 1984 cit in Castellanos, 2006) y se ha considerado como una manera de saber qué presa o presas son más importantes para la especie en estudio en relación con las demás (De villa, 1998).

Para cada categoría o componente alimentario se cuantificó el número de excretas en las que se presentó, estos valores se sumaron para obtener el número total de apariciones (que considera a todos los elementos-presa) por mes o anual (según el caso), que es utilizado como divisor en el cálculo de esta fórmula.

Debido a que el número total de apariciones representa el 100 %, la sumatoria de los valores de PA de cada alimento por mes o por año (según el caso) debe ser igual a este porcentaje.

$$PA = f_i / F * 100$$

Donde:

f_i = Número de excretas en las que aparece la especie i .

F = Número total de apariciones de todas las especies, que se obtiene sumando todas las f_i .

Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario

La amplia riqueza específica y abundancia de especies vegetales y animales empleadas como alimento, puede ser evaluada en el contexto de la dinámica de una comunidad. Su resumen depende de medidas (índices) que explican el tamaño del nicho (amplitud de nicho) o de qué manera los animales utilizan su ambiente en términos de una de sus más grandes dimensiones, como es la alimentación (krebs, 1999; Brower *et al.*, 1990 cit in Calderón, 2002).

Índice de Diversidad de Simpson

La diversidad alimentaria se calculó anual y mensualmente mediante el índice de Simpson (Brower *et al.*, 1989) – terminología modificada para su adaptación a este estudio – con el número de apariciones de los taxones o elementos presa determinados en las muestras (Anexo 10: tablas 1 y 4), mediante la siguiente fórmula:

$$D_s = 1 - \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

n_i = Abundancia de la especie i o número de excretas en las que aparece la especie i .

N = Abundancia total de todas las especies o número total de apariciones de todas las especies, que se obtiene sumando todas las n_i .

Los valores del índice de Diversidad de Simpson indican baja diversidad cuando tienden a 0 y mayor diversidad cuando tienden a 1.

Asimismo, con los valores obtenidos de diversidad se determinó la forma en la que el cacomixtle consumió sus alimentos, es decir, su carácter alimentario según los Criterios de Especialización Alimentaria de Navarrete-Salgado *et al.* (2007):

Valor de D_s	C.E.A.
0.75 - 1.00	muy generalista
0.50 - 0.74	generalista
0.25 - 0.49	especialista
0.00 - 0.24	muy especialista

Por otro lado, se realizaron comparaciones entre los meses para establecer si hubo diferencias significativas en la diversidad alimentaria que empleó mensualmente el cacomixtle por medio de la prueba de t para cotejar índices de diversidad de Simpson (Brower *et al.*, 1989). La terminología fue modificada para su adaptación a este estudio:

$$t = (D_s)_1 - (D_s)_2 / \sqrt{S^2_1 + S^2_2}$$

Donde:

$(D_s)_1$ = índice de diversidad de Simpson de un mes.

$(D_s)_2$ = índice de diversidad de Simpson de un segundo mes.

S^2 = varianza de D_s , de cada mes. La cual se estimó mediante la siguiente fórmula:

$$S^2 = 4[\sum p_i^3 - (\sum p_i^2)^2] / N$$

Donde:

p_i = proporción del número total de apariciones que posee la especie i , estimada por n_i / N .

n_i = número de excretas en las que aparece la especie i .

N = número total de apariciones de todas las especies, que se obtiene sumando todas las n_i .

Una vez calculado el valor de t se comparó con su valor crítico obtenido de tablas con grados infinitos de libertad ($GL = \infty$) y un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ (para prueba de dos colas, $\alpha/2 = 0.025$), pues este es usado con mayor frecuencia en la investigación biológica al poseer un equilibrio razonable entre las clases de errores inherentes en la prueba estadística (Brower *et al.*, 1989), de esta manera el valor crítico de t para todos los pares de meses a comparar fue de $t_{\infty}^{.025} = \pm 2.33$. La hipótesis nula (H_0) se rechaza cuando t fue $> +t_{\infty}^{.025}$ o si $t < -t_{\infty}^{.025}$, donde:

Hipótesis nula (H_0): $\mu_1 = \mu_2$. No existen diferencias significativas en la diversidad alimentaria empleada entre los meses comparados y, por lo tanto, en ambos se utilizó la misma diversidad.

Hipótesis alternativa (H_a): $\mu_1 \neq \mu_2$. La diversidad de alimento empleada difiere significativamente entre los meses comparados, por lo que estos poseen diferente diversidad.

Índice de Levins estandarizado

Con la finalidad de establecer la magnitud del uso de los recursos alimentarios consumidos por la especie, se calculó anual y mensualmente la amplitud de nicho mediante el índice de Levins estandarizado (Levins, 1968 cit in Lemos y Franco, 1984) – terminología modificada para su adaptación a este estudio – con el número de apariciones de los taxones o elementos presa determinados en las muestras (Anexo 10: tablas 1 y 4), por medio de la siguiente fórmula:

$$D_s = \frac{[\sum P_i^2]^{-1} - 1}{N - 1}$$

Donde:

P_i = Fracción de los artículos en la dieta que son de la categoría j de alimento ($\sum P_i = 1.0$), estimada por N_j / Y .

N_j = Número de excretas en las que aparece la especie i .

$Y = \sum N_j$ = Número total de apariciones de todas las especies.

N = Número total de recursos alimentarios o taxa-presa encontrados en la dieta.

Los valores de este índice caracterizan a los organismos con una alimentación especialista cuando tienden a 0 (amplitud de nicho mínima, especialización máxima), mientras que los valores tendientes a 1, caracterizan a los organismos generalistas (no existe una discriminación entre la variedad de fuentes de alimento consumidas).

RESULTADOS

COLECTA DE EXCRETAS

Se colectaron un total de 39 excretas durante las visitas mensuales a la zona de estudio, de agosto del 2005 a julio del 2006. La cantidad de muestras para el periodo 2005 fue de 13, mientras que para la temporada 2006 fue de 26, con fluctuaciones mensuales entre 1 y 15 excretas, solo en julio no se encontraron rastros de este prociónimo (Figura 7).

Los principales sitios en donde se colectaron las excretas fueron los senderos hechos por el hombre con el 92,31 % de las muestras (36 excretas), pues a las orillas del río solo se encontró el 7,69 %. El pasto y la hojarasca con el 46,15 % constituyeron el sustrato predominante sobre el que fueron halladas las deyecciones, seguido de las rocas (letrinas) con 41,03 % (16 exc.); mientras que las raíces expuestas de los árboles (7,69 %) y la tierra o lodo (5,13 %), registraron los porcentajes más bajos. Cerca del 60 % de las muestras se hallaron frescas (Anexo 3: tabla 1). Todas las excretas registraron medidas dentro de los rangos de longitud (5-10 cm) y grosor (1-2 cm) que Aranda (2000) reporta para esta especie.

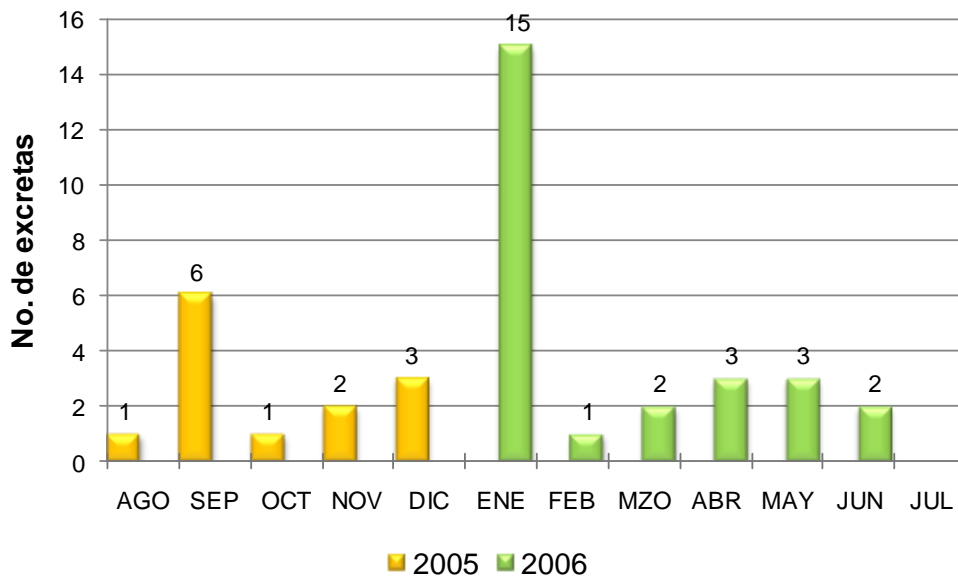


Figura 7. Número mensual de excretas de *Bassariscus astutus* colectadas durante el periodo 2005-2006.

Respecto al peso seco, cerca del 80 % de las muestras tuvieron un registro inferior a los 5 gr, siendo las muestras 8 y 32 las de menor biomasa al registrar un valor por debajo de 1 gr. En contraste, las excretas que mostraron mayor peso fueron la 28 y 16 ambas del mes de enero, con un peso de 10.94 y 8.08 gr respectivamente, seguidos por los meses de agosto (muestra 1) y diciembre (muestra 12) (Anexo 3: figura 1). El peso promedio de las excretas colectadas se ubico en los 3.8 ± 2.13 gr.

CATEGORÍAS GENERALES DE ALIMENTO: MATERIA ANIMAL Y VEGETAL

Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.) Anual

La Materia Vegetal resultó ser la de mayor importancia en la dieta anual de *B. astutus* (Figura 8), pues a pesar de que los componentes animales en conjunto (mamíferos, aves, reptiles e insectos) poseen una frecuencia (PO= 89.74%) y proporción (PA= 47.30%) de consumo cercanos a los vegetales, su biomasa registró un valor más bajo (P%= 11.97%) con respecto a estos últimos (P%= 88.03%) (Anexo 4: tabla 1 y 2).

Tomando en cuenta que la Materia Vegetal y Animal son los únicos componentes que se pueden considerar como alimento y con el fin de evitar sesgos en el análisis alimentario del cacomixtle, se han excluido de este la Materia Inorgánica (M.I.; constituida por restos de plástico, papel, rocas y carbón) y la No Identificada (M.N.I.; integrada por aquellos elementos de la excreta que debido a su grado de digestión no pudieron ser ubicados dentro de alguna categoría alimentaria). Sin embargo en el Anexo 4 (tablas 3 y 4) se muestran los valores de Importancia, peso, Porcentaje de Ocurrencia y Proporción de Aparición de las categorías Animal y Vegetal considerando a estos componentes. El valor de Importancia Alimentaria de estas cuatro categorías (Anexo 4: figura 1) permite observar que aun tomando en cuenta la M.I. y la M.N.I., dichos valores siguen conservando la misma tendencia para la Materia Animal y Vegetal (mayor importancia de los componentes vegetales sobre los animales).

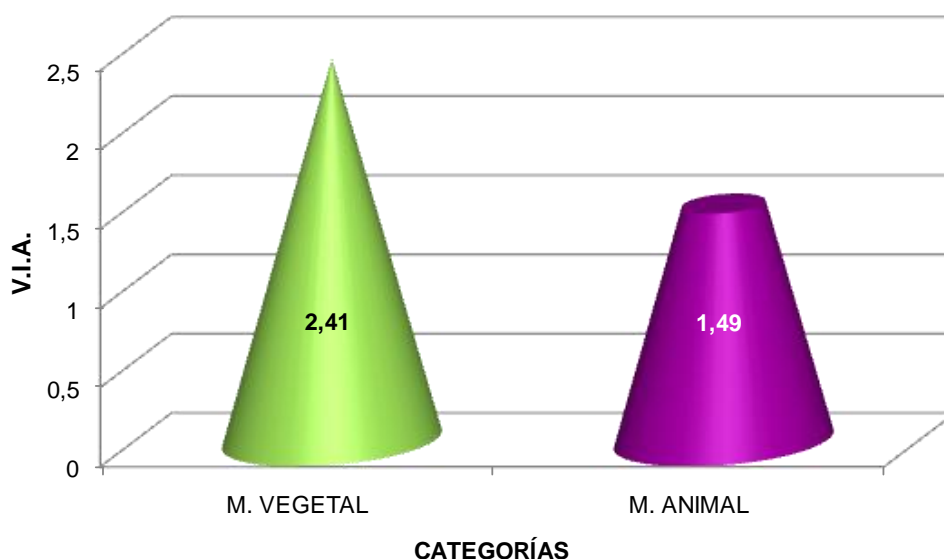


Figura 8. Valor de Importancia Alimentaria anual de las materias Vegetal y Animal consumidas por *B. astutus* en Tlazala de Fabela, Estado de México.

Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.) Mensual

Como se observa en la figura 9, la Materia Vegetal fue de mayor relevancia que la Animal en cada uno de los meses como resultado de su consumo constante (PO), proporción en la dieta (PA) y principalmente por la cantidad de biomasa ingerida (Figura 10) (Anexo 4: tablas 5 a 9). Marzo es el mes en el que los vegetales y animales registran un VIA similar, siendo el valor más bajo registrado para los primeros (con respecto al resto de los meses) y el más alto para los segundos. En noviembre la Materia Animal registra su valor más bajo (0.89), mientras que la Vegetal obtiene en febrero el valor máximo de importancia (3), al ser el único tipo de alimento registrado.

Se puede notar que durante el año a medida que disminuye la relevancia de los vegetales, la de los animales aumenta y viceversa, estableciéndose una relación inversamente proporcional en el consumo de estos alimentos (Figura 9) (Anexo 4: tabla 10). Como se ha mencionado, estos valores de importancia y sus fluctuaciones son producto de su P%, PO y PA en la dieta (Figura 10), no obstante, cabe mencionar que cuando se quiera ver la tendencia que siguen las categorías alimentarias a lo largo del año en estos parámetros, solo puede hacerse con el peso en gramos y el porcentaje de ocurrencia (PO) (Anexo 4: tablas 5 y 8) pues no hay influencia de una categoría sobre la otra, lo que permite establecer comparaciones entre estas y los meses. Sin embargo, esto no se puede hacer en peso porcentual (P%) y proporción de aparición (PA), ya que las tendencias están influenciadas una con respecto a la otra al ser relativizadas a un cien por ciento, lo que solo permite ver qué proporción ocupan dentro del mes, así por ejemplo, no podría decirse que la tendencia que sigue el peso de la Materia Vegetal para el mes de enero es disminuir como se observa en la grafica de P%, pues en este periodo es en el que más cantidad de biomasa se registra para esta categoría (Anexo 4: tablas 5), por lo que se reitera que dentro de los parámetros solo el peso en gramos y el PO sirven para ver las tendencias que siguen la Materia Animal y Vegetal a lo largo de año. Esto también aplica para los resultados que siguen.

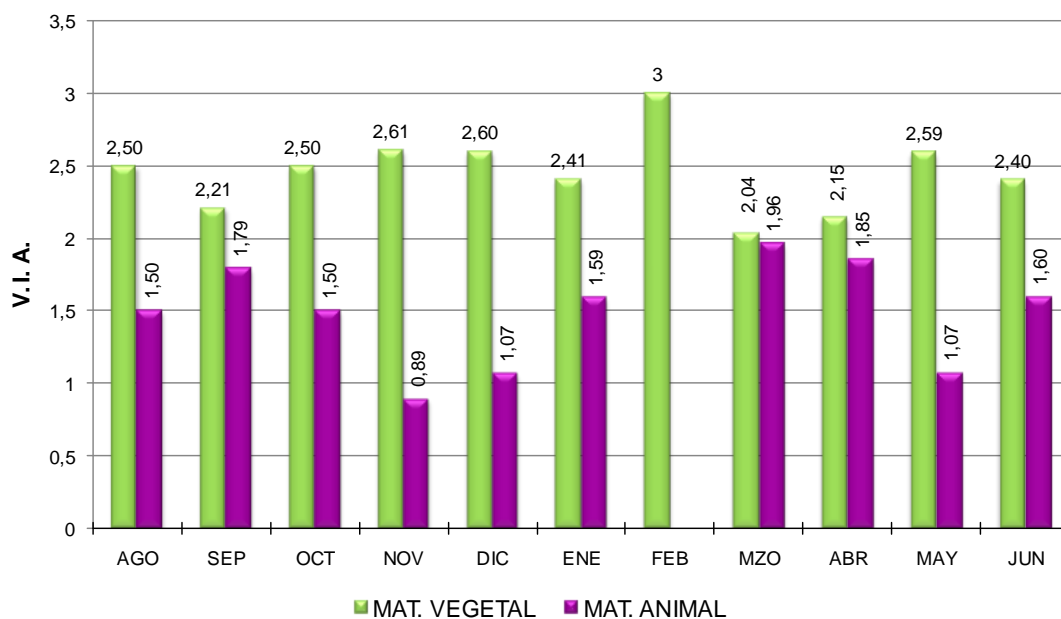


Figura 9. Valor de Importancia Alimentaria mensual de la Materia Animal y Vegetal.

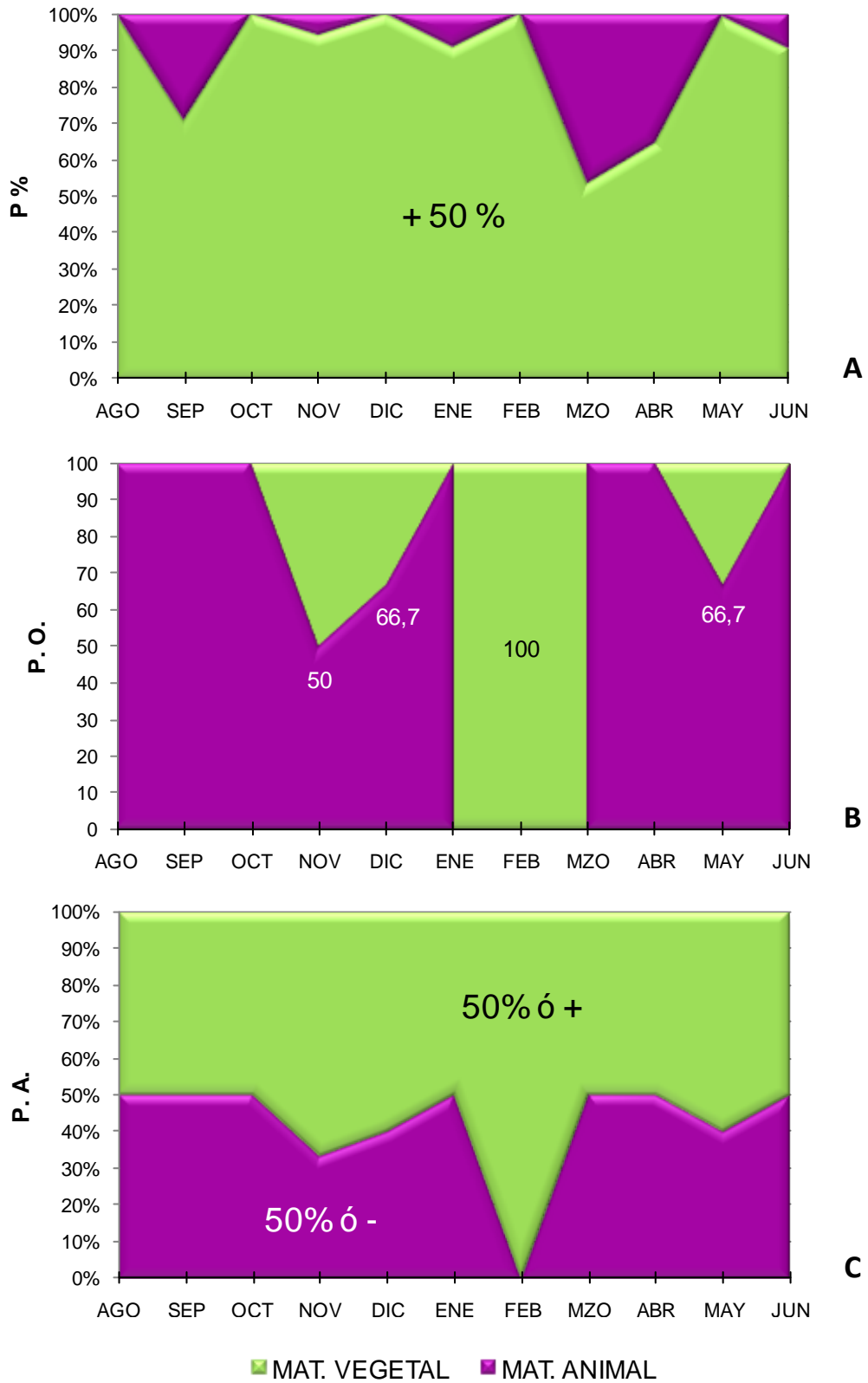


Figura 10. Valores mensuales de **A)** peso porcentual (P%), **B)** porcentaje de ocurrencia (PO) y **C)** proporción de aparición (PA) de la Materia Animal (mamíferos, aves, reptiles e insectos) y Vegetal.

CLASES ALIMENTARIAS

Valor de Importancia Alimentaria Anual

Los parámetros calculados (peso, frecuencia y abundancia) principalmente el peso (Figura 12), determinan que la materia vegetal es la de mayor importancia alimentaria anual (2.24) con respecto a las demás clases de alimento (Figura 11). De las categorías faunísticas, los insectos fueron los más importantes ubicándose como la segunda clase alimentaria más consumida por el cacomixtle con un VIA anual de 1.08, gracias a sus altos registros de frecuencia y abundancia, pues su peso contribuyó muy poco a este resultado (Figuras 11 y 12) (Anexo 5: tablas 1 y 2).

Los mamíferos y aves al poseer frecuencias (PO) y abundancias (PA) similares, obtuvieron valores de importancia próximos entre ellos, siendo más alto el de los mamíferos (0.77) al tener una biomasa mayor. Los reptiles exhibieron poca preferencia de consumo ya que obtuvieron un VIA anual por debajo del 0.1 (Figuras 11 y 12) (Anexo 5: tablas 1 y 2). En resumen, se visualiza que la única clase alimentaria cercana al valor más alto de importancia (equivalente a 3) es la materia vegetal.

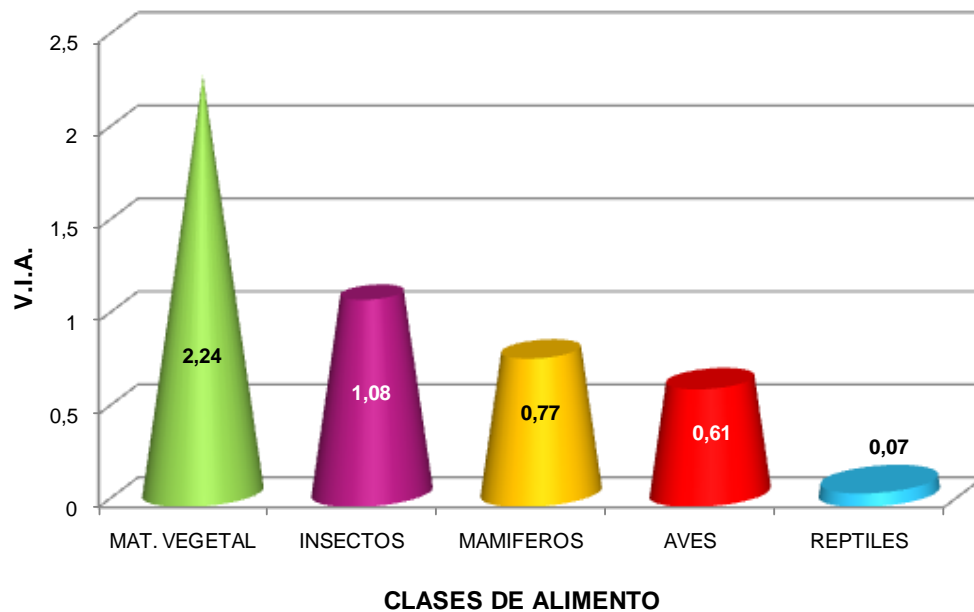


Figura 11. Valor de Importancia Alimentaria anual de las clases de alimento.

Con el propósito de corroborar que la tendencia referida a la importancia de las clases de alimento se mantiene aun considerando la Materia Inorgánica y la No Identificada, se muestran en el Anexo 5 (tablas 3 y 4) sus valores de importancia, peso, frecuencia y abundancia. Dicha tendencia para los grupos considerados como alimento es igual a la expresada con anterioridad (1º Materia Vegetal, 2º Insectos, 3º Mamíferos, 4º Aves y 5º Reptiles) (Anexo 5: figura 1).

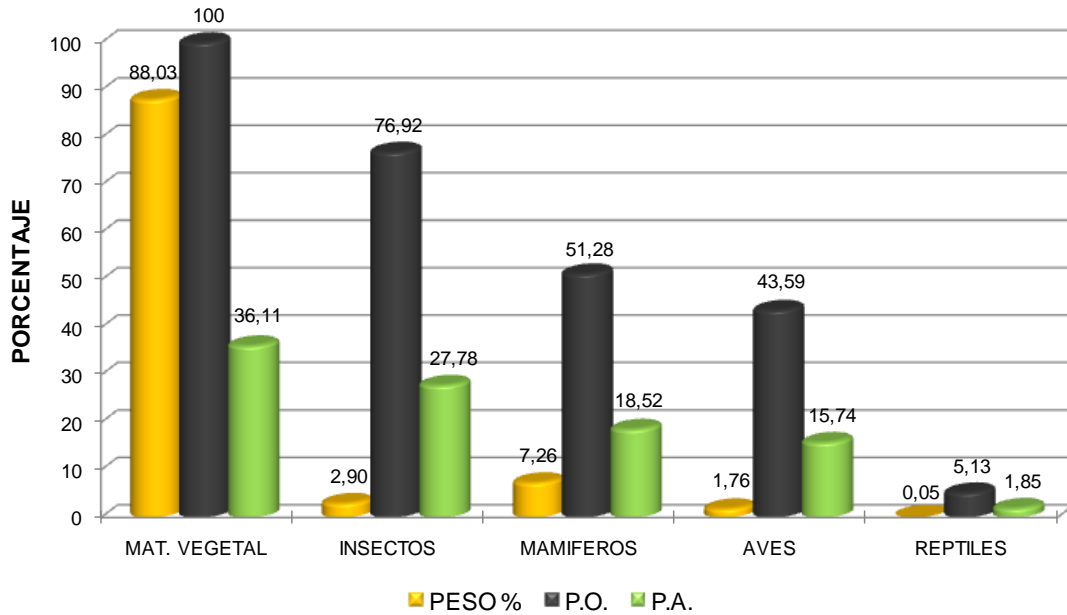


Figura 12. Valores anuales de peso porcentual (P%), porcentaje de ocurrencia (PO) y proporción de aparición (PA) de las clases de alimento halladas en las excretas de cacomixtle.

Valor de Importancia Alimentaria Mensual

El valor mensual de importancia expresado en la figura 13, es el reflejo de la cantidad (P%), frecuencia (PO) y proporción (PA) del consumo que tuvo *B. astutus* sobre las clases de alimento (Figura 14) (Anexo 5: tablas 5 a 9). Mensualmente, los restos vegetales ocuparon de manera determinante una porción mayor de los parámetros que componen el VIA (Figura 14), lo que les otorgó en cada mes el carácter de clase alimentaria de mayor importancia. Cabe señalar que en el mes de febrero la categoría vegetal obtiene el valor máximo de importancia, al ser el único alimento registrado, en contraste, marzo presenta el valor más pequeño (1.79). En el resto de los meses se mantiene por encima de 2 (Figura 13) (Anexo 5: tabla 10).

Con respecto a los grupos faunísticos, en agosto, los mamíferos, aves e insectos obtuvieron igual importancia (1.25), mientras que en septiembre los insectos (1.33) fueron los más relevantes. En octubre, mamíferos e insectos obtuvieron la misma importancia (1.33), mientras que en noviembre dichas clases obtuvieron valores muy cercanos entre ellas. Para diciembre los insectos (1.07) poseen el VIA más alto siendo el único alimento de origen animal presente, en enero esta clase vuelve a observarse más relevante que el resto de los grupos animales; mientras que en marzo los mamíferos (1.67) se sitúan como los de mayor importancia. Para abril, los insectos (0.96) y mamíferos (0.82) con valores de importancia cercanos entre ellos se ubicaron como los más relevantes, no obstante, en mayo la clase Insecta (1.01) se observa claramente superior a las aves (0.50). En junio, mamíferos e insectos se posicionan como los más importantes ambos con igual valor (1.29) (Figura 13) (Anexo 5: tabla 10).

Cabe mencionar que los Insectos se ausentaron solo en febrero, los Mamíferos en diciembre, febrero y mayo, las Aves en octubre, noviembre, diciembre y febrero. Los Reptiles únicamente se

presentaron en septiembre, por lo que es el único mes en el que coinciden las cinco clases de alimento. En agosto, enero, marzo, abril y junio se presentaron las mismas cuatro clases alimentarias (materia vegetal, insectos, aves y mamíferos). Los meses de octubre, noviembre y mayo registraron solo tres clases de alimento: materia vegetal, mamíferos e insectos para los dos primeros periodos mientras que las aves sustituyeron a los mamíferos en mayo. Febrero y diciembre fueron los meses con el menor número de clases de alimento (1 y 2 respectivamente); en el primero solo se registró a la materia vegetal, en cambio en diciembre además de esta categoría aparecieron los insectos (Figura 13).

Se observa de manera general que las tendencias en el valor de importancia de los grupos faunísticos (mamíferos, aves, reptiles e insectos) además de estar ligadas a las fluctuaciones de la materia vegetal, están sujetas a la oscilación de sus valores dentro de un mes, pues al aumentar el valor de uno el de los otros disminuye o viceversa; igualmente parece depender del número de grupos animales en cada mes pues si alguno se ausenta los presentes aumentan su valor o viceversa, aparentemente entre ellos influyen en sus valores. Así por ejemplo, en septiembre al disminuir la importancia de los vegetales y al presentarse los reptiles se observa que los insectos aumentan su relevancia, pero tanto mamíferos como aves, disminuyen sus valores. Asimismo, aunque disminuye el valor de los vegetales para enero, los insectos mantienen casi el mismo valor que en diciembre (suponiendo que deberían aumentar por la tendencia de los vegetales), al parecer por la aparición de las aves y los mamíferos cuyos valores son más bajos y cercanos entre sí (Figura 13).

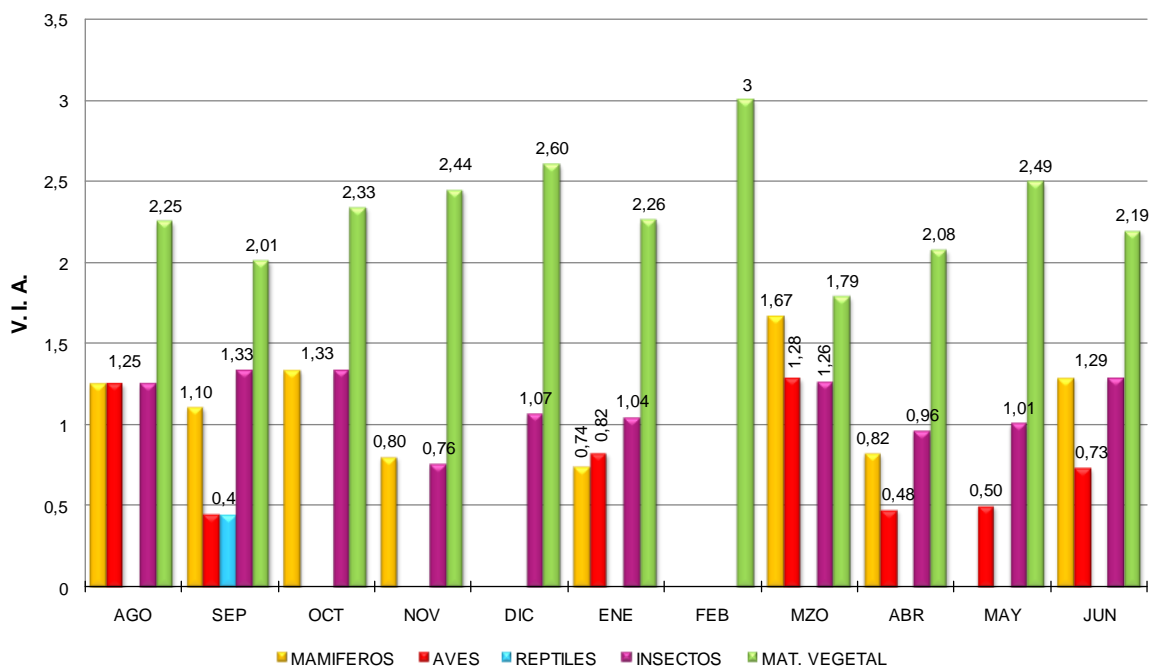
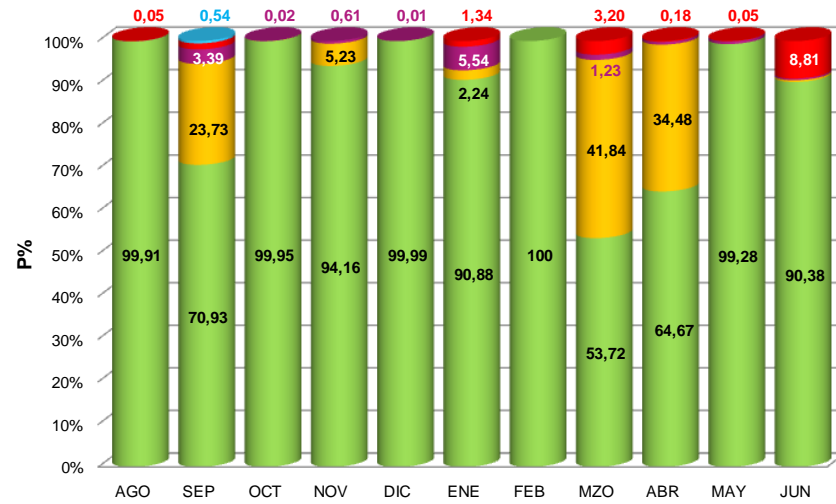
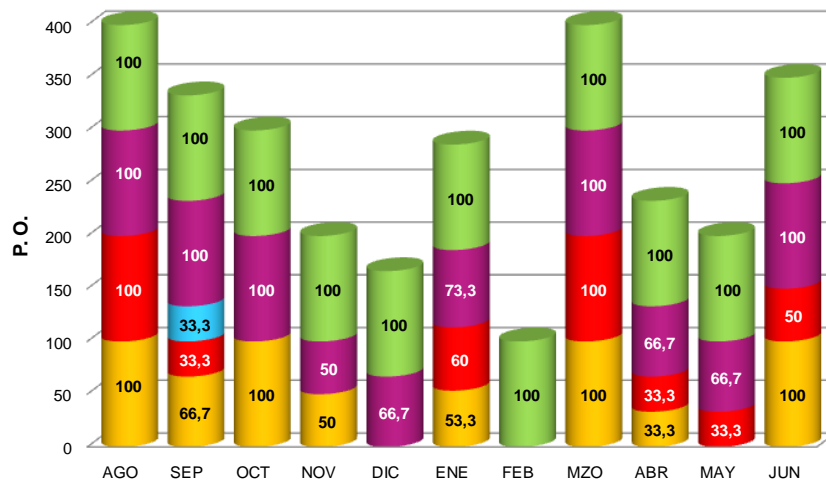


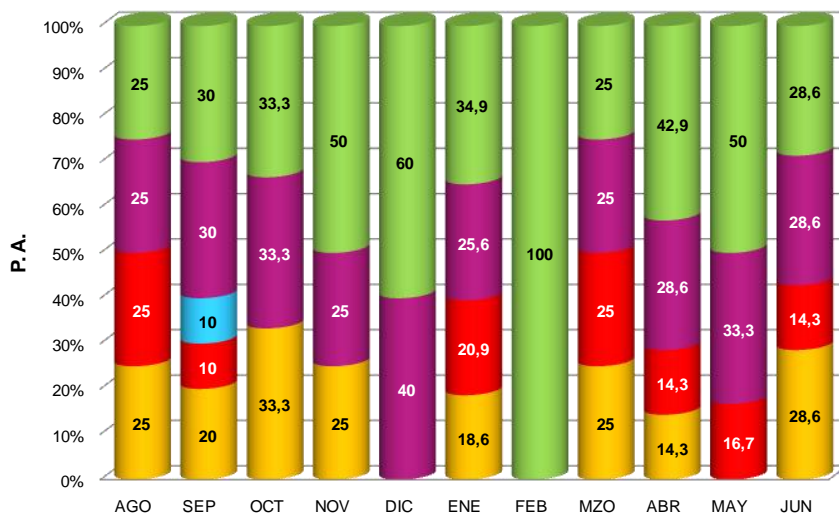
Figura 13. Valor de Importancia Alimentaria mensual que obtuvo cada clase de alimento.



A



B



C

■ MAMIFEROS ■ AVES ■ REPTILES ■ INSECTOS ■ MAT. VEGETAL

Figura 14. Valores mensuales de A) peso porcentual (P%), B) porcentaje de ocurrencia (PO) y C) proporción de aparición (PA) de las clases de alimento.

RIQUEZA Y SUS VALORES POR CLASE ALIMENTARIA

MATERIA VEGETAL

La materia vegetal estuvo compuesta por 10 Familias: Gramineae (5 especies), Solanaceae (3 especies), Fagaceae (1 especie), Betulaceae (1 especie), Cucurbitaceae (1 especie), Pinaceae (1 especie), Passifloraceae (2 especies), Compositae (1 especie), Fabaceae (1 especie) y Rosaceae (1 especie); además de 10 especies de semillas que no lograron ser determinadas y que se ubicaron dentro de la categoría "Semillas No Identificadas", 6 tipos de epicarpio de fruta (cascaras de frutos) que aquí se describen como "Frutos No Identificados"; trozos de corteza de árboles, troncos y/o ramas que se situaron dentro de la categoría "Madera" y restos de Musgo (Anexo 6: tabla 1).

Del peso total anual (56.7403 gr) registrado para esta clase de alimento, el 19.72 % (11.1868 gr) no pudo ser caracterizado con mayor especificidad por lo que se ubicó como Materia Vegetal No Identificada (M.V.N.I.). Con la finalidad de tener un mejor orden de los datos y evitar su extensión, los resultados que se exponen en este apartado se graficaron a nivel de familia, sin embargo también se obtuvo para cada especie los valores de V.I.A., P%, PO y PA que pueden consultarse de forma completa en el Anexo 6.

Cabe mencionar que aunque la Materia Vegetal No Identificada (M.V.N.I.), obtuvo valores de importancia altos tanto anual como mensualmente, en estos apartados se hace énfasis únicamente a los grupos o familias más específicamente formados y sus especies.

FAMILIAS Y ESPECIES

Valor de Importancia Alimentaria Anual

Anualmente, tanto familias como especies vegetales obtuvieron un VIA por debajo de 1, de las cuales solo las mayores de 0.5 se describen a continuación.

La familia Pinaceae ocupa el primer lugar de importancia anual (VIA= 0.91), pues a pesar de presentar un peso porcentual cercano al 3 %, su presencia (PO= 69.23%) y proporción de aparición (18.37%) contribuyeron mayoritariamente a este resultado (Figuras 15 y 16) (Anexo 6: tablas 2 y 4). Su única especie representante *Abies religiosa* (oyamel) con 0.88 de valor también obtuvo el primer lugar de relevancia alimentaria anual dentro de las especies vegetales, producto principal de su ocurrencia (PO= 69.23%) y proporción (PA= 16.17%) en la dieta (Anexo 6: tablas 3 y 4).

La familia Gramineae ostenta el segundo Valor más alto de Importancia (0.73), como resultado de de poseer casi el 11 % de la biomasa total de vegetales, ocurrir en cerca del 49% de las excretas y presentar aproximadamente el 13% de las apariciones (Figuras 15 y 16) (Anexo 6: tablas 2 y 4). Dentro de esta familia, la especie *Zea mays* (maíz) obtuvo el valor de importancia más alto (0.71) y a su vez el segundo lugar dentro de las especies vegetales; al poseer casi el 11 % de la biomasa total de especies vegetales y aparecer en 19 excretas (PO= aprox. 49%) lo que le origina una proporción de aparición del 11.38 % (Anexo 6: tablas 3 y 4).

Los Frutos No Identificados se ubicaron en tercer lugar con un VIA de 0.68, producto de su cantidad (P%= 16.12%), proporción (PA= aprox. 11%) y principalmente por su ocurrencia (PO= 41.03%) (Figuras 15 y 16) (Anexo 6: tablas 2 y 4).

La familia Rosaceae exhibió el cuarto Valor de Importancia más alto (0.64), como consecuencia de su porcentaje de ocurrencia (aprox. 26%), proporción de aparición (aprox. 7%) y principalmente de su biomasa (P%= 32.06%) (Figuras 15 y 16) (Anexo 6: tablas 2 y 4). Su única especie representante *Prunus capulí* (capulín) con igual valor obtuvo el tercer VIA mas alto de las especies vegetales, producto principal de su biomasa (P%= 32.06%) (Anexo 6: tablas 3 y 4). Para conocer los valores de las familias restantes y sus especies por favor consulte las figuras 15 y 16, o bien, el Anexo 6 (tablas 2 a 4).

Cabe mencionar que los valores calculados de peso en porcentaje, número total de apariciones, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición para las especies se realizaron tomando en cuenta a las 36 especies o elementos vegetales, con el fin de evitar la sobre o subestimación de los datos (Anexo 6: tabla 3). Asimismo, cabe aclarar que el valor de importancia por familia expresado en el Anexo 6 (tabla 4) fue obtenido de manera independiente a los calculados por especie, por lo que no es resultado de la sumatoria de cada VIA de las especies que la conforman.

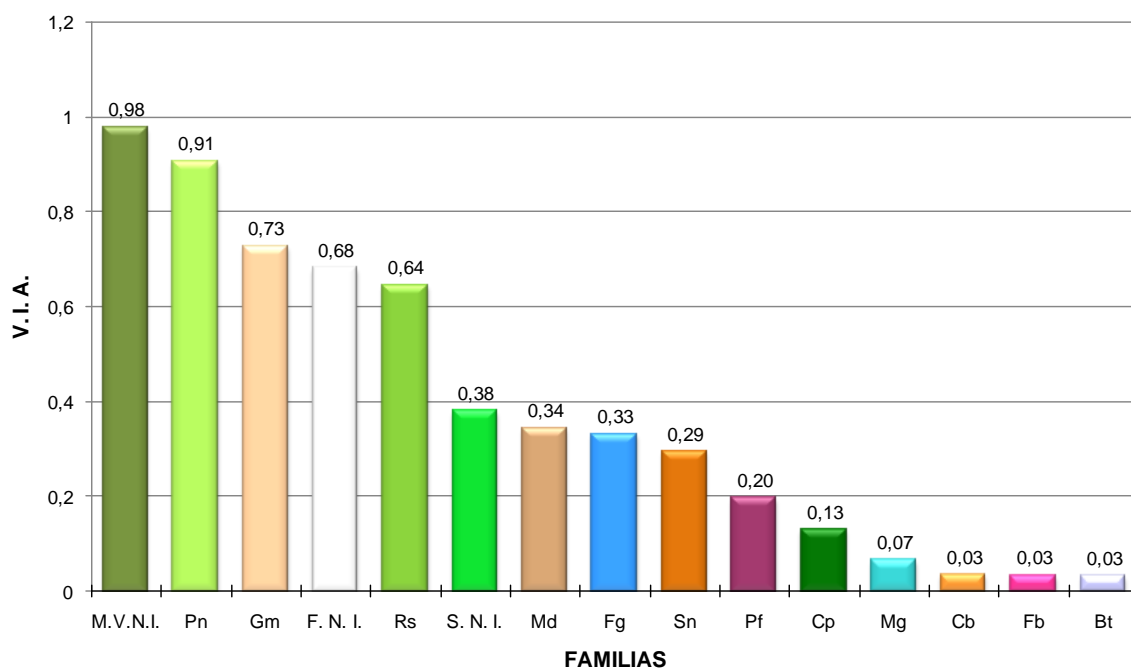


Figura 15. Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.) anual de las familias vegetales consumidas por el cacomixtle durante el periodo 2005-2006. Materia Vegetal No Identificada (M.V.N.I.), Pinaceae (Pn), Gramineae (Gm), Frutos No Identificados (F. N. I.), Rosaceae (Rs), Semillas No Identificadas (S. N. I.), Madera (Md), Fagaceae (Fg), Solanaceae (Sn), Passifloraceae (Pf), Compositae (Cp), Musgo (Mg), Cucurbitaceae (Cb), Fabaceae (Fb), Betulaceae (Bt).

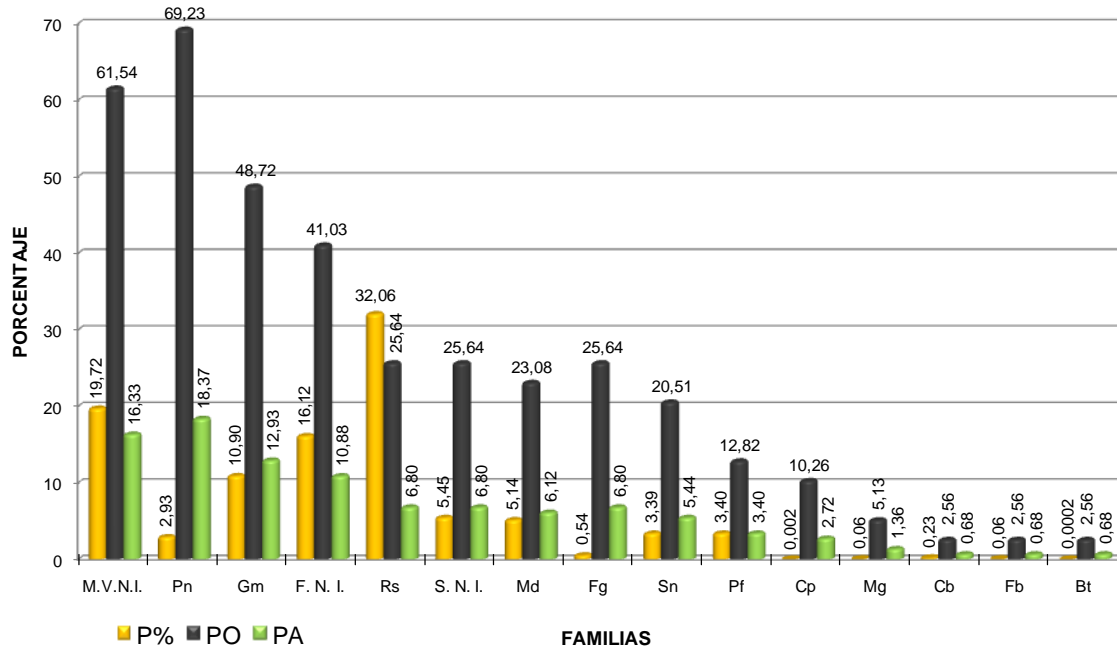


Figura 16. Valores anuales de Peso porcentual (P%), Porcentaje de ocurrencia (PO) y Proporción de aparición (PA) de las familias vegetales consumidas por *B. astutus*. Materia Vegetal No Identificada (M.V.N.I.), Pinaceae (Pn), Gramineae (Gm), Frutos No Identificados (F. N. I.), Rosaceae (Rs), Semillas No Identificadas (S. N. I.), Madera (Md), Fagaceae (Fg), Solanaceae (Sn), Passifloraceae (Pf), Compositae (Cp), Musgo (Mg), Cucurbitaceae (Cb), Fabaceae (Fb), Betulaceae (Bt).

FAMILIAS Y ESPECIES

Valor de Importancia Alimentaria Mensual

El valor mensual de importancia expresado en la tabla 2, es el reflejo de la cantidad (P%), frecuencia (PO) y proporción (PA) del consumo que tuvo *B. astutus* sobre las familias vegetales (Figura 17) (Anexo 6: tablas 5, 7, 9, 11 y 13). Del mismo modo, el VIA mensual de las especies de cada familia (Anexo 6: tabla 15) fue el reflejo de la cantidad (P%), frecuencia (PO) y proporción (PA) de su consumo por el cacomixtle (Anexo 6: tablas 6, 8, 10, 12 y 14). En este apartado, con el propósito de evitar una mayor extensión solo se expondrá por mes el VIA más alto, sin embargo, cuando hubo valores similares, ambos fueron descritos.

En agosto, la familia Rosaceae (VIA= 2.08) se ubicó como la de mayor importancia (Tabla 2), siendo principalmente su porción de biomasa (P%= 82.98) la que la determinó de esta manera (Figura 17). Su única especie representante *Prunus capulí* (capulín) con igual valor (Anexo 6: tabla 15) también se situó como la más importante del periodo, de igual forma el peso porcentual fue el que determinó este resultado.

En septiembre, las familias Pinaceae (VIA= 1.13) y Gramineae (VIA= 1.12) al poseer valores similares se situaron como las de mayor importancia alimentaria (Tabla 2), pues a pesar de que las gramíneas tuvieron valores más bajos de PO (50%) y PA (13.04%) con respecto a la familia Pinaceae, su biomasa (P%= aprox. 49%) fue mayor (Figura 17). La única especie representante de

las pináceas *Abies religiosa* (oyamel) y *Zea mays* (maíz) de las gramíneas registraron los valores de importancia más altos del mes con 1.12 y 1.11 respectivamente (Anexo 6: tabla 15), cuyos valores también fueron determinados principalmente por el PO y PA para la primera y por el peso porcentual para *Zea mays*.

En octubre, la familia Solanaceae ostentó el valor de importancia más alto (VIA= 2.02) (Tabla 2), siendo principalmente su porción de biomasa (P%= 68.22%) la que la determinó de esta manera (Figura 17). Su representante *Physalis sp* con 1.71 de valor (Anexo 6: tabla 15), también obtuvo la mayor importancia alimentaria del periodo, siendo también su biomasa (P%= 46.10) la que definió este resultado.

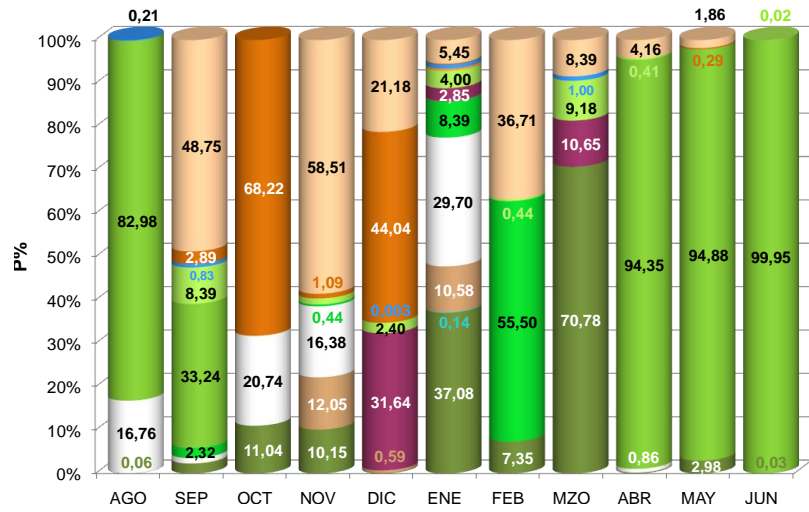
En noviembre (VIA= 1.81) y diciembre (VIA= 1.43), la familia Gramineae se observó como la de mayor relevancia (Tabla 2), debido principalmente a su biomasa (P%= 58.51) en el primer mes y por sus valores en conjunto de P% (21.18%), PO (100%) y PA (21.43%) en el segundo (Figura 17). Su representante *Zea mays* (maíz) se situó como la más importante de estos periodos con 1.64 para noviembre y 1.40 para diciembre (Anexo 6: tabla 15); como consecuencia de poseer los mayores valores de P% (51%), PO (100%) y PA (13.33%) en noviembre y al igual que en la familia los tres parámetros contribuyeron de forma similar a su importancia en diciembre.

En enero, la familia Pinaceae (VIA= 1.10) y los Frutos No Identificados (VIA= 1.03) se ubicaron como los de mayor importancia (Tabla 2), pues a pesar de que las pináceas tuvieron una biomasa menor (P%= 4%) con respecto a los frutos, su ocurrencia (PO= aprox. 87%) y proporción (PA= aprox. 20%) aportaron mayoritariamente a su resultado (Figura 17). La especie que se ubicó como la más importante de este mes fue *Abies religiosa* (oyamel) con 1.09 de valor (Anexo 6: tabla 15), pues su PO (aprox. 87%) y PA (18.06%) contribuyeron principalmente a este resultado.

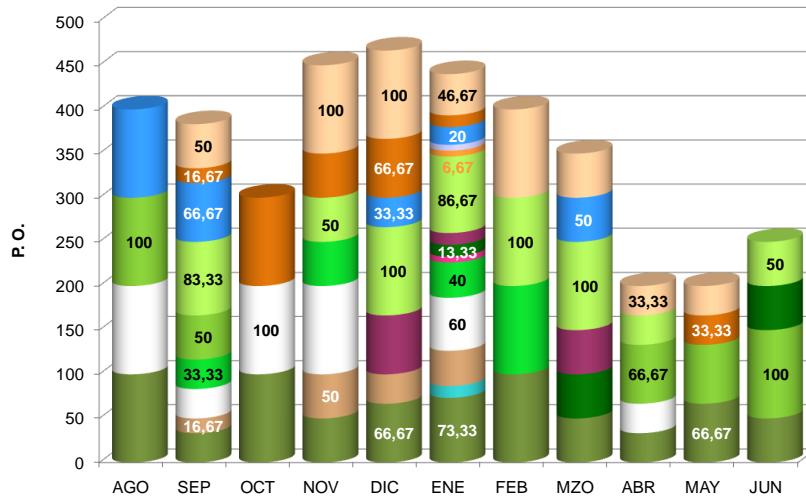
En febrero, las Semillas No Identificadas obtuvieron el valor de importancia más alto (1.80) (Tabla 2), siendo principalmente su peso porcentual (55.50%) el que las determina como las más relevantes (Figura 17). Dentro de este grupo, la especie 9 se ubicó como la más importante del periodo (VIA= 1.75) (Anexo 6: tabla 15), siendo también su biomasa (P%= 55.34%) la que definió este resultado.

FAMILIA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae		1,12		1,81	1,43	0,63	1,62	0,73	0,54	0,52	
Solanaceae		0,24	2,02	0,62	1,25	0,17				0,50	
Fagaceae	1,25	0,85			0,40	0,25		0,65			
Betulaceae						0,08					
Cucurbitaceae						0,09					
Pinaceae		1,13		0,62	1,24	1,10	1,25	1,38	0,50		0,70
Passifloraceae					1,13	0,19		0,75			
Compositae						0,16		0,64			0,70
Fabaceae						0,08					
Rosaceae	2,08	0,96							1,94	1,95	2,40
Semillas N/ I		0,44		0,62		0,57	1,80				
Frutos N/ I	1,42	0,43	1,54	1,39		1,03			0,51		
Madera		0,21		0,73	0,41	0,60					
Musgo						0,17					
M.V.N.I.	1,25	0,44	1,44	0,71	0,81	1,27	1,32	1,35	0,50	1,03	0,70

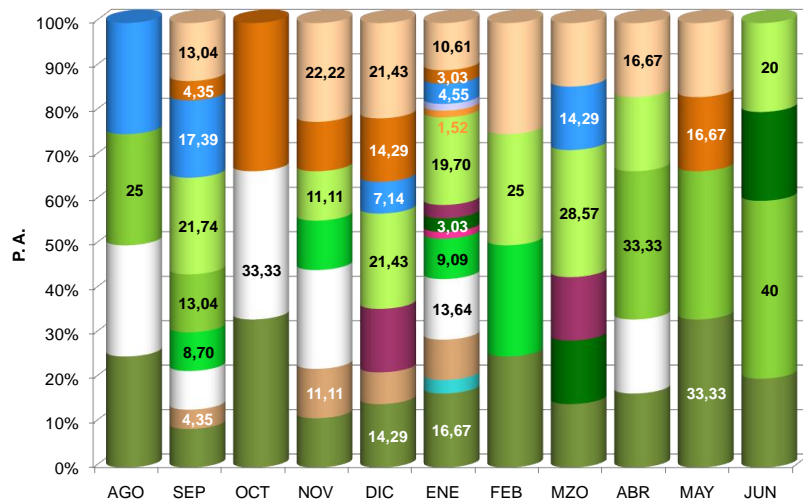
Tabla 2. Valor de Importancia Alimentaria mensual que obtuvo cada familia vegetal. El valor más alto por columna sin considerar a la M. V. N. I. se muestra en negritas.



A



B



C

- Gramineae
- Solanaceae
- Fagaceae
- Betulaceae
- Cucurbitaceae
- Pinaceae
- Passifloraceae
- Compositae
- Fabaceae
- Rosaceae
- Semillas N/I
- Frutos N/I
- Madera
- Musgo
- M.V.N.I.

Figura 17. Valores mensuales de A) peso porcentual (P%), B) porcentaje de ocurrencia (PO) y C) proporción de aparición (PA) de las familias vegetales.

En marzo, la familia Pinaceae se situó como la más importante (VIA= 1.38) (Tabla 2), pues su ocurrencia (PO= 100%) y proporción (PA= 28.57%) en la dieta contribuyeron principalmente a este valor (Figura 17). Su única especie representante *Abies religiosa* (oyamel) con igual valor (Anexo 6: tabla 15) también se ubicó como la de mayor relevancia en el mes, igualmente su PO y PA contribuyeron mayoritariamente a este posicionamiento.

En abril, mayo y junio la familia Rosaceae se ubicó como la de mayor importancia alimentaria con valores de 1.94, 1.95 y 2.40 respectivamente (Tabla 2), pues en cada periodo (sin contar a la M.V.N.I.) presentó los valores más altos de P%, PO y PA (Figura 17). De igual manera, su única especie representante *Prunus capulí* (capulín) resultó ser la de mayor importancia en estos periodos con valores iguales a las de la familia en abril y junio y de 1.87 en mayo (Anexo 6: tabla 15), pues también sus pesos porcentuales, ocurrencias y proporciones de aparición fueron los mayores en dichos meses. Los valores del resto de las familias en cada mes (tablas 5, 7, 9, 11 y 13) así como el de sus especies representantes (tablas 6, 8, 10, 12, 14 y 15) se pueden consultar de forma completa en el Anexo 6.

Por último, cabe mencionar que enero se ubico como el periodo más rico en cuanto a número de familias o grupos vegetales (13 en total), de las cuales la betulácea, cucurbitácea, fabácea y los musgos solo se hallaron en este periodo. El maíz (*Zea mays*) y el oyamel (*Abies religiosa*) fueron las especies que ocurrieron en mayor número de meses (ambas en 8) durante el año (Anexo 6).

INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS

En general, la riqueza estuvo compuesta por 19 taxones, pertenecientes a los Ordenes Araneae (1 taxón), Acari (1 taxón), Pseudoscorpiones (1 taxón), Orthoptera (2 taxones), Coleoptera (6 taxones), Diptera (3 taxones), Lepidoptera (1 taxón), Hymenoptera (3 taxones) y Neuroptera (1 taxón) (Anexo 7: tabla 1). Con 16 taxones agrupados en 6 órdenes y en adición los Insectos No Identificados, la clase Insecta ostento mayor riqueza de grupos en comparación con la arácnida que presento solo 2 órdenes y un suborden. Los coleópteros conformaron el orden con mayor riqueza de taxones (6 en total) (Anexo 7: tabla 1).

Del peso total anual (1.8692 gr) registrado para esta clase de alimento, el 0.55 % (0.0103 gr) no pudo ser caracterizado con mayor especificidad por lo que se ubicó como Insectos No Identificados (I. N. I.). Debido a los valores diminutos de peso, a la dispersión de los niveles taxonómicos en los que se ubicaron los organismos determinados y con la finalidad de tener un mejor orden de los datos y evitar su extensión, los resultados que se exponen en este apartado se graficaron a nivel de orden, sin embargo también se obtuvo para los taxones que conformaron a cada orden los valores de V.I.A., P%, PO y PA que pueden consultarse de forma completa en el Anexo 7.

ORDENES Y SUS TAXONES REPRESENTANTES

Valor de Importancia Alimentaria Anual

A continuación solo se describen los ordenes y taxones con valores de VIA mayores a 0.5. Los himenópteros se situaron como el orden más importante del año con un valor de 1.31, pues su

biomasa (P%= aprox. 82%) contribuyo mayoritariamente a este resultado (Figuras 18 y 19) (Anexo 7: tablas 2 y 4). Dentro de este grupo, la especie *Apis mellifera* (abeja melífera) con 1.19 de valor se ubicó en el primer lugar de relevancia alimentaria anual dentro de los taxones de insectos y otros artrópodos, igualmente producto principal de su peso porcentual (aprox. 81%) (Anexo 7: tablas 3 y 4).

El orden Coleoptera ostentó el segundo valor más alto de Importancia (0.89), como consecuencia principal de su ocurrencia (aprox. 44%) y proporción (aprox. 33%) en la dieta (Figuras 18 y 19) (Anexo 7: tablas 2 y 4). Dentro de los coleópteros, los No identificados (VIA= 0.54) obtuvieron el segundo lugar de relevancia alimentaria anual dentro de los taxones de insectos y otros artrópodos; pues su porcentaje de ocurrencia (aprox. 31%) y proporción de aparición (aprox. 21%) contribuyeron mayoritariamente a este resultado (Anexo 7: tablas 3 y 4). Para conocer los valores de los ordenes restantes y sus taxones por favor consulte las figuras 18 y 19, o bien, el Anexo 7 (tablas 2 a 4).

Cabe mencionar que los valores calculados de peso en porcentaje, número total de apariciones, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición para los taxones que conforman a cada orden se realizaron tomando en cuenta a los 19 tipos de artrópodos e Insectos No Identificados (I. N. I.), con el fin de evitar la sobre o subestimación de los datos (Anexo 7: tabla 3). Asimismo, cabe aclarar que el valor de importancia por orden expresado en el Anexo 7 (tabla 4) fue obtenido de manera independiente a los calculados por taxón, por lo que no es resultado de la sumatoria de cada VIA de los taxones que lo conforman.

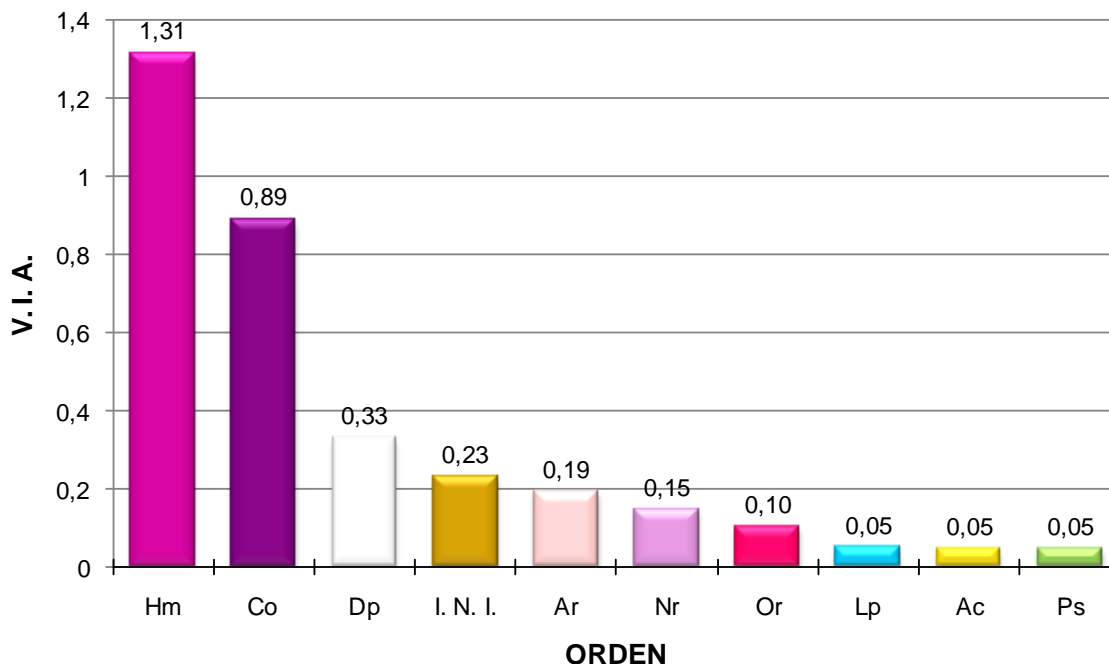


Figura 18. Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.) anual de los ordenes de insectos y otros artrópodos consumidos por el cacomixtle durante el periodo 2005-2006. Hymenoptera (Hm), Coleoptera (Co), Diptera (Dp), Insectos No Identificados (I. N. I.), Araneae (Ar), Neuroptera (Nr), Orthoptera (Or), Lepidoptera (Lp), Acari (Ac), Pseudoscorpiones (Ps).

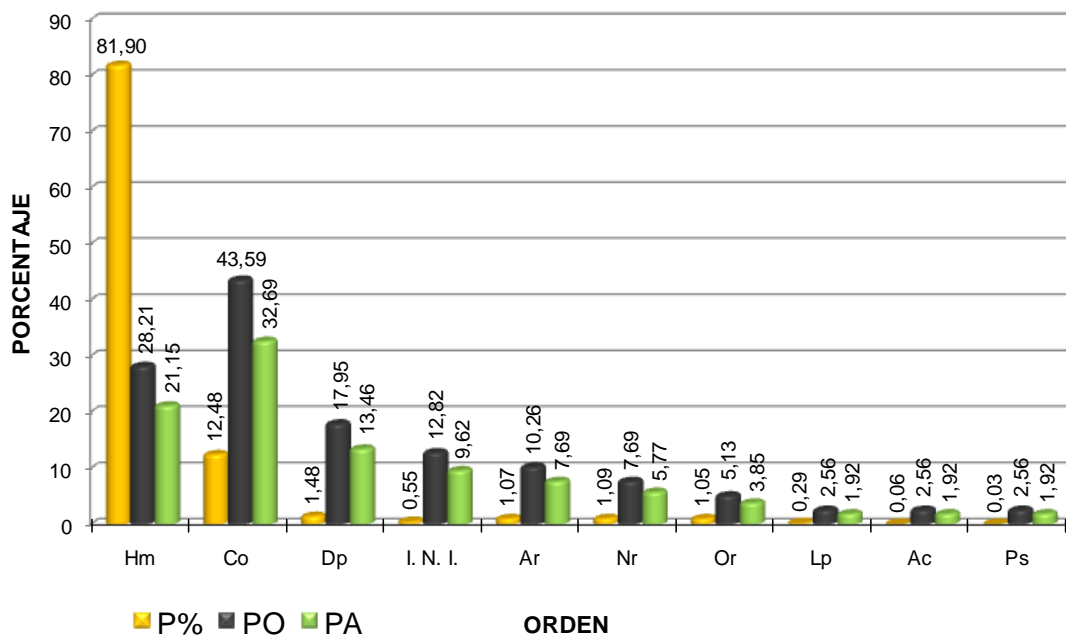


Figura 19. Valores anuales de Peso porcentual (P%), Porcentaje de ocurrencia (PO) y Proporción de aparición (PA) de los ordenes de insectos y otros artrópodos consumidos por *B. astutus*. Hymenoptera (Hm), Coleoptera (Co), Diptera (Dp), Insectos No Identificados (I. N. I.), Araneae (Ar), Neuroptera (Nr), Orthoptera (Or), Lepidoptera (Lp), Acari (Ac), Pseudoscorpiones (Ps).

ORDENES Y SUS TAXONES REPRESENTANTES

Valor de Importancia Alimentaria Mensual

El valor mensual de importancia expresado en la figura 20 (Anexo 7: tabla 15), es el reflejo de la cantidad (P%), frecuencia (PO) y proporción (PA) del consumo que tuvo el cacomixtle sobre los ordenes de insectos y otros artrópodos (Figura 21) (Anexo 7: tablas 5, 7, 9, 11 y 13). Del mismo modo, el VIA mensual de los taxones de cada orden (Anexo 7: tabla 16) fue el reflejo de la cantidad (P%), frecuencia (PO) y proporción (PA) de su consumo por el cacomixtle (Anexo 7: tablas 6, 8, 10, 12 y 14). Al igual que en Materia Vegetal, con el propósito de evitar una mayor extensión de este apartado solo se expone por mes el VIA más alto, sin embargo, cuando hubo valores similares, ambos fueron descritos.

En agosto (VIA= 3), septiembre (VIA= 1.67) y octubre (VIA=2.10) los coleópteros se ubicaron como el orden de mayor importancia (Figura 20), en el primer caso como resultado de ser el único que se presentó y en los otros dos producto principal de su peso porcentual con valores de 73.86 y 60 % respectivamente (Figura 21). Los coleópteros No identificados con relevancia igual a la del orden en agosto y de 1.93 en octubre (Anexo 7: tabla 16), se ubicaron como el taxón más importante de tales periodos al ser el único presente en el primero y como resultado principal de su biomasa en el segundo (P%= 60%). Para septiembre, las larvas de dípteros y la familia Scarabaeidae (del orden coleóptera) fueron los taxones con las importancias más altas con 1.01 y 1.00 respectivamente (Anexo 7: tabla 16), cuyos valores fueron determinados principalmente por el PO (aprox. 67%) y PA (25%) para las primeras y por el peso porcentual (aprox. 54%) para la segunda.

En noviembre, los neurópteros se situaron como el orden de mayor importancia (VIA= 1.95) (Figura 20) pues su biomasa (P%= 95%) contribuyó mayoritariamente a este resultado (Figura 21). Las larvas de este orden con igual valor (Anexo 7: tabla 16) se ubicaron como el taxón más relevante del mes, de igual forma el peso porcentual fue el que determinó este resultado.

En diciembre, nuevamente el orden Coleoptera ostentó el primer lugar de importancia alimentaria (VIA= 2.67) (Figura 20), sin embargo a pesar de ser el único presente no alcanzó el valor máximo al no ocurrir en todas las muestras colectadas (PO= aprox. 67%) de dicho periodo (Figura 21). Dentro de los coleópteros, la familia Curculionidae y los No identificados fueron los únicos taxones del periodo, ambos con 1.33 de valor (Anexo 7: tabla 16) resultado de poseer los mismos valores de P% (50%), PO (33.33%) y PA (50%).

En enero, los himenópteros fueron el orden de mayor importancia con un VIA de 2.19 (Figura 20), al obtener los valores más altos de P% (aprox. 99%), PO (60%) y PA (60%) con respecto al resto de los ordenes (Figura 21). Dentro de este grupo, la especie *Apis mellifera* (abeja melífera) también se ubicó como el taxón más importante del periodo (VIA= 2.15) (Anexo 7: tabla 16), igualmente por ocupar la mayor porción del peso porcentual (98.31%), porcentaje de ocurrencia (60%) y proporción de aparición (56.25%) en dicho mes.

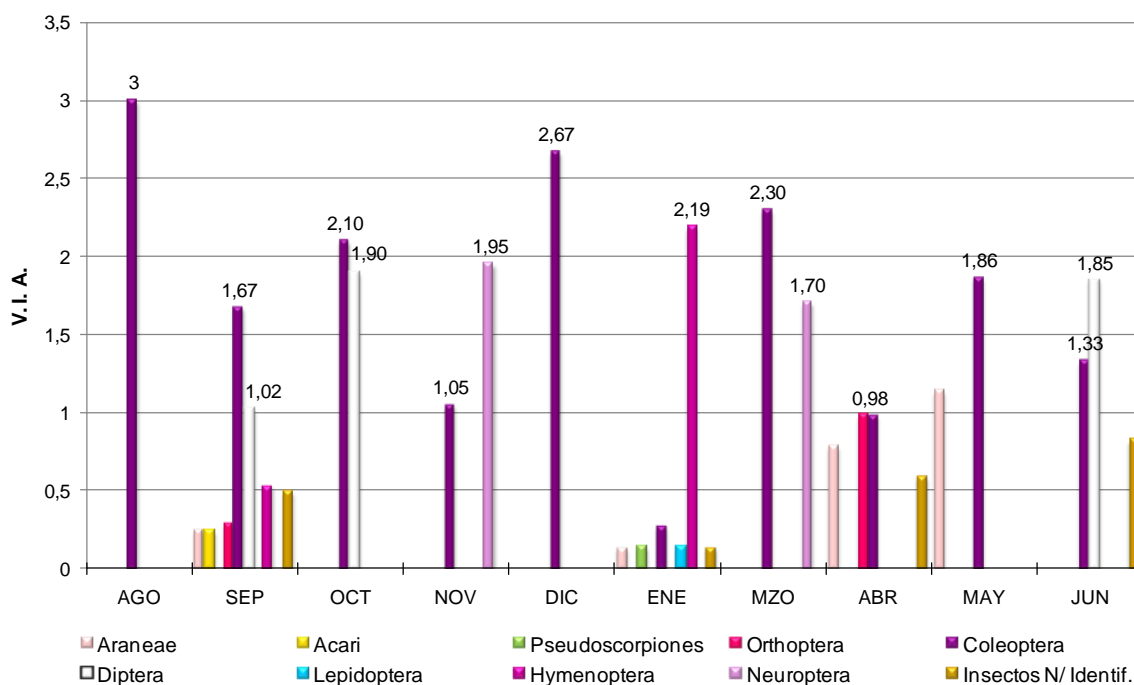


Figura 20. Valor de Importancia Alimentaria mensual que obtuvo cada orden de insectos y otros artrópodos. Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.

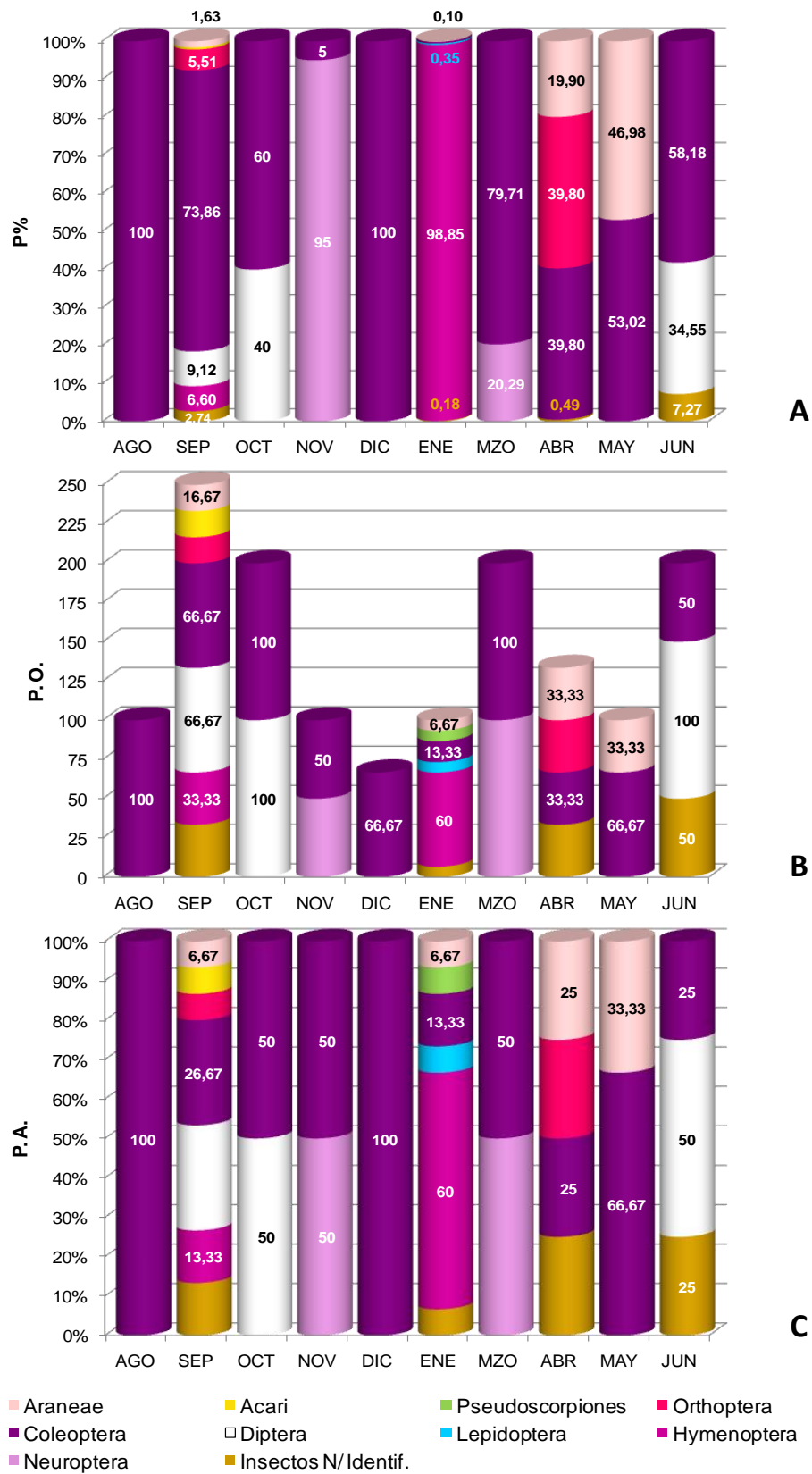


Figura 21. Valores mensuales de **A)** peso porcentual (P%), **B)** porcentaje de ocurrencia (PO) y **C)** proporción de aparición (PA) de los órdenes de insectos y otros artrópodos. Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.

En marzo (VIA= 2.30) y mayo (VIA= 1.86), los coleópteros nuevamente se ubicaron como el orden de mayor importancia (Figura 20), como producto principal de la biomasa (P%= aprox. 80%) en el primer caso y de poseer los valores más altos de peso (P%= 53.02%), ocurrencia (PO= aprox. 67%) y proporción (PA= aprox. 67%) en el segundo (Figura 21). Dentro de este orden, la Subfamilia Melolonthinae (VIA= 2.16) y los Coleópteros No Identificados (VIA= 1.67) fueron los taxones más importantes en marzo y mayo respectivamente (Anexo 7: tabla 16), igualmente el peso (P%= aprox. 76%) determina este resultado en el primer mes y las mayores porciones de P% (50%), PO (aprox. 67%) y PA (50%) en el segundo.

En abril, los ordenes Orthoptera y Coleoptera fueron los más importantes ambos con un VIA de 0.98 (Figura 20), siendo su peso porcentual (aprox. 40% para cada uno) el que los determina como los más relevantes (Figura 21). La Familia Tettigoniidae (del orden ortóptera) y los Coleópteros No Identificados con importancias iguales a las de su orden (Anexo 7: tabla 16), fueron los taxones con los valores más altos del periodo siendo también la biomasa la que determinó este resultado.

En junio, los dípteros (VIA= 1.85) conformaron el orden más importante (Figura 20), pues su ocurrencia (PO= 100%) y proporción (PA= 50%) en la dieta contribuyeron mayoritariamente a este resultado (Figura 21). Dentro de este orden, las larvas con 1.75 de valor (Anexo 7: tabla 16) se situaron como las más importantes del mes igualmente producto principal de su PO (100%) y PA (40%). Los valores del resto de los ordenes en cada mes (tablas 5, 7, 9, 11, 13 y 15) así como el de sus taxones representantes (tablas 6, 8, 10, 12, 14 y 16) se pueden consultar de manera completa en el Anexo 7. Por último, cabe mencionar que septiembre y enero se ubicaron como los periodos más ricos en cuanto a número de ordenes de insectos y otros artrópodos, de los cuales Acari solo se halló en el primer periodo y Pseudoscorpiones y Lepidoptera únicamente en el segundo. Los coleópteros conformaron el orden con mayor ocurrencia en el año al registrarse en todos los meses en los que se hallaron artrópodos (Anexo 7).

MAMÍFEROS

En general, la riqueza constó de 12 especies, pertenecientes a 12 Géneros agrupados en 6 Familias de los Ordenes Didelphimorphia (1), Soricomorpha (1), Carnívora (1) y Rodentia (3) (Anexo 8: tabla 1). Con 9 géneros agrupados en 3 familias, el orden Rodentia ostento mayor riqueza de grupos en comparación con Didelphimorphia, Soricomorpha y Carnívora que presentaron por igual solo una familia y un género (Anexo 8: tabla 1).

Del peso total anual (4.6818 gr) registrado para esta clase, solo el 3.66 % (0.1712 gr) no pudo ser caracterizado por lo que se ubicó como Mamíferos No Identificados (M. N. I.), dicha categoría aunque obtuvo valores por encima de algunas especies tanto anual como mensualmente, en estos apartados se hace énfasis únicamente a los géneros o especies determinados.

ESPECIES

Valor de Importancia Alimentaria Anual

Solo se describe la especie *Baiomys taylori* (ratón pigmeo) al ser la única que obtuvo un VIA mayor a 0.5. Este ratón con valor de 1.15 se ubicó como el mamífero de mayor importancia alimentaria

anual, como resultado de poseer los valores más altos de biomasa (P%= 79.38%), ocurrencia (PO= 15.38%) y proporción (PA= aprox. 21) (Figuras 22 y 23) (Anexo 8: tabla 2). Para conocer los valores de las especies restantes por favor consulte las figuras 22 y 23, o bien, el Anexo 8 (tabla 2).

Cabe mencionar que para la zona del Estado de México que abarca al municipio de Isidro Fabela se registra para los géneros *Sciurus*, *Sigmodon*, *Spermophilus* y *Peromyscus* la presencia de las siguientes especies (Tabla 3), por lo que dentro de cada género alguna de ellas podría corresponder a la consumida por el cacomixtle.

GENERO	ESPECIE	Nombre común
Sciurus	<i>S. aureogaster</i>	Ardilla gris
	<i>S. oculatus</i>	Ardilla
Sigmodon	<i>S. hispidus</i>	Rata algodonera
	<i>S. leucotis</i>	Rata algodonera
Spermophilus	<i>S. mexicanus</i>	Hurón o motocle
	<i>S. variegatus</i>	Ardillón
Peromyscus	<i>P. difficilis</i>	Ratón
	<i>P. gratus</i>	Ratón piñonero
	<i>P. levipes</i>	Ratón
	<i>P. maniculatus</i>	Ratón ciervo
	<i>P. melanophrys</i>	Ratón
	<i>P. melanotis</i>	Ratón

Tabla 3. Especies de roedores de los géneros *Sciurus*, *Sigmodon*, *Spermophilus* y *Peromyscus* presentes en el Estado de México (fuente: Ceballos y Oliva, 2005).

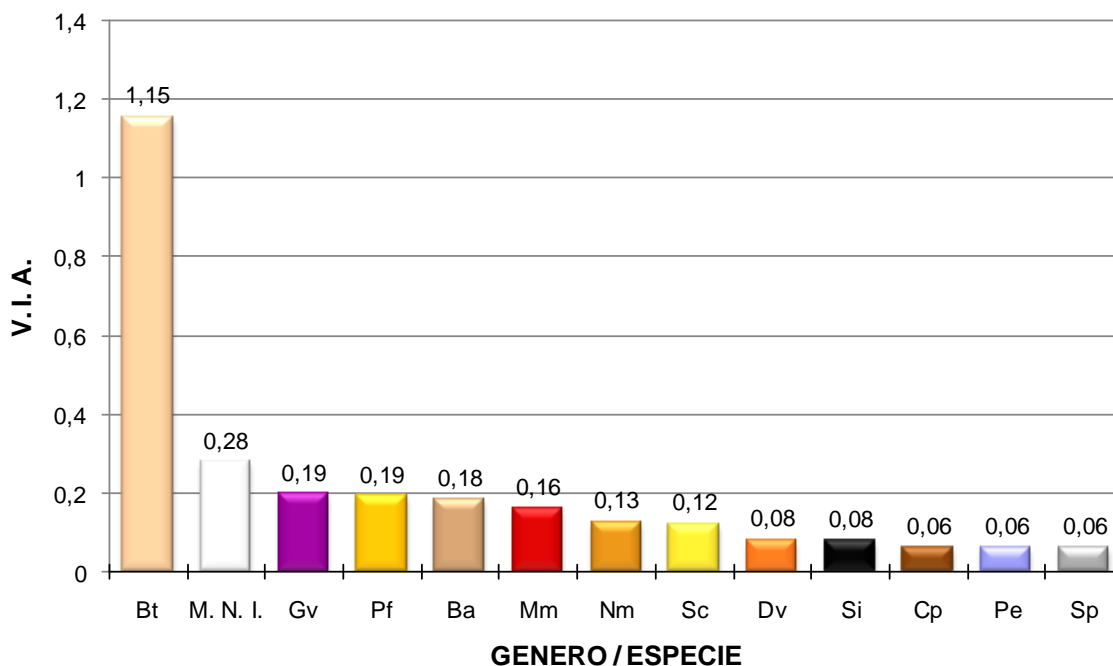


Figura 22. Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.) anual de las especies de mamíferos consumidas por el cacomixtle durante el periodo 2005-2006. *Baiomys taylori* (Bt), Mamíferos No Identificados (M. N. I.), *Glaucomys volans* (Gv), *Perognathus flavus* (Pf), *Bassariscus astutus* (Ba), *Microtus mexicanus* (Mm), *Neotoma mexicana* (Nm), *Sciurus sp.* (Sc), *Didelphis virginiana* (Dv), *Sigmodon sp.* (Si), *Cryptotis parva* (Cp), *Peromyscus sp.* (Pe), *Spermophilus sp.* (Sp).

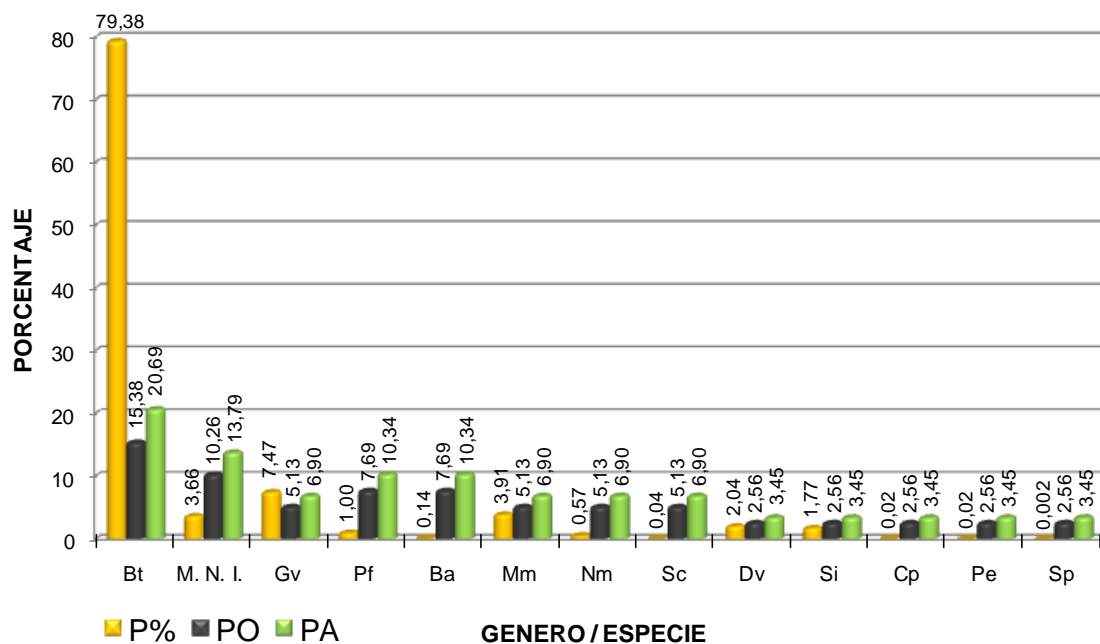


Figura 23. Valores anuales de Peso porcentual (P%), Porcentaje de ocurrencia (PO) y Proporción de aparición (PA) de las especies de mamíferos consumidas por *B. astutus*. *Baiomys taylori* (Bt), Mamíferos No Identificados (M. N. I.), *Glaucomys volans* (Gv), *Perognathus flavus* (Pf), *Bassariscus astutus* (Ba), *Microtus mexicanus* (Mm), *Neotoma mexicana* (Nm), *Sciurus sp.* (Sc), *Didelphis virginiana* (Dv), *Sigmodon sp.* (Si), *Cryptotis parva* (Cp), *Peromyscus sp.* (Pe), *Spermophilus sp.* (Sp).

ESPECIES

Valor de Importancia Alimentaria Mensual

Como se ha mencionado con anterioridad, el valor mensual de importancia expresado en la figura 24 (Anexo 8: tabla 8), es el reflejo de la cantidad (P%), frecuencia (PO) y proporción (PA) del consumo que tuvo el cacomixtle sobre las especies de mamíferos (Figura 25) (Anexo 8: tablas 3 a 7). Al igual que en los apartados anteriores, con el propósito de evitar la extensión de este solo se expondrá por mes el VIA más alto.

En agosto, octubre, noviembre y junio, *Perognathus flavus* (ratón de abazones), *Spermophilus sp.* (ardilla terrestre), *Baiomys taylori* (ratón pigmeo) y *Neotoma mexicana* (rata magueyera) fueron respectivamente las únicas especies de mamífero presentes, por lo que el valor de importancia de estas en agosto, octubre y junio fue el máximo de este índice; sin embargo en noviembre a pesar de ser también especie única, *B. taylori* (VIA= 2.5) no alcanzó el valor más alto de relevancia al no ocurrir en todas las muestras colectadas (PO= 50%) de dicho periodo (Figuras 24 y 25).

En septiembre (VIA= 1.81), marzo (VIA= 1.65) y abril (VIA= 1.83), *Baiomys taylori* nuevamente se situó como la especie de mayor importancia (Figura 24), en el primer mes como resultado de poseer los valores más altos de P% (88.32%), PO (50%) y PA (aprox. 43%) y en marzo y abril como producto principal de su peso porcentual con valores de 89.70 y 99.83 % respectivamente (Figura 25). En enero, *Glaucomys volans* (ardilla voladora) ostentó el valor de importancia más alto (VIA=

0.88) (Figura 24), siendo su porción de biomasa (P%= 56.38%) la que la determinó de esta manera (Figura 25). Los valores del resto de las especies en cada mes (tablas 3 a 8) se pueden consultar de forma completa en el Anexo 8.

Por último, cabe mencionar que enero se ubicó como el periodo más rico en cuanto a número de especies mamíferas, de las cuales *Didelphis virginiana* (tlacuache), *Cryptotis parva* (musaraña), *Glaucomys volans* (ardilla voladora) y *Peromyscus sp.* (ratón de pies blancos) solo se hallaron en este periodo. Otras especies que ocurrieron únicamente en un mes fueron *Sigmodon sp.* (rata) en septiembre, *Spermophilus sp.* (ardilla terrestre) en octubre y *Neotoma mexicana* (rata magueyera) en junio. El ratón pigmeo (*Baiomys taylori*) fue la especie con mayor ocurrencia en el año al presentarse en cuatro de los ocho meses en los que se hallaron mamíferos (Anexo 8).

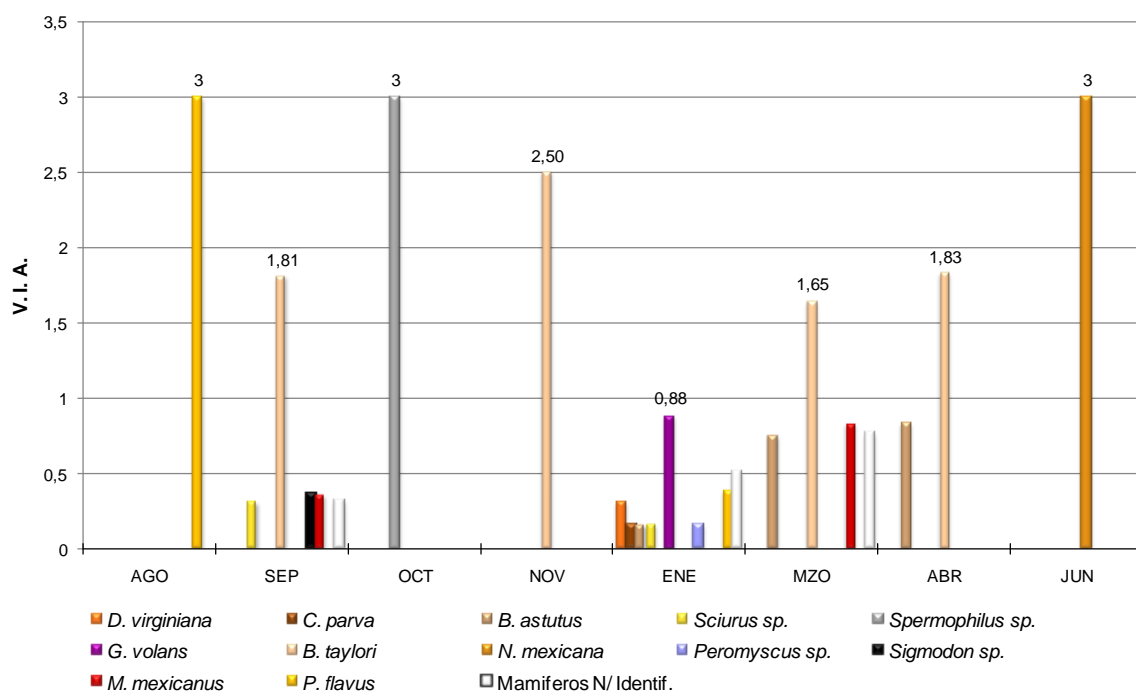
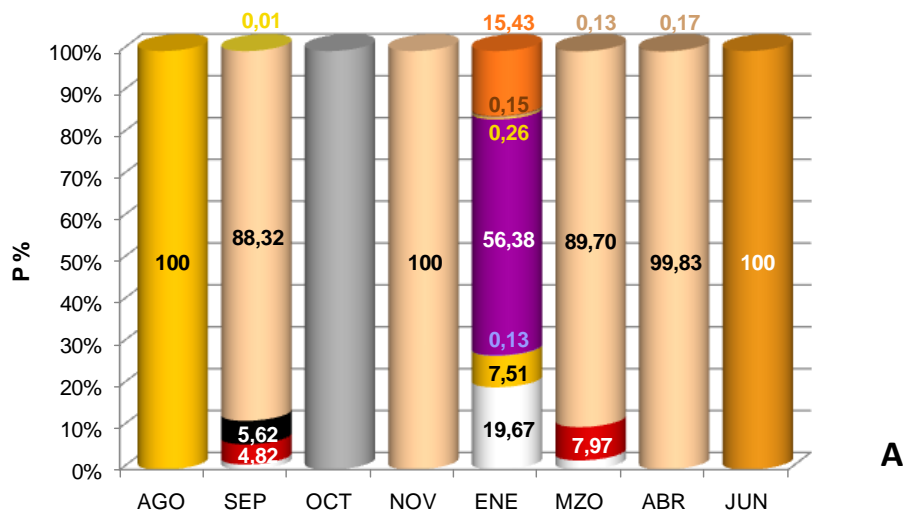
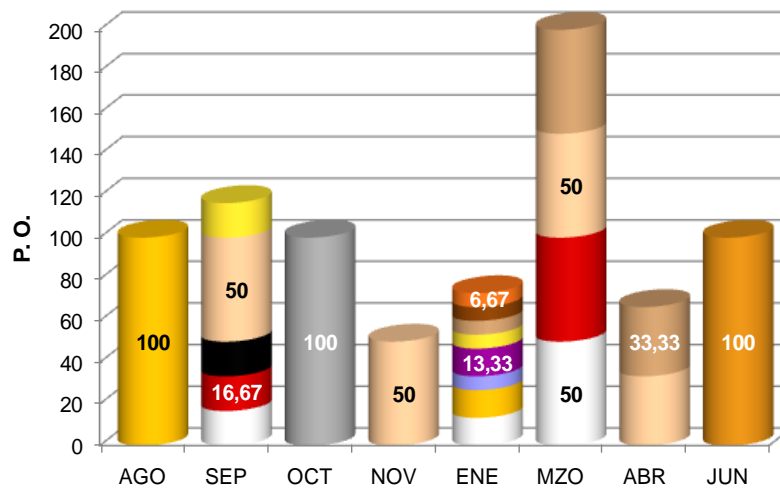


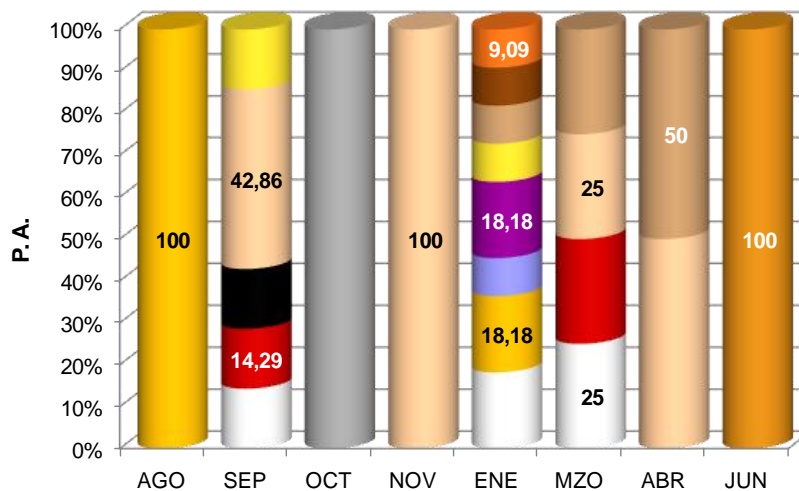
Figura 24. Valor de Importancia Alimentaria mensual que obtuvo cada especie de mamífero. Se omite el resto de los meses por la ausencia de esta clase.



A



B



C

■ *D. virginiana* ■ *C. parva* ■ *B. astutus* ■ *Sciurus sp.* ■ *Spermophilus sp.*
■ *G. volans* ■ *B. taylori* ■ *N. mexicana* ■ *Peromyscus sp.* ■ *Sigmodon sp.*
■ *M. mexicanus* ■ *P. flavus* □ Mamíferos N/ I

Figura 25. Valores mensuales de **A)** peso porcentual (P%), **B)** porcentaje de ocurrencia (PO) y **C)** proporción de aparición (PA) de las especies de mamíferos. Se omite el resto de los meses por la ausencia de esta clase.

AVES

Como se mencionó en materiales y métodos, debido a que los elementos encontrados en las muestras fueron insuficientes para una determinación más específica por el grado de digestión que presentaban, el establecimiento de especies no fue posible, por lo que el consumo individual de esta clase de alimento se discutió en base a sus valores (anual y mensuales) expresados en el apartado de clases alimentarias.

REPTILES

En total se determinaron 2 Géneros con una especie cada uno, agrupados en 2 Familias pertenecientes a los subórdenes Sauria y Serpentes (Anexo 9: tabla 1).

ESPECIES

Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.)

Tomando en cuenta que los reptiles solo se presentaron en septiembre, se reporta en base a este periodo que especie fue la de mayor importancia. De esta manera, *Sceloporus aeneus* (lagartija), se ubicó como la más relevante (VIA= 1.61) al poseer una mayor porción de biomasa (P%= aprox. 95%) que *Storeria storerioides* (culebra de pasto) (Figura 26) (Anexo 9: tabla 2).

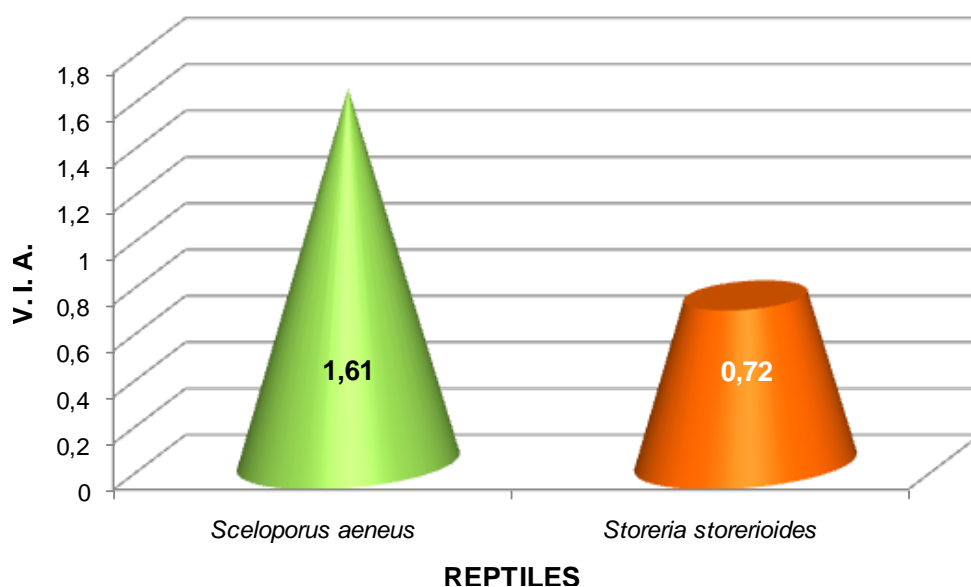


Figura 26. Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.) de las especies de reptiles consumidas por el cacomixtle en septiembre.

ESPECTRO ALIMENTARIO: TAXONES ANIMALES Y VEGETALES

VALORES ANUALES

Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario

En total se determinaron 72 elementos dentro de la dieta anual del Cacomixtle, de los cuales 36 taxa pertenecieron a la categoría vegetal y 36 a la categoría animal, cuya riqueza comprendió mamíferos (13), aves (1), reptiles (2) e insectos (20) (Anexo 10: tabla 1).

Anualmente, la dieta del cacomixtle exhibió una diversidad alta ($D_s = 0.96$) según el índice de Simpson calculado con el número de apariciones de los elementos presa determinados en las muestras (Anexo 10: tabla 1). En contraste, el valor obtenido de amplitud de nicho alimentario fue bajo (0.35).

Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.)

Cabe mencionar que aunque la Materia Vegetal No Identificada (M.V.N.I.), obtuvo valores de importancia altos tanto anual como mensualmente, se hace énfasis únicamente a los elementos o taxones más específicamente determinados.

Anualmente, todos los elementos vegetales y animales que constituyeron la dieta de *Bassariscus astutus* obtuvieron un VIA por debajo de 1, de los cuales la mayoría con valores por encima de 0.5 pertenecieron a la Materia Vegetal, de esta manera, *Abies religiosa* (oyamel) se situó como el elemento o taxón de mayor importancia alimentaria (VIA= 0.82), pues a pesar de presentar un peso porcentual cercano al 3 %, su ocurrencia (PO= 69.23%) y proporción (PA= aprox. 10%) en la dieta contribuyeron mayoritariamente a este resultado (Figura 27) (Anexo 10: tabla 1).

Zea mays (maíz) ocupó el segundo lugar de importancia dentro de los elementos o taxones animales y vegetales que conformaron la dieta de *B. astutus* (VIA= 0.65), producto principal de su ocurrencia (PO= aprox. 49%) en la dieta (Figura 27) (Anexo 10: tabla 1).

A pesar de poseer la mayor porción de biomasa (P%= 28.22%) dentro de todos los elementos consumidos, *Prunus capuli* (capulín) se situó como el tercer taxón más importante (VIA= 0.58) dentro de la alimentación, pues su ocurrencia (aprox. 26%) y proporción (aprox. 4%) fueron los parámetros que aportaron menos a este resultado al ser más bajos a los de los componentes anteriores (Figura 27) (Anexo 10: tabla 1).

Las aves fueron el único elemento de origen animal que obtuvo un VIA por encima de 0.5, ubicándose en el cuarto lugar de relevancia dentro de los taxones vegetales y animales consumidos, pues su PO (aprox. 44%) y PA (6.23%) contribuyeron mayoritariamente a este resultado (Figura 27) (Anexo 10: tabla 1). El resto de los componentes hallados presentó un valor de importancia inferior a 0.4 (Figura 27), producto de sus bajos pesos porcentuales y valores de PO y PA (Anexo 10: tabla 1).

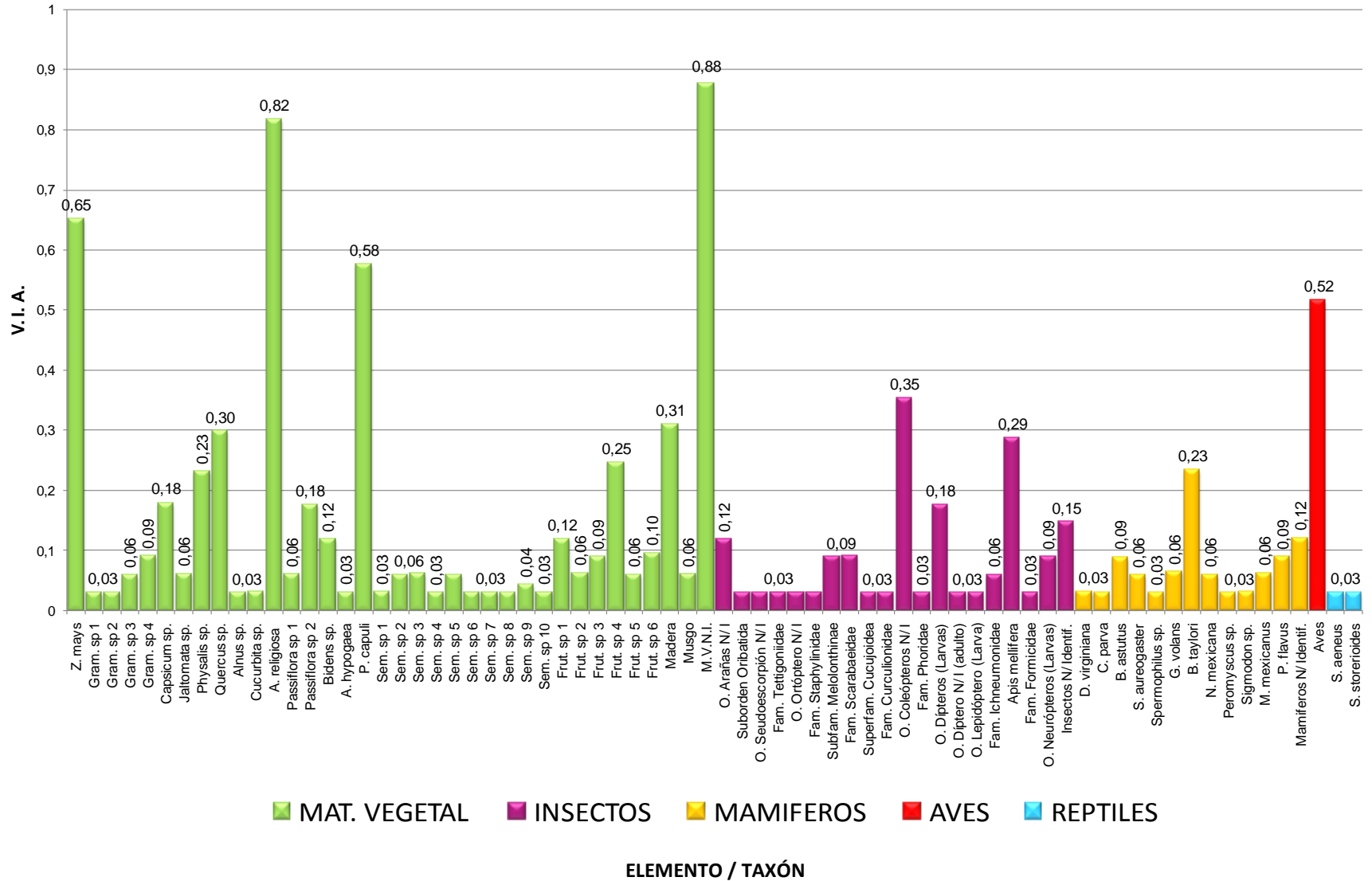


Figura 27. Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.) anual de los elementos o taxones vegetales y animales consumidos por *Bassariscus astutus* durante el periodo 2005-2006.

VALORES MENSUALES

Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario

Enero se ubico como el periodo más rico en cuanto a número de elementos o taxones vegetales y animales (42 en total) (Tabla 4), de los cuales *Alnus sp.*, *Cucurbita sp.*, *Arachis hypogaea*, las especies 3 a 8 de las Semillas No Identificadas, las especies 5 y 6 de los Frutos No Identificados, el musgo, el Seudoescorpión No Identificado, la larva de lepidóptero, *Apis mellifera* (abeja melífera), *Didelphis virginiana* (tlacuache), *Cryptotis parva* (musaraña), *Glaucomys volans* (ardilla voladora) y *Peromyscus sp.* (ratón de pies blancos) solo se hallaron en este periodo (Anexo 10).

Otros elementos o taxones que ocurrieron únicamente en un mes fueron: en septiembre la especie 10 de las Semillas No Identificadas, el suborden Oribatida, el Ortóptero No Identificado, las familias Staphylinidae y Formicidae, *Sigmodon sp.* (rata), *Sceloporus aeneus* (lagartija) y *Storeria storerioides* (culebra de pasto); en octubre la familia Phoridae, el Díptero No Identificado y *Spermophilus sp.* (ardilla terrestre); en noviembre las especies 1 y 2 de gramíneas y la superfamilia Cucujoidea; y en diciembre, febrero, abril y junio únicamente la familia Curculionidae, la especie 9 de las Semillas No Identificadas, la familia Tettigoniidae y *Neotoma mexicana* (rata magueyera) respectivamente. Los Coleópteros No Identificados (9 en total), *Zea mays* (8 en total), *Abies religiosa* (8 en total) y las Aves (7 en total), fueron los elementos o taxones que ocurrieron en más de 5 meses a lo largo del año (Anexo 10).

Por otro lado, mensualmente la alimentación también presentó una diversidad alta al registrar el máximo valor del índice de Simpson (D_s) en agosto, octubre y febrero, mientras que el resto de los meses también ostentaron valores altos al ser muy cercanos a la unidad (Tabla 4).

La amplitud de nicho alimentario se observó baja únicamente en el mes de enero con un valor por debajo de 0.5, mientras que al igual que en la diversidad, el máximo valor de este índice se registró en agosto, octubre y febrero. El resto de los meses presentó una amplitud alta con valores que oscilaron entre 0.7 y 0.95 (Tabla 4).

MES	RIQUEZA	DIVERSIDAD	AMPLITUD
AGO	7	1	1
SEP	29	0,97	0,72
OCT	8	1	1
NOV	17	0,99	0,95
DIC	11	0,94	0,8
ENE	42	0,95	0,43
FEB	5	1	1
MZO	14	0,97	0,88
ABR	12	0,99	0,93
MAY	10	0,96	0,88
JUN	10	0,96	0,88

Tabla 4. Riqueza de taxones, Diversidad de Simpson y Amplitud de Nicho Alimentario de cada mes.

Por otra parte, los valores obtenidos mediante la prueba de t para comparar índices de diversidad de Simpson (Tabla 5), revelaron la existencia de diferencias significativas en la diversidad alimentaria que empleó mensualmente el cacomixtle. Las diferencias se presentaron entre los siguientes periodos, sus valores de diversidad se muestran a lado entre paréntesis: agosto (1.00) > septiembre (0.97), agosto (1.00) > diciembre (0.94), agosto (1.00) > enero (0.95), septiembre (0.97) < octubre (1.00), septiembre (0.97) < febrero (1.00), octubre (1.00) > diciembre (0.94), octubre (1.00) > enero (0.95), noviembre (0.99) > enero (0.95), diciembre (0.94) < febrero (1.00), y enero (0.95) < febrero (1.00). Por lo tanto, la diversidad de alimento que utilizó el cacomixtle no fue la misma entre los meses que integraron cada par anterior.

	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
AGO	—	4,254	—	1,215	2,806	6,432	—	2,305	0,65	1,88	1,88
SEP		—	-4,254	-1,845	1,332	1,905	-4,254	0	-1,181	0,446	0,446
OCT			—	1,215	2,806	6,432	—	2,305	0,65	1,88	1,88
NOV				—	2,182	3,533	-1,215	1,299	0	1,315	1,315
DIC					—	-0,44	-2,806	-1,198	-1,898	-0,663	-0,663
ENE						—	-6,432	-1,319	-2,319	-0,442	-0,442
FEB							—	2,305	0,65	1,88	1,88
MZO								—	-0,992	0,401	0,401
ABR									—	1,143	1,143
MAY										—	0
JUN											—

Tabla 5. Valores de t para cada par de mes formado. Aquellos que indicaron la existencia de diferencias significativas se muestran en negritas.

Valor de Importancia Alimentaria (V. I. A.)

El valor mensual de importancia expresado en la tabla 6, es el reflejo de la cantidad (P%), frecuencia (PO) y proporción (PA) del consumo que tuvo *B. astutus* sobre los elementos vegetales y animales (Anexo 10: tablas 2 a 6). En este apartado se expone por mes el VIA más alto, así como el mayor de los elementos vegetales y animales, sin embargo cuando hubo dentro de estos dos grupos de componentes valores de importancia iguales o similares, estos fueron descritos.

En agosto, *Prunus capuli* (capulín) se ubicó como el elemento más importante (VIA= 1.97), asimismo fue el más importante dentro de los elementos vegetales, como resultado principal de

su porción de biomasa (P%= aprox. 83%). En este periodo los taxones animales presentes (Coleópteros No Identificados, *Perognathus flavus* y Aves) obtuvieron igual importancia (VIA= 1.14), en donde sus ocurrencias y proporciones en el mes aportaron mayoritariamente a este resultado (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6).

En septiembre, *Abies religiosa* (oyamel) ostento el valor de importancia más alto (VIA= 0.99), asimismo esta especie y *Zea mays* (VIA= 0.90) fueron las de mayor relevancia dentro de los elementos vegetales consumidos, producto principal de su ocurrencia (PO= 83.33%) y proporción (PA= aprox. 10%) en el caso del oyamel y de su peso porcentual (34.43%) en el caso del maíz. De los componentes animales, *Baiomys taylori* (VIA= 0.77) y las larvas de díptero (VIA= 0.75) fueron los más importantes como resultado principal de su biomasa (P%= aprox. 21%) en el primer caso y de su porcentaje de ocurrencia (aprox. 67%) y proporción de aparición (aprox. 8%) en el caso de las larvas (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6).

En octubre, *Physalis sp.* se observó como el taxón de mayor importancia (VIA= 1.59), siendo el más relevante dentro de los componentes vegetales, como resultado principal de su peso (P%= 46.08). Todos los elementos de origen animal en este periodo presentaron igual importancia (VIA= 1.13), siendo sus porcentajes de ocurrencia y proporciones de aparición en el mes los que aportaron mayoritariamente a este resultado (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6).

En noviembre, la especie *Zea mays* (maíz) fue el elemento más importante (VIA= 1.59), del mismo modo fue el de mayor importancia dentro de los vegetales consumidos, al poseer los valores más altos de P% (48.02%), PO (100%) y PA (11.11%). Los componentes animales presentes obtuvieron valores de importancia cercanos entre ellos de los cuales *Baiomys taylori* (VIA= 0.61) se observa más alto, producto principal de su biomasa (P%= 5.23%) (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6).

En diciembre, nuevamente el maíz se ubicó como el taxón de mayor importancia (VIA= 1.38), asimismo fue el más importante dentro de los componentes vegetales consumidos, pues su P% (21.17%), PO (100%) y PA (aprox. 17%) contribuyeron conjuntamente y de forma similar a su importancia. En este periodo la familia Curculionidae y los Coleópteros No Identificados fueron los únicos elementos de origen animal, ambos con igual importancia (VIA= 0.39) al poseer los mismos valores de P% (0.003%), PO (33.33%) y PA (5.56%) (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6).

En enero, *Abies religiosa* (oyamel) fue el componente más importante (VIA= 1.02), igualmente fue el más relevante dentro de los vegetales consumidos, pues su PO (aprox. 87%) y PA (12.04%) contribuyeron principalmente a este resultado. Dentro de los elementos animales, *Apis mellifera* (VIA= 0.74) y las Aves (VIA= 0.70) fueron los de mayor importancia como producto principal de su biomasa (P%= 5.45%) en el primer caso y de su porcentaje de ocurrencia (60%) y proporción de aparición (8.33%) en el caso de las aves (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6).

En febrero, la especie 9 de las Semillas No Identificadas se ubicó como el taxón más importante (VIA= 1.75), del mismo modo fue el de mayor relevancia dentro de los componentes vegetales producto principal de su biomasa (P%= 55.34%). Como se ha mencionando con anterioridad en este periodo la materia vegetal fue la única clase de alimento hallada (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6).

En marzo, el oyamel fue el componente de mayor importancia (VIA= 1.16), asimismo fue el más relevante dentro de los vegetales consumidos, pues su PO (100%) y PA (11.11%) contribuyeron

principalmente a este posicionamiento. Dentro de los taxones animales las Aves (VIA= 1.14), los coleópteros de la subfamilia Melolonthinae (VIA= 1.12) y las larvas de neurópteros (VIA= 1.11) fueron los más relevantes con valores cercanos entre ellos como producto principal de poseer los mismos valores de PO (100%) y PA (11.11%), siendo estos parámetros los que más aportaron a sus importancias (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6).

En abril, mayo y junio, el capulín se ubicó como el taxón de mayor importancia alimentaria con valores de 1.43, 1.76 y 2.06 respectivamente; igualmente fue el más relevante dentro de los componentes vegetales consumidos en cada periodo; en el primer caso como resultado de poseer los valores más altos de P% (61.01%), PO (aprox. 67%) y PA (15.38%) y en los dos últimos producto principal de su peso porcentual con valores de 94.19 y 90.34 % respectivamente. Los elementos animales más importantes en dichos meses fueron *Baiomys taylori* (VIA= 0.75) en abril como resultado principal de su biomasa (P%= 34.42%), los Coleópteros No Identificados (VIA= 0.82) en mayo producto principal de su PO (aprox. 67%) y PA (15.38%); y las larvas de díptero y *Neotoma mexicana* (rata magueyera) ambos con igual valor (VIA= 1.16) en junio, cuyos valores idénticos de ocurrencia (PO= 100%) y proporción (PA= 15.38%) en el mes fueron los parámetros que contribuyeron mayoritariamente a su importancia (Tabla 6) (Anexo 10: tablas 2 a 6). En la tabla 6 de esta sección y en el Anexo 10 (tablas 2 a 6), se pueden consultar los valores del resto de los elementos o taxones en cada periodo.

CLASE	ORDEN	ELEMENTO / ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MATERIA VEGETAL	Poales	<i>Z. mays</i>		0,90		1,59	1,38	0,58	1,57	0,60	0,44	0,43		
		<i>Gram. sp 1</i>				0,56								
		<i>Gram. sp 2</i>				0,56								
		<i>Gram. sp 3</i>						0,08				0,41		
	Solanales	<i>Gram. sp 4</i>		0,37		0,62								
		<i>Capsicum sp.</i>			1,35	0,56	0,39	0,15					0,41	
		<i>Jaltomata sp.</i>		0,21		0,56								
	Fagales	<i>Physalis sp.</i>			1,59	0,56	1,22	0,15					0,41	
		<i>Quercus sp.</i>	1,14	0,75				0,39	0,24		0,56			
	Cucurbitales	<i>Alnus sp.</i>						0,08						
		<i>Cucurbita sp.</i>						0,08						
	Pinales	<i>A. religiosa</i>		0,99		0,57	1,19	1,02	1,20	1,16	0,41		0,58	
	Violales	<i>Passiflora sp 1</i>					0,40	0,08						
		<i>Passiflora sp 2</i>					1,08	0,18			0,61			
	Asterales	<i>Bidens sp.</i>						0,15		0,56			0,58	
	Fabales	<i>A. hypogaea</i>						0,08						
	Rosales	<i>P. capuli</i>	1,97	0,79								1,43	1,76	2,06
	Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		0,20										
		<i>Sem. sp 2</i>				0,56			1,20					
		<i>Sem. sp 3</i>						0,15						
		<i>Sem. sp 4</i>						0,08						
		<i>Sem. sp 5</i>						0,15						
		<i>Sem. sp 6</i>						0,08						
		<i>Sem. sp 7</i>						0,08						
		<i>Sem. sp 8</i>						0,08						
		<i>Sem. sp 9</i>							1,75					
		<i>Sem. sp 10</i>		0,19										
	Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		0,38					0,08			0,42		
		<i>Frut. sp 2</i>			1,33	0,62								
		<i>Frut. sp 3</i>				0,56			0,15					
<i>Frut. sp 4</i>		1,31			0,64			0,42						
<i>Frut. sp 5</i>								0,15						
<i>Frut. sp 6</i>								0,23						
MADERA			0,19		0,67	0,39	0,55							
MUSGO							0,15							
M.V.N.I.		1,14	0,39	1,24	0,65	0,78	1,17	1,27	0,94	0,41	0,85	0,58		
INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS	Araneae	O. Arañas N/ I		0,19				0,08			0,41	0,41		
	Acari	Suborden Oribatida		0,19										
	Pseudoscorpiones	O. Seudoescorpión N/ I						0,08						
	Orthoptera	Fam. Tettigoniidae									0,41			
		O. Ortóptero N/ I		0,19										
	Coleoptera	Fam. Staphylinidae		0,19										
		Subfam. Melolonthinae								1,12			0,58	
		Fam. Scarabaeidae		0,39									0,41	
		Superfam. Cucujoidea				0,56								
	Diptera	Fam. Curculionidae					0,39							
		O. Coleópteros N/ I	1,14	0,37	1,13		0,39	0,15		0,56	0,41	0,82	0,58	
		Fam. Phoridae			1,13									
	Lepidoptera	O. Dípteros (Larvas)		0,75									1,16	
		O. Díptero N/ I (adulto)			1,13									
	Hymenoptera	O. Lepidóptero (Larva)						0,08						
		Fam. Ichneumonidae		0,19				0,08						
	Neuroptera	Fam. Formicidae		0,19				0,74						
O. Neuropteros (Larvas)					0,56					1,11				
Insectos N/ Identif.			0,37				0,08			0,41		0,58		
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	<i>D. virginiana</i>						0,08						
	Soricomorpha	<i>C. parva</i>						0,08						
	Carnívora	<i>B. astutus</i>						0,08		0,56	0,41			
		<i>S. aureogaster</i>		0,19				0,08						
	Rodentia	<i>Spermophilus sp.</i>			1,13									
		<i>G. volans</i>						0,16						
		<i>B. taylori</i>		0,77		0,61				0,93	0,75			
		<i>N. mexicana</i>											1,16	
		<i>Peromyscus sp.</i>						0,08						
		<i>Sigmodon sp.</i>		0,20										
Mamíferos N/ Identif.	<i>M. mexicanus</i>		0,20						0,59					
	<i>P. flavus</i>	1,14					0,15							
AVES	<i>Aves</i>	1,14	0,39				0,70		1,14	0,41	0,41	0,67		
REPTILES	Squamata	<i>S. aeneus</i>		0,19										
		<i>S. storerioides</i>		0,19										

Tabla 6. Valor de Importancia Alimentaria (VIA) mensual de los elementos vegetales y animales consumidos por el cacomixtle.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

I. Colecta de excretas

Como se ha señalado en estudios actuales de alimentación, el empleo de excretas ha adquirido mayor relevancia, desarrollo y aceptación, debido a las ventajas que confiere su identificación, interpretación y análisis sobre los métodos directos y a que estas usualmente son uno de los únicos testimonios de la presencia de los animales (Nava-Vargas, 1994), ya que el lograr ver a los mamíferos en vida libre es un evento esporádico además de breve por causa de su cautela y de las condiciones de luz, pues la mayoría son de hábitos crepusculares y nocturnos, además de que esquivan a nuestra especie por sentirse amenazados por ella (Reyes, 2002), por esto y entre otras causas resulta difícil obtener registros frecuentes de algunas especies (Aranda, 2000; Tirira, 1998).

Entre las ventajas en el uso de excretas para el análisis de los hábitos alimentarios de un animal se encuentran que las muestras son fáciles de encontrar, coleccionar y contienen restos no digeridos identificables (Aranda, 2000), se obtiene un número importante de muestras (Flores, 2001), sumado a la libertad de tiempo para analizarlas, pues pueden ser transportadas y conservadas en laboratorio por períodos indeterminados, para luego ser estudiadas cuando sea necesario (Tirira, 1998), además de que los elementos separados requieren preparación mínima y restos como mamíferos y semillas se conservan bien en las excretas, por lo que se facilita su reconocimiento y proceso. Asimismo es un método barato que permite muestrear grandes segmentos de la población sin afectarla a lo largo del año (Flores, 2001; Litvaitis, 2000 cit in Castellanos, 2006).

Sin embargo, el principal problema que se ha detectado para el uso de esta técnica se refiere a la digestibilidad diferencial de los alimentos que limita la evaluación de su importancia, pues podrían ser subestimados en el análisis o incluso no registrados. Otra desventaja es la dificultad para cuantificar el número de individuos ingeridos, además del hecho de no poder clasificar a las muestras por categoría de edad o sexo (Aranda, 2000; Flores, 2001; Litvaitis, 2000 cit in Castellanos, 2006). Estas limitantes del método, como se indicó en metodología son de importancia para considerar la forma en que los resultados pueden estar sesgados. Con respecto a este estudio, otro problema que se tuvo fue la identificación de los restos alimentarios ya que no existen claves especializadas que ayuden a esta labor y cuando hubo elementos muy digeridos fue imposible ubicarlos en alguna categoría de alimento.

En lo referente al número de excretas, aunque es recomendable tener un tamaño de muestra óptimo, es decir, cuando después de incluir varias nuevas muestras la variación de los resultados no es relevante en comparación con los obtenidos anteriormente (Tirira, 1998), se observa que tanto en el presente estudio como en otros de alimentación (De Villa, 1998; Flores, 2001; Calderón, 2002) se ha visto afectado por algunos factores que se mencionan a continuación.

Por una parte en la zona de estudio, las excretas y su colecta se vio afectada por las condiciones ambientales del mes en que se encontraron, así en periodos en los que hubo lluvia (por ejemplo, agosto) disminuyó el hallazgo de estas por efecto del arrastre de agua que provoca su disolución y de la humedad que favorece la presencia de hongos y bacterias, lo que dificultó su identificación e impidió su uso en el estudio, ocasionando que el número de muestras fuera pobre o incluso no se registraran como en el mes de julio. Esto concuerda con lo reportado por Aranda (2000), Flores

(2001) y Villanueva (2008), quienes han observado el efecto de estos factores sobre las excretas del cacomixtle. Asimismo, Flores (2001) menciona que la disminución en el número de muestras por efecto de la lluvia también se debe a la abundante vegetación, que no permite detectarlas y al acumulo del agua en las partes altas, que da como resultado que los mamíferos no bajen a tomar agua y no depositen sus excretas.

Entre otros ejemplos de cómo perjudican las condiciones ambientales a las excretas y su colecta se encuentran el estudio de Calderón (2002), quien reporta que por mal tiempo no fue posible hacer el muestreo de abril en la cañada El Mezteño y el De Villa (1998), donde las excretas analizadas correspondieron únicamente al período de sequía, ya que resultó difícil la recolección en la época de lluvias debido a la rápida descomposición y disgregación por acción de organismos degradadores, tales como escarabajos y hormigas. Además, en un estudio de ciclo circadiano se observó que algunos cacomixtles en cautiverio están inactivos durante periodos de lluvia (Kavanau y Ramos, 1972 cit in Castellanos, 2006), por lo que es posible que no salgan a deponer o lo hagan en menor frecuencia.

Con respecto a los sitios en donde se encontraron las excretas, se ha reportado que el mejor lugar para su recolección es la carretera, debido a que es utilizada por los mamíferos para el paso a otros sitios (Flores, 2001), esto podría explicar el por qué la mayoría de las excretas colectadas se encontraron en los senderos hechos por el hombre, asimismo concuerda con lo mencionado por Aranda (2000) sobre los lugares en donde se ubican las letrinas de la especie (en cualquier piedra o junto a los caminos del hombre). La exposición al tránsito de animales domésticos y personas del pueblo pudo provocar que algunas fueran destruidas por sus pisadas, siendo otro de los factores que dificultan la recolección (Flores, 2001), esto fue observado en campo pues durante la colecta se halló evidencia de la destrucción y remoción de una excreta sobre una roca (letrina). Asimismo, el bajo número de muestras en algunos meses también podría relacionarse a animales que deliberadamente destruyen las excretas, como los escarabajos e incluso algunas aves (Aranda, 2000; Flores, 2001).

A pesar de todos estos factores, en ciertos lugares en donde se colectaron las excretas la suma de condiciones como un follaje abundante de los árboles que impedía parcialmente la acción del viento y de la lluvia aunado a la poca afluencia humana, de ganado o animales domésticos, permitieron la acumulación de un mayor número de heces en los meses de septiembre y enero, aunque en este último periodo la ausencia de lluvia fue un factor importante. Esto concuerda con lo reportado por Aranda (2000) quien menciona que en sitios donde las muestras se vean protegidas pueden formarse grandes acumulaciones, y por Flores (2001), quien encontró que la recolección de excretas se vio favorecida en la época de sequía ya que se preservan mejor en el campo.

Por todo lo anterior, debe tenerse en cuenta los sesgos de colecta al considerar los resultados, debido a que el número de excretas colectadas en cada mes fue muy variable, por lo que sus valores correspondientes así como la riqueza de taxones podrían estar en cierta magnitud influenciados por el tamaño de muestra.

En relación a la condición de las excretas, se infiere que en la zona de estudio una gran parte de los cacomixtles extiende su periodo de actividad después del amanecer, ya que la mayoría de las muestras colectadas por la mañana se hallaron frescas. Al respecto, el porcentaje reportado de individuos que terminan su actividad 45 minutos después de la salida del sol es bajo (23.1%, $n =$

26) en comparación con los que la finalizan en la oscuridad (42.3%, n = 26) o al amanecer (34.6%, n = 26), de acuerdo a la actividad de individuos radio-seguidos (Trapp, 1978 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988), lo cual resulta un hecho relevante si se contrasta con lo encontrado.

El bajo porcentaje de individuos que terminan sus actividades después de la salida del sol podría deberse a que estudios de conducta han indicado que los cacomixtles presentan una aversión a la luz del día que comienza pronto después del nacimiento (Toweill and Toweill, 1978 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988) y que persiste con la edad adulta (Kavanau y Ramos, 1975 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). Pese a esto, la situación hallada en el área de estudio podría relacionarse con lo reportado sobre que los cacomixtles pueden exponerse al sol de la mañana para calentarse (Seton, 1929 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988), a pesar de su aversión a la luz, ya que se les ha observado en las primeras horas de la mañana, con los primeros rayos de sol, fuera de sus refugios (Reyes, 2002). Asimismo, podría asociarse a los patrones que sigue la actividad humana en la zona, pues se ha indicado que el horario de actividad de los cacomixtles no solo esta regido por periodos de luz y oscuridad, sino también por dichos patrones (Castellanos, 2006). De esta manera, podría inferirse que probablemente en el área de estudio la actividad humana no comienza tempranamente o al menos no de forma intensa, por lo que la especie puede extender su tiempo de actividad.

En cuanto al peso de las excretas, este podría explicarse en base a su constitución pues las que registraron los mayores pesos estuvieron compuestas por semillas grandes o muchas pequeñas, cáscaras, fibras de fruto y materia vegetal no identificada que contribuyeron en gran medida a su peso, mientras que las de menor biomasa estuvieron conformadas en su mayoría por semillas y cáscaras de frutos pero en cantidades mucho menores.

Para concluir, las excretas son una excelente ayuda para el biólogo de campo, es quizás el tipo de rastro que mayor información puede brindar, pues no sólo permite determinar la presencia de la especie en un lugar, sino que también sirve para conocer la dieta del animal, las preferencias alimenticias y los refugios, entre otros datos (Tirira, 1998). Asimismo el empleo de rastros (entre ellos las excretas), cobra mayor relevancia con aquellas especies cuya observación directa o su captura son particularmente difíciles, y con aquellas para las cuales no es permisible la colecta debido a su precario estado de conservación (Aranda, 2000). Asimismo, se ha reportado que los análisis de excretas pueden ser una base casi más confiable para los estudios de alimentación que los análisis de tractos digestivos (Wood, 1954). Además, existen algunas especies de micromamíferos que son conocidas, y han sido descritas para la ciencia, únicamente basándose en restos hallados en heces de sus predadores, como ha ocurrido con algunos de los ratones endémicos de las Islas Galápagos, conocidos sólo por unos pocos restos óseos encontrados en excretas de búhos (Tirira, 1998).

Sin embargo, el pelo como parte de los restos encontrados en las excretas ha generado controversia al usarse como criterio taxonómico para la identificación de mamíferos que han sido consumidos por un animal, ya que no existe una opinión común sobre su validez (Arita, 1985), lo que origina conflictos al momento de emplear excretas para el estudio de los hábitos alimentarios de una especie. No obstante, donde no parece haber duda sobre la utilidad del pelo es en aquellos trabajos en los que es preciso identificar un mamífero teniendo únicamente una muestra de pelo (Arita, 1985), como ocurrió en algunos casos en el presente trabajo. Además, se ha reconocido que el uso de pelos, es una de las técnicas mas confiables, utilizadas y económicamente más rentables en los últimos 10 años para determinar dietas de carnívoros, por lo que la principal aplicación del estudio e identificación de pelos en biología, se lleva a cabo en dicha tarea (Monroy y Rubio, 1999).

II. Aspectos generales de la dieta de *Bassariscus astutus* en Tlazala de Fabela y su comparación con otras localidades

A pesar de su condición omnívora, la mayoría de los estudios realizados con *Bassariscus astutus* en México y algunos en el extranjero han evidenciado que la materia animal forma una parte importante y mayoritaria en la alimentación de esta especie (Taylor, 1954; Wood, 1954; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Nava-Vargas *et al.*, 1999; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000). Sin embargo el uso primario y constante que tuvo el cacomixtle de la materia vegetal (en su mayoría frutos) en el presente trabajo, resulta un hecho relevante si consideramos lo antes dicho.

Esta importancia que adquieren los vegetales o animales en la dieta del cacomixtle pareciera al menos dentro de los trabajos en México estar relacionada con el tipo de hábitat, pues en aquellos realizados en comunidades de zonas áridas del norte y centro del país (Nava-Vargas *et al.*, 1999; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Calderón, 2002) la materia animal constituye el componente principal o es la que mayor frecuencia de ocurrencia posee, en contraste, con el presente estudio y el de Villanueva (2008) efectuados en comunidades de zonas templadas en donde la materia vegetal se ubica como la más importante, lo cual podría resultar un hecho relevante para la comprensión de las dinámicas conductuales y de sobrevivencia de la especie en distintos hábitats a fin de extrapolarlas e inferir sobre sus poblaciones en otras partes de su distribución geográfica.

Sin embargo, hablar sobre la importancia de los vegetales sobre los animales o viceversa en un estudio de alimentación sería erróneo, si no se considera que para poder definir cuál de los diferentes artículos alimentarios es el más importante en la dieta es necesario el uso de diversos métodos cuantitativos (peso, volumen, frecuencia y proporción de aparición), pues ninguno de estos parámetros por si solo podría establecer de manera determinante si un alimento es preferido o solo un componente en la dieta, ya que la sola presencia de los alimentos podría sobrestimar los valores al no contemplar la biomasa consumida, y asimismo, las medidas de biomasa por si solas, no pueden definir cuando un componente se consume con frecuencia (Acosta, 1982; Wood, 1954).

Por esta razón, en el presente estudio se calculó el Valor de importancia Alimentaria (Acosta, 1982), el cual considera los tres parámetros básicos en un estudio de alimentación (biomasa, frecuencia y abundancia). No obstante, es necesario atender la sobreestimación de presas pequeñas y la subestimación de las grandes que existe en el parámetro de biomasa de la formula, pues el consumo de presas pequeñas posee una mayor cantidad de material indigerible como huesos, dientes y pelo, a diferencia de las presas más grandes cuyo consumo no incluye la mayoría de las veces, mucha cantidad de este material (Baker *et al.*, 1993 cit in De Villa, 1998), además de que cada alimento presenta un grado diferente de digestibilidad, lo que limita la evaluación de su importancia, pues podrían ser subestimados en el análisis o incluso no registrados (Aranda, 2000; Litvaitis, 2000 cit in Castellanos, 2006). Así, una vez resuelta dicha cuestión, se podría tener de forma más real y exacta la biomasa consumida y la importancia de los alimentos ingeridos, para poder corroborar mediante nuevos trabajos si lo propuesto sobre la importancia que adquieren los vegetales o animales en la dieta del cacomixtle está asociado con el tipo de hábitat estudiado.

Aunado a esto se encuentra la forma de analizar la importancia de los grupos en un estudio de hábitos alimentarios, pues en la mayoría de estos se desglosa a la materia animal en sus clases (mamíferos, aves, reptiles e insectos) considerándolos entonces de forma individual, lo cual podría sesgar los resultados y crear confusión en el momento de definir si la alimentación de un animal

en una zona tiende primeramente hacia los vegetales, a los animales o en todo caso si estos tienen la misma importancia, ya que al dejar intacto y en un solo conjunto a los vegetales ocasiona que la importancia de estos se vea sobreestimada y la de la materia animal se vea disminuida al estar por separado. Por esta razón, en el presente estudio el reporte de los resultados se realizó primeramente considerando lo anterior.

Asimismo, aunque se ha reportado un consumo diverso y abundante de frutos en zonas áridas (Nava-Vargas *et al.*, 1999; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Calderón, 2002), es probable que estos no constituyan el alimento principal de la dieta de *B. astutus* en dichos sitios, ya que posiblemente encubren la importancia de los animales por el sesgo existente en la forma de analizar la importancia de los grupos de alimento descrito en el párrafo anterior.

No obstante, un consumo alto de animales o vegetales en zonas áridas podría estar ligado entre otras cosas a cubrir los requerimientos de agua de la especie en condiciones de estrés hídrico, pues se ha reportado que los cacomixtles pueden mantener el balance de agua en ausencia de esta en el ambiente, a condición de que una dieta abundante de presas de alto valor proteico este disponible o una dieta de frutos suculentos, bayas e insectos sea utilizada, gracias a que la función del riñón está altamente modificada para la conservación del agua (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). Al respecto, algunos estudios hacen referencia sobre la importancia del uso de frutos por la especie como fuentes intrínsecas de agua, ya que pueden suplir la carencia del recurso o reducir su necesidad en los lugares o momentos más críticos de un hábitat (Nava-Vargas, 1994; Calderón, 2002; Arizona Game and Fish Department, 2004), pues aunque se llegó a afirmar que el cacomixtle no viviría donde no hay agua (Grinnell, Dixon y Linsdale cit in Taylor, 1954), se ha comprobado que puede obtenerla mediante sus fuentes de alimento (Chevalier cit in Nava-Vargas, 1994).

En cuanto al consumo primario y tendiente al especialismo que tuvo anualmente la materia vegetal en la zona de estudio de acuerdo al Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.), este podría deberse a los beneficios que le otorga a la especie el forrajeo sobre fuentes vegetales de alimento, como un gasto energético menor y seguridad durante el consumo de estas. Al respecto, el consumo de frutos requiere un área y un esfuerzo menor que la captura de otro tipo de alimento (González *et al.*, 1992 cit in Reyes, 2002), y su empleo se ha reportado benéfico para la especie cuando esta fácilmente disponible (Toweill y Teer, 1977). Además, la búsqueda, captura y manejo de ciertos alimentos como los mamíferos, requiere una alta inversión de tiempo y energía (Nava-Vargas *et al.*, 1999).

Asimismo, el cacomixtle al obtener primariamente alimentos de sitios como los árboles y/o plantas en gran variedad (frutos, flores, néctar, polen, hojas y retoños) y ricos en proteínas, agua, azúcares, vitaminas y minerales, podría alimentarse con relativa seguridad de depredadores más grandes (Toweill y Teer, 1977), ya que las plantas además de proporcionar una cobertura que le permitiría desplazarse sin ser visto tan fácilmente, ofrecen “sombra” de la luna, atenuando la luz que lo haría evidente para sus presas, y, posible presa de otros depredadores (Reyes, 2002). En adición, las fuentes vegetales pueden alojar y atraer presas para la especie, lo que se traduce en un ahorro de energía en la búsqueda de alimento.

Además, se ha encontrado que las especies que se alimentan de plantas o de sus productos (como frutas, néctar y polen), son más abundantes que las que dependen de alimento de origen animal (insectos y vertebrados) (Frisch, 1995), por lo que dicha alimentación puede ser además benéfica para la presencia y subsistencia de la especie en la región de trabajo. Sin embargo, cabe

mencionar que el forrajeo sobre árboles quizás pudo implicar cierto riesgo para la especie en la zona de estudio, ya que durante la noche se presentó la tala clandestina del bosque.

Respecto a la materia animal, esta exhibió anualmente un consumo generalista de acuerdo al V.I.A., dentro de la que se destacó la ingesta de insectos (Figuras 8 y 11), coincidiendo con lo reportado en algunos estudios de alimentación sobre el cacomixtle (Taylor, 1954; Nava-Vargas *et al.*, 1999; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000, Calderón, 2002) de que estos son el principal alimento de origen animal en base a su ocurrencia anual, proporción o volumen en la dieta. Esto podría deberse a que los artrópodos constituyen uno de los grupos más abundantes en todo ecosistema (Calderón, 2002) de los cuales los insectos suponen prácticamente el 90% de las especies que componen dicho filo y se señalan como uno de los alimentos más abundantes que se encuentran en diferentes estaciones del año para los mamíferos terrestres (Krebs, 1978 cit in Flores, 2001), tomando en cuenta que *B. astutus* es activo tanto en tierra como en los árboles (Aranda, 2000).

El consumo en menor importancia del resto de los grupos faunísticos (mamíferos, aves y reptiles) podría deberse a que la carne es un recurso limitado en la naturaleza, cuya obtención requiere de un fuerte gasto energético (Gittleman y Harvey, 1982 cit in De Villa, 1998), y considerando que un animal posee cantidades limitadas de energía y tiempo, es importante que las decisiones que tome en cuanto a la selección de su alimento no afecten su supervivencia (De Villa, 1998). Asimismo, la dificultad de capturar aves debido a su capacidad de vuelo y el desfase entre los horarios de actividad del cacomixtle y los reptiles, pueden explicar la baja importancia de consumo de estas clases de alimento. Por otra parte, el consumo de aves y reptiles ha sido reportado como frecuente, aunque en cantidad y frecuencia por debajo de mamíferos, plantas e invertebrados (Toweill y Teer, 1977; Nava-Vargas, 1994; Nava-Vargas *et al.*, 1999; Calderón, 2002; Castellanos, 2006; Villanueva, 2008), como se observa en el presente estudio (véase Fig. 12), sin embargo, las aves mantuvieron una ocurrencia y proporción de consumo cercana a la de mamíferos, por lo que quizás constituyeron una fuente energética complementaria a estos en la dieta del cacomixtle.

Conforme al orden de importancia anual que presentaron las clases de alimento en la zona de estudio (Figura 11), la dieta del cacomixtle se estableció como principalmente frugívora e insectívora.

Mensualmente, el cacomixtle también presentó un consumo primordial de materia vegetal tendiente a la especialización, mientras que la animal exhibió una ingesta tendiente a la especialización solo en septiembre, marzo y abril y generalista en el resto de los meses de acuerdo al valor de importancia alimentaria (Figura 9). La oscilación en la importancia de sus consumos durante el año, de manera general podría estar relacionada por un lado a la disponibilidad, abundancia y localización de dichos recursos en el hábitat, pues se ha reportado que las preferencias de alimento parecen cambiar fácil y apropiadamente a variaciones en el ambiente (Merritt, 1966), además de que se ha señalado que la dieta y proporciones que ingiere la especie varían estacionalmente de acuerdo a tales factores (Ceballos y Galindo, 1984; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Nava-Vargas *et al.*, 1999), y por el otro, a la demanda energética del cacomixtle para el apareamiento, gestación y crianza, ya que en todos los organismos se incrementa la necesidad de alimentarse cuando están en reproducción o crianza (Vaughan, 1980 cit in Flores, 2001).

De esta manera, el uso primario y en aumento de vegetales durante los meses que corresponden al otoño (septiembre, octubre y noviembre), tal vez podría relacionarse a una abundante presencia de estos y a una disminución de los alimentos de origen animal producto del descenso

gradual de la temperatura y horas luz que caracteriza al otoño y suele inducir menor actividad o emigración en algunos animales, la cual en el presente estudio probablemente se reflejó en la baja progresiva de la importancia del consumo de la materia animal (figura 9); ya que se ha reportado que para algunos mamíferos los productos obtenidos de vegetales adquieren relevancia (en ocasiones relacionada a la escasez de recursos) durante ciertas épocas del año, pues constituyen fuentes de alimento ampliamente disponibles y de alto valor alimenticio (Servín y Huxley, 1991; Flores, 2001) que ofrecen al consumidor un ahorro de tiempo y energía en el forrajeo. En adición, se ha reportado una fuerte relación con la fructificación temporal de especies vegetales y el uso que hace de ellas el cacomixtle (Calderón, 2002).

Asimismo, en otoño un uso principal de frutos por la especie se ha relacionado a la acumulación de reservas, de igual forma en la que otros carnívoros emplean los frutos en su dieta durante la estación (Calderón, 2002), pues se ha reportado que el aporte energético de los frutos tiene implicaciones básicas en las temporadas de inactividad del consumidor (Jordano, 1992 y Wilson, 1993 cit in Calderón, 2002).

Por otra parte, el consumo principal y ascendente de materia vegetal en dicha época concuerda con lo reportado sobre que el empleo de vegetales (frutos y semillas) asume gran importancia en la dieta de la especie durante el otoño, situándose en algunos casos como el principal alimento de la temporada asociado a una vegetación de bosque templado como en el presente trabajo (Taylor, 1954; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002; Villanueva, 2008).

Respecto a la materia animal consumida en los meses de otoño, destacaron los insectos en septiembre, mientras que en octubre y noviembre dicha clase alimentaria junto con mamíferos constituyeron los alimentos más importantes, siendo los únicos recursos animales presentes (figura 13). En cada mes tales grupos faunísticos tuvieron un empleo generalista de acuerdo al V.I.A. Este consumo de animales coincide con lo reportado por Taylor (1954), Tyler y Webb (1992) y Trapp (1978) citado en Calderón (2002) sobre que los insectos son más consumidos por la especie durante el otoño y verano, aunque en el estudio de Taylor (1954) se ubican como el principal alimento en dichos periodos, sin embargo un mayor empleo de mamíferos en otoño solo ha sido registrado por Villanueva (2008), cuyo trabajo tiene en común con el presente una vegetación de bosque templado.

En los meses que corresponden al invierno (diciembre, enero y febrero en el hemisferio norte), la importancia del consumo de animales tendió a incrementar en los dos primeros (con respecto a noviembre), sin embargo se ausentó en el último. Dicha situación pareció influir en la materia vegetal (o viceversa), pues aunque se mantuvo como el alimento primario, se registró una disminución en su relevancia para enero, la cual aumentó en febrero por la falta de ingesta de animales (figura 9). Lo anterior tal vez podría explicarse con lo reportado por Taylor (1954), quien menciona que durante el invierno cuando el alimento no fue abundante para la especie y otros animales, la materia vegetal (frutos y semillas) tomó gran importancia (aunque menor que en otoño), observándose en este caso como el principal recurso alimentario, mientras que el incremento en la relevancia de los animales pese a la posible escasez de recursos, quizás se debió a que los insectos fueron el único alimento de origen animal en diciembre y el principal en enero (figura 13), por lo que podrían constituir dentro de los grupos faunísticos un recurso “seguro” en el ambiente cuando el tiempo es desfavorable, ya que se reportan como el grupo más diversificado de organismos distribuidos en una gran escala espacio-temporal y que se adaptan a las variadas

condiciones de clima y recursos (Villanueva, 2008), aunque en enero la incorporación de aves y mamíferos a la dieta jugo un papel importante en tal aumento.

No obstante, cabe mencionar que la importancia del consumo de los insectos en los meses de invierno (diciembre y enero) se observa más baja que en los primeros de otoño (septiembre y octubre) (figura 13), lo que tal vez nos podría indicar una reducción de esta fuente alimentaria por la hostilidad de la época, pues como se ha reportado la ingesta de insectos disminuye durante el invierno ya que se relaciona con el impacto negativo que en su actividad y por ende disponibilidad resulta de las condiciones invernales (López-Soto *et al.*, 2001). Asimismo, el consumo de aves y mamíferos en esta temporada se propone como oportunista en un encuentro casual o vulnerable con estas presas debido a las condiciones climáticas y escasas de alimento, por ejemplo, en las madrigueras de animales que hibernaban o se hallaban refugiados del frío, o en los corrales de aves domésticas en donde fácilmente pudo obtenerlas (y a sus huevos) al no poder huir por su encierro.

En el caso particular de febrero, el consumo exclusivo de materia vegetal podría tal vez significar una intensificación en la escasez de recursos animales en el hábitat hacia el final del invierno (considerada como la estación mas fría del año) y/o una conducta que supone una preparación para la reproducción de la especie que ocurre entre marzo y abril, ya que Calderón (2002) asocia dicho comportamiento a un elevado consumo de frutos con la disminución en la temperatura de noviembre a febrero en la isla Espíritu Santo donde estudio los hábitos alimentarios del cacomixtle.

El consumo primordial de vegetales en los meses de invierno concuerda con lo reportado por Trapp (1978) citado en Calderón (2002) y Villanueva (2008) sobre que la materia vegetal fue el principal alimento consumido en dicha época, sin embargo contrasta con el empleo extenso de aves y mamíferos por la especie que se ha indicado durante la estación (Taylor, 1954; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002; Belluomini, 1980), aunado a que Taylor (1954) señala a los mamíferos como la principal fuente alimentaria, al considerar que tales clases de alimento solo aparecieron en enero y no integraron el principal recurso (figura 13).

Por otro lado, la importancia del consumo de la materia animal fue similar o cercana a la de los vegetales en los primeros meses de primavera (que abarca marzo, abril y mayo) (figura 9), lo que se relacionó a la etapa reproductiva del cacomixtle que ocurre entre marzo y abril (Leopold, 1965; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988) como se menciona con anterioridad, ya que aparentemente en respuesta a la demanda energética para apareamiento y gestación, su alimentación está dirigida a la búsqueda de proteínas animales, pero sin descartar los recursos de origen vegetal (Nava-Vargas *et al.*, 1999), pues el aporte energético de fuentes vegetales como los frutos también tiene implicaciones básicas en la reproducción (Jordano, 1992 y Wilson, 1993 cit in Calderón, 2002). Dentro de los grupos faunísticos en primavera, destacó el consumo de mamíferos e insectos en abril y el de los primeros en marzo (figura 13), probablemente por un incremento en las poblaciones de dichas presas asociado a su reproducción, pues se ha reportado que los mamíferos (en este caso el cacomixtle) prosperan paralelamente con la época reproductiva de sus presas (Krebs, 1978 cit in Flores, 2001).

Asimismo, lo anterior coincide con lo reportado sobre que el proceso de la reproducción presenta una sincronía con los cambios en la abundancia del alimento en el ambiente (Vaughan, 1988 cit in De Villa, 1998), tomando en cuenta que la primavera se vincula con una abundancia de recursos

alimentarios para las especies como lo menciona Reyes (2002), producto tal vez de las condiciones favorables que propicia el aumento gradual de la temperatura y horas luz propio de la época.

De esta manera, la especie quizás maximiza sus esfuerzos reproductivos al beneficiarse de forma importante del aporte energético de vegetales y animales cuando probablemente se encontraron en gran cantidad, pues se ha indicado que a los mamíferos les corresponde una tasa metabólica tan alta como la que pueda ser mantenida por la cantidad y calidad de sus recursos alimenticios en el espacio y tiempo, ya que este ajuste les permite maximizar dichos esfuerzos (McNab, 1980 cit in Frisch, 1995).

El consumo relevante de mamíferos en marzo concuerda con lo reportado sobre que estos son también más empleados por la especie en primavera (Taylor, 1954; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002; Villanueva, 2008). Por otra parte, hacia el final de la temporada (mayo) se observa un incremento marcado en la importancia del consumo de vegetales y una disminución en la de animales (figura 9), lo cual podría relacionarse al periodo de nacimientos de la especie que ocurren entre mayo y junio (primavera-verano) (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Reyes, 2002), pues debido a la estación de retiro y crianza, probablemente las hembras con jóvenes anidados no pueden viajar lejos del sitio donde se encuentran los pequeños durante los primeros días después del parto como se ha reportado en miembros de la familia del cacomixtle como los mapaches (Fritzell, 1978 cit in Reyes, 2002), por lo que tal vez los vegetales constituyeron un recurso explotable sin que la madre tuviera que alejarse tanto de la madriguera, consumiendo a su vez los animales que pudiera encontrar en su camino (en este caso aves e insectos) por lo cual quizás su empleo se observó generalista de acuerdo al V.I.A. (véase mayo Fig. 13), ya que el abastecimiento de las crías se ha asignado generalmente solo a la hembra, y aún en el caso de que la pareja permanezca unida, la participación en el aprovisionamiento de jóvenes por ambos padres comienza hasta alrededor de la tercera semana posterior al nacimiento (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002).

De esta manera, para junio las crías aunque sin destetar y resguardas todavía en la madriguera, posiblemente ya se encuentran cubiertas de pelo y caminando bien pues esto ocurre a la sexta semana de vida (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988), lo que quizás permitió a la madre emprender salidas a mayor distancia de la guarida en la búsqueda de alimento, teniendo así más posibilidades de encuentro con presas animales en comparación con mayo, que en el presente estudio probablemente se reflejó como un aumento en la importancia del consumo de estas (figura 9), en donde aves e insectos incrementaron la suya y mamíferos reaparecen en la ingesta (figura 13). En el caso de los machos, podría ocurrir lo descrito en mapaches de este sexo sobre que hacen recorridos más grandes cuando se presentan los nacimientos (Fritzell, 1978 cit in Reyes, 2002), lo que pudo incrementar también sus probabilidades de encuentro con recursos de origen animal.

En base a lo anterior sobre la conducta alimentaria que exhibió la especie en mayo y junio, podría inferirse que en tales periodos los cambios en la importancia de los alimentos parecen entonces estar más relacionadas al comportamiento de la especie por su periodo de retiro y crianza que a la disponibilidad y abundancia de alimentos en el ambiente, pues como lo señala Reyes (2002) en primavera-verano los recursos alimentarios son abundantes, temporadas a las que corresponden dichos meses respectivamente.

Asimismo, el consumo principal de materia vegetal y el aumento en la importancia de consumo de animales durante junio (figura 9), podría asociarse a las abundantes lluvias en verano (que abarca

junio, julio y agosto) que se reportan en la zona de estudio (Esparza, 2001), temporada que en el presente trabajo estuvo compuesta por dicho periodo y agosto, ya que la precipitación incrementa la disponibilidad de alimento por su efecto en la producción de vegetación, semillas, insectos y presas que se alimentan de estos (Windberg *et al.*, 1997 cit in Reyes, 2002), lo que se traduce para *B. astutus* en un abasto abundante de alimentos durante esta época, en donde destacaron los de origen vegetal por su posible profusión a causa de la lluvia (Morales, 1998 cit in Villanueva, 2008), cuyo efecto a su vez probablemente hizo que la importancia del consumo de materia animal se mantuviera similar de junio a agosto (figura 9), destacando la ingesta de mamíferos e insectos en el primero y de estas dos clases y aves en el segundo (figura 13).

Aunque los insectos se han señalado como la principal fuente alimento durante el verano (Taylor, 1954; Tyler y Webb, 1992; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002), contrasta con lo observado en los meses de dicha época en los que si bien se encuentra dentro de los principales alimentos de origen animal de la temporada, su importancia de consumo fue menor a la de vegetales de los que su ingesta se observó primaria durante los meses de primavera, verano, otoño e invierno concordando con lo reportado por Villanueva (2008). Asimismo, los cambios poblaciones de las presas animales o la modificación de su conducta causada por las variaciones en el clima (como se ha venido mencionado), probablemente influyeron en la relevancia de la materia animal durante el año como también lo señala Villanueva (2008) en su estudio.

Finalmente, los cambios mensuales o estacionales observados en la dieta del cacomixtle tanto en este estudio como en otros realizados en comunidades similares o diferentes, nos indican la gran adaptabilidad que posee la especie para aprovechar los recursos en diferentes condiciones (Reyes, 2002), es quizás por esto que aunque la especie se encuentra clasificada dentro del orden carnívora se ha catalogado como forrajeador omnívoro generalista y oportunista. En adición, el oportunismo de la especie se observa al tomar fuentes de alimento que no le impliquen grandes gastos energéticos y que aunque temporales siempre disponibles en una variedad de formas como los vegetales, pues como se ha reportado la dieta omnívoro oportunista de diversos mamíferos permite inferir que las especies aprovechan los recursos en el tiempo que están disponibles (Flores, 2001).

Asimismo, las variaciones en la alimentación del cacomixtle podrían ser una forma de compensar los requerimientos nutricionales para sobrevivir tal como lo reportan Guerrero *et al.* (2002) para el coyote, pues la alimentación es la base de la obtención de energía para la utilización estructural, fisiológica y conductual en los animales (De Villa, 1998), por lo que la cantidad y calidad del alimento influyen en su sobrevivencia y reproducción (Simón, 1975 cit in Gadsden & Palacios-Orona, 2000). Dicha compensación podría estar reflejada en la relación inversamente proporcional que guarda el consumo de vegetales y animales en este trabajo (referida a la Fig. 9 en resultados), la cual concuerda con lo descrito por Villanueva (2008) en la variación estacional de la dieta del cacomixtle, sobre que se presenta una interacción equilibrada y compensatoria de los alimentos.

III. Consumo por clase alimentaria

Materia Vegetal

El consumo de materia vegetal (principalmente frutos) se ha indicado como importante y entre los principales alimentos del cacomixtle en base a su diversidad, frecuencia y/o biomasa en la dieta

(Kuban y Schwartz, 1985; Nava-Vargas, 1994; Calderón, 2002). Asimismo, su importancia se ha señalado como complemento de alto valor alimenticio cuando el alimento de origen animal escasea (Flores, 2001) y como fuentes primarias o secundarias de agua, vitaminas, azúcares y minerales (Ceballos y Galindo 1984; Gier, 1975 cit in Calderón, 2002). En términos de gastos de energía el aprovechamiento de frutos se reporta como benéfico para la especie cuando son recursos fácilmente disponibles (Toweill y Teer, 1977), además de que su aporte energético tiene implicaciones básicas en la reproducción, el ámbito hogareño y temporadas de inactividad del consumidor (Jordano, 1992 y Wilson, 1993 cit in Calderón, 2002).

Como se observa en los diferentes estudios sobre los hábitos alimentarios del cacomixtle, el empleo y variedad de la materia vegetal se encuentra relacionado a las distintas comunidades vegetales de los hábitats que ocupa en su distribución y a los recursos que estas pueden ofrecer, es por ello que en este grupo es donde se ha reportado la mayor variación en su dieta de una determinada población a otra (Calderón, 2002) (Anexo 11: tabla 1), y la causa de que algunas especies no tengan registro previo.

Aun cuando el Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.) ubicó en su conjunto a la materia vegetal como fuente primaria de alimento y a su vez al cacomixtle como organismo tendiente al especialismo en su consumo, se observa que también en base a este índice ninguna familia o especie que integro a esta categoría fue de gran importancia por lo que su empleo o ingesta durante el año se establece como generalista (diversos alimentos poco consumidos). Esto se debe a que el consumo de las familias o de sus especies representantes no es constante durante el año, sino que oscila de acuerdo a la disponibilidad y/o preferencia de estas, por lo que su importancia anual estuvo en gran parte en función de su ocurrencia en las excretas, destacando el consumo de la pinácea *Abies religiosa* (oyamel), gramíneas (principalmente la especie *Zea mays*), Frutos No Identificados y la rosácea *Prunus capulí* (capulín).

Respecto a la pinácea *Abies religiosa* (oyamel), sus hojas se ubicaron como el alimento de origen vegetal más importante del año para la especie. Su consumo a nivel de familia o especie no ha sido reportado en algún otro estudio de alimentación del cacomixtle, sin embargo, se piensa que su aparición en la dieta pudo ser accidental y no como fuente de alimento, pues pudieron adherirse a las excretas cuando fueron depuestas y también ser ingeridas esporádicamente durante el forrajeo de algún alimento por medio de la hojarasca (compuesta en parte por las hojas de oyamel) la cual constituye gran parte del sustrato en la zona de estudio, por lo que podría ser consumida de manera constante cuando el cacomixtle se alimentó sobre superficies cubiertas de este tipo de sustrato. Estas propuestas sobre su aparición fortuita en la dieta podrían confirmarse al considerar por un lado que las hojas de oyamel se encontraron en poca cantidad (P%) pero de forma frecuente (PO) durante el año, y por el otro que la mayoría de las excretas se colectaron principalmente sobre el pasto y la hojarasca (Anexo 3: tabla 1), encontrándose excretas tanto con hojas enteras sin evidencias de un proceso de masticación como con hojas trituradas que podría pensarse fueron masticadas e ingeridas por la especie, además de muestras en las que ocurrieron ambos tipos.

Por otro lado, las gramíneas se situaron como la segunda familia vegetal más importante del año de las cuales la especie *Zea mays* (maíz) se ubicó como la más importante, destacando que esta es la segunda vez que se registra su presencia en los hábitos alimentarios del cacomixtle (Anexo 11: tabla 1). Esto es relevante si consideramos que el estudio de mamíferos asociados a ambientes alterados y fragmentados pueden ser indicativos de los efectos de las diferentes perturbaciones

en un sitio, por el registro en el aumento del consumo de especies presa que por lo general acompañan a los asentamientos humanos y sus actividades (agricultura y la ganadería) (Ceballos y Galindo, 1984; De villa, 1998; Torres, *et al.*, 2003), por lo que esta reincidencia en su consumo podría ser indicativo de un incremento en los asentamientos humanos y por ende de la frontera agrícola en bosques, lo que originaría una reducción en el hábitat del animal así como la pérdida de fuentes nativas de alimento para este, propiciando su penetración hacia los campos de cultivo en busca de comida haciéndolo más susceptible a la depredación por otros animales y a la caza por parte de los pobladores al considerarlo perjudicial para sus cultivos. Asimismo, el empleo del maíz por la especie como una fuente de alimento relativamente accesible, rápida, frecuente durante la mayor parte del año y que no le implica un gasto energético mayor en la búsqueda exhaustiva de comida, le resultaría perjudicial pues aunque la importancia de su consumo anual es baja como se observa en resultados, su acercamiento hacia los poblados para aprovechar los cultivos lo haría igualmente más vulnerable para su captura y depredación (Flores, 2001). El empleo de recursos que acompañan al hombre (en este caso el maíz) refleja la conducta oportunista del cacomixtle para aprovechar las fuentes disponibles de alimento.

Por otra parte, se ha reportado que las gramíneas son consumidas de manera ocasional y no como una fuente de alimento (Aranda *et al.*, 1995 cit in Guerrero *et al.*, 2002), indicándose que la ingesta de sus hojas funciona como un agente antihelmíntico (Gier, 1968 y Meinzer *et al.*, 1975 cit in López-Soto *et al.*, 2001), lo cual podría ser el caso de las cuatro especies restantes de gramíneas en la dieta que se describen básicamente como pastos, cuya importancia de consumo fue muy baja.

En cuanto a la rosácea *Prunus capulí* (capulín), se destaca por segunda vez su registro en la alimentación del prociónido (Anexo 11: tabla 1), situándose como la tercer especie vegetal más importante del año, al poseer el 32% de la biomasa de los vegetales aunque con una proporción (6.8%) baja en la dieta, situación similar a la reportada por Villanueva (2008) en el que la especie registra un porcentaje de biomasa cercano al 30 % y una proporción por debajo del 10 %. Aunque de distribución cosmopolita, la familia a la que pertenece el capulín (Rosaceae) prefiere la región templada boreal, por lo que podría constituir un recurso alimentario potencial en este tipo de zonas cuando estuviesen disponibles por su olor agradable y pulpa dulce. Además, esta rosácea que crece de forma silvestre en la zona es de importancia para el hombre pues de su tronco se obtiene madera que se usa en carpintería y con la corteza se prepara un jarabe al que se atribuyen propiedades tónicas, además de ser un buen portainjertos para las distintas variedades de ciruelo en Europa.

Asimismo, a pesar de que a la familia Rosaceae pertenecen muchos de los principales árboles frutales cultivados en las zonas templadas y que algunos de ellos tales como el manzano, peral, melocotonero o duraznero, ciruelo, tejocote y chabacano se reportan en la zona de estudio (Esparza, 2001) constituyendo fuentes potenciales de alimento para el cacomixtle, no se encontró evidencia de su consumo en la dieta. Igualmente, en la zona de estudio se reporta la presencia de cucurbitáceas como la calabaza y el chilacayote (Esparza, 2001), cuyo genero corresponde al único determinado de dicha familia (*Cucurbita sp.*) en la dieta.

Cabe mencionar que es posible que durante el forrajeo de los frutos o de otras fuentes de alimento, la ingesta de restos vegetales como hojas, hierba y madera (corteza de árbol, troncos y/o ramas) fuese accidental por ser indigerible para el cacomixtle debido a su estómago simple sin adaptaciones para digerir la celulosa (Jameson, 1981 cit in Calderón, 2002), o bien, intencionada

ya que cierto tipo de hierbas son consumidas para otras funciones no directamente alimenticias (Llaneza *et al.*, 2000), tales como purgarse como lo menciona Trapp (1978) cit in Villanueva (2008) para el cacomixtle. Sin embargo, se ha reportado el empleo de partes vegetativas como polen, néctar (Kuban y Schwartz, 1985), hojas y/o retoños (Nava-Vargas, 1994), como una forma de obtener recursos energéticos de las plantas (McKey cit in Howe, 1980 cit in Nava-Vargas, 1994) tales como vitaminas y minerales (Gier, 1975 cit in Calderón, 2002).

Por otra parte, el empleo que hacen las especies de carnívoros de los frutos ha sido determinado como temporal y representativo, indicándose de igual manera para *B. astutus* (Calderón, 2002), pues como también se observa en otros estudios sobre su alimentación (Taylor, 1954; Toweill y Teer, 1977; Nava-Vargas, 1994; Calderón, 2002), el consumo de materia vegetal aunque constante suele ser variado durante el año en cuanto al grupo o especie consumida y su importancia en la dieta, lo cual se ha asociado a una fuerte relación con la fructificación temporal de las especies vegetales y el uso que de ellas hace el cacomixtle (Calderón, 2002), pues como se ha reportado los animales pueden comer un tipo de alimento con mayor frecuencia, concerniente a su abundancia, que otro incluso si el otro alimento es más rico y explotado más eficientemente, lo cual ocurre en situaciones de alta abundancia relativa del primer tipo de alimento (Merritt, 1966), considerando la profusión de los recursos vegetales según su temporada. De esta manera, se podría inferir que el consumo de algunas familias o especies vegetales ingeridas en la zona de estudio pudo estar relacionado con su periodo de fructificación, por lo que al hallarse disponibles y en abundancia se plantea su uso oportunista. Esto probablemente le signifique en términos generales un menor gasto energético en su forrajeo debido a la presencia en gran cantidad de frutos maduros en un lapso de tiempo y espacio determinado.

Asimismo, Cossíos-Meza (2005) reportó que el valor de importancia de un ítem vegetal estaría fuertemente influenciado por la oferta del medio, al observar que tanto en su estudio como en los de Huey (1969) y Landeo (1992) un gran porcentaje de las heces del zorro costeño (*Lycalopex sechurae*) presentaron semillas de la planta dominante en cada zona de estudio. Esto podría ser indicativo tanto en la zona de estudio como en otros lugares, sobre el papel que juega la dominancia de los recursos vegetales en el hábitat, en la relevancia de su ingesta en el tiempo o el espacio.

En consecuencia, a diferencia de los valores anuales, las importancias mensuales de los vegetales se situaron por encima de la unidad llegando incluso a reflejar un consumo tendiente al especialismo (de acuerdo al VIA) como en los casos de las familias Solanaceae (principalmente *Physalis sp.*) en octubre, Gramineae (principalmente *Zea mays*) en noviembre y Rosaceae (especie representante *Prunus capulí*) en la mayoría de los meses en los que se le halló (véase tabla 2). En el resto de los meses la familia y/o especie ubicada como la más importante exhibió un consumo generalista.

Por otra parte, considerando que la ocurrencia de *Abies religiosa* (oyamel) en la dieta haya sido accidental, las gramíneas en septiembre, los frutos no identificados en enero y las pasifloráceas en marzo, ocuparían su lugar como el alimento más importante de tales periodos en cuanto a grupos o familias vegetales (véase tabla 2), mientras que, en relación a las especies dicho posicionamiento sería ostentado por *Zea mays* (maíz) en septiembre y enero, y por *Passiflora sp 2* en marzo (véase Anexo 6: tabla 15). Asimismo, sin considerar al oyamel como una fuente contundente de alimento, *Zea mays* (maíz) se ubicaría como el recurso vegetal consumido con mayor frecuencia en el año,

producto quizás de ser un recurso cultivado y protegido por el hombre por lo que se encontraría disponible durante la mayor parte del tiempo.

En el caso particular de febrero, como se mencionó en la sección anterior, *B. astutus* únicamente se alimenta de vegetales, de los cuales las Semillas No Identificadas (principalmente la *especie 9*) presentaron un consumo tendiente al especialismo, ubicándose como el alimento más importante de este mes. Su ingesta en conjunto con la del maíz y la *especie 2* de las Semillas No Identificadas probablemente cubrieron las demandas energéticas de la especie para la realización de sus actividades.

Por otro lado, los carnívoros han sido considerados como uno de los principales grupos de dispersores y removedores de semillas en Norte América (Ceballos y Galindo, 1984; Wilson, 1993 cit in Cossíos-Meza, 2005), ya que incluyen dentro de su dieta la pulpa de los frutos carnosos como una fuente primaria o secundaria de agua, vitaminas y azúcares. De esta manera la frugivoría desempeña un papel importante dentro de la ecología de las comunidades vegetales (Ceballos y Galindo, 1984).

La dispersión de semillas y el establecimiento de las mismas son pasos importantes en la historia natural de las plantas (Harper, 1977 y Terborgh, 1986 cit in Cossíos-Meza, 2005). Los mutualismos entre plantas y animales, principalmente los de polinización y de dispersión de semillas, son muy frecuentes en la naturaleza, y son en muchos casos extremadamente importantes para la persistencia espacial y temporal de las especies involucradas (Feinsinger, 1987 y Bond, 1994 cit in Aizen *et al.*, 2002). La endozoocoria es considerada como un verdadero mutualismo, la cual involucra la ingestión de frutos carnosos por vertebrados y el regurgitamiento o defecación de las semillas (Nava-Vargas, 1994; Armesto *et al.*, 1987 cit in Aizen *et al.*, 2002). La interacción dispersor-planta es mutuamente ventajosa, ya que la pulpa de los frutos o los arilos carnosos que rodean a las semillas representan la recompensa alimenticia que obtienen los dispersores de semillas por su servicio, mientras que las plantas son dispersadas de manera eficiente y presumiblemente se aumenta su probabilidad de sobrevivencia y germinación (Nava-Vargas, 1994; Aizen *et al.*, 2002).

Asimismo, el transporte de las semillas a micrositios distantes de la planta madre y/o su pasaje por el tracto digestivo de sus dispersores puede resultar ventajoso para un árbol en la colonización de microhábitats favorables y en la reducción de la competencia intraespecífica y depredación, con el consecuente aumento de la probabilidad de supervivencia, germinación y establecimiento (Traveset, 1998 cit in Aizen *et al.*, 2002; Dirzo y Domínguez, 1986 cit in Cossíos-Meza, 2005). Respecto a la germinación, esta es a menudo acelerada por el paso de las semillas a través del tracto digestivo de animales, por lo que muchos agricultores prefieren las semillas “tratadas por animales” para la siembra. El paso de las semillas por el tracto digestivo puede también prevenir o detener el ataque de insectos (Van der Pijl, 1982 cit in Cossíos-Meza, 2005), aumentando el porcentaje de semillas germinadas, al disminuir el tiempo de exposición de las semillas a los depredadores (Cossíos-Meza, 2005).

Dentro de la dieta del cacomixtle, el empleo de materia vegetal (principalmente frutos) ha sido reportado como importante en variedad, cantidad y frecuencia (Toweill y Teer, 1977; Kuban y Schwartz, 1985; Nava-Vargas, 1994; Nava-Vargas *et al.*, 1999; Calderón, 2002) lo que permite asumir la importancia entre la producción de frutos de la comunidad vegetal y su empleo por animales como el cacomixtle, describiendo una asociación mutualista básica para la dispersión de semillas

(Calderón, 2002), por lo que se ha sugerido que *B. astutus* podría ser un potencial e importante dispersor de semillas de las especies vegetales que consume en los sitios en donde habita (Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Chávez-Ramírez y Slack, 1993 cit in Calderón, 2002).

Entre las características para juzgar la calidad de un agente dispersor se han mencionado el ámbito hogareño ya que el empleo de grandes áreas por el dispersor, aumentan las probabilidades de las especies vegetales de establecerse en nuevos hábitats (De Villa, 1998; Chávez-Ramírez y Slack, 1993 cit in Calderón, 2002), al involucrar la excreción de las semillas lejos de la planta progenitora en sitios favorables para su desarrollo. En el caso particular del cacomixtle, se han calculado áreas de movimiento de hasta 136 ha (Trapp, 1978 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988) y un rango de colecta del alimento de aproximadamente 140 ha (Trapp, 1978 cit in Mead y Van Devender, 1981), reportándose que la temporalidad de los recursos es un agente promotor de dichos movimientos (Calderón, 2002).

También se ha señalado como importante el efecto del dispersor sobre la calidad de las semillas y los sitios en que este las deposita para su desarrollo (Schupp, 1993 cit in De Villa, 1998; Jordano, 1992 cit in Calderón, 2002; Cossíos-Meza, 2005). Al respecto, la mayoría de las semillas halladas en las excretas del cacomixtle se encontraron sin daños aparentes, detectándose incluso partes de la cáscara o de la pulpa que las recubría como lo reporta Calderón (2002) para las semillas encontradas en las heces de *B. astutus* en Espíritu Santo, sin embargo, aunque también se hallaron pocas parcialmente dañadas se ha reportado que algunas semillas pueden germinar a pesar de haber sido parcialmente consumidas (Dirzo y Domínguez, 1986 cit in Cossíos-Meza, 2005). En base a esto y considerando que un agente dispersor (por endozoocoria) es considerado legítimo cuando se encuentran semillas no dañadas en sus heces (Herrera, 1989 cit in Cossíos-Meza, 2005), se podría decir de manera general que el cacomixtle es un dispersor legítimo en la zona de estudio.

Asimismo, se ha indicado que las semillas dispersadas por mamíferos poseen por lo general una piel o cáscara gruesa, mayor protección de la semilla hacia la destrucción mecánica, olor atrayente, color no necesario (en contraste con las semillas adaptadas a la dispersión por aves) y gran tamaño en muchos casos (Van der Pijl, 1982 cit in Cossíos-Meza, 2005), de las cuales algunas de estas características fueron presentadas por las semillas ingeridas por el cacomixtle en la zona de estudio.

Sin embargo, el efecto dispersor del cacomixtle también reflejado mediante los sitios de deposición de las excretas puede verse afectado al observar que este depósito un porcentaje importante de las excretas en lugares considerados como no adecuados para la germinación, crecimiento y sobrevivencia de las semillas contenidas en las excretas como son los suelos rocosos (Cossíos-Meza, 2005), siendo este caso en rocas (letrinas), no obstante, factores como la lluvia o el viento pueden intervenir a que las excretas sean transportadas a un lugar favorable para la germinación de las semillas (Del castillo, 1982 y Ceballos y Miranda, 1986 cit in Nava-Vargas, 1994).

Por otro lado, se ha reportado que la cantidad de semillas dispersadas también es importante en el éxito del desarrollo de futuras plantas (Schupp, 1993 cit in De Villa, 1998). Al respecto, en las excretas la cantidad de semillas fue variable entre las especies consumidas, sin embargo, se observó en algunos casos que el número fue menor cuando las semillas fueron relativamente grandes como en el caso del capulín y mayor en semillas pequeñas como las de la familia solanácea. A pesar de esta variación en la cantidad de semillas dispersadas, se ha indicado como

importante las pocas que pudieran llegar a germinar, ya que podrían ser pioneras en zonas donde antes no existía su material genético, o simplemente llegar a aumentar el germoplasma de la zona en la que su especie ya estaba representada (Mendoza, 1997 cit in De Villa, 1998).

Por último, cabe mencionar que la mayor parte de los estudios sobre endozoocoria y efectos sobre la germinación de semillas han sido llevados a cabo en artiodáctilos, roedores y aves, quedando aun relativamente inexplorado el rol de los carnívoros como dispersores de semillas. A pesar de esto, se ha reconocido que los carnívoros consumen grandes cantidades de frutos, retienen las semillas en el tracto digestivo por largos periodos y recorren áreas extensas, lo que resalta la importancia de realizar estudios sobre su papel como dispersores de semillas (Cossíos-Meza, 2005).

Insectos y otros Artrópodos

El consumo de artrópodos por el cacomixtle ha sido señalado como importante al constituir el principal alimento de origen animal en base a su ocurrencia anual, proporción o volumen en la dieta (Taylor, 1954; Nava-Vargas *et al.*, 1999; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Calderón, 2002; Castellanos, 2006). Asimismo, su importancia se ha indicado en base a las contribuciones proteicas y energéticas que brindan a la alimentación a pesar de su baja aportación de biomasa debido a lo reducido de sus pesos (Villanueva, 2008) fungiendo incluso en el caso de los carnívoros estrictos como una fuente extra de proteínas cuando los mamíferos escasean o son difíciles de atrapar (Flores, 2001).

De acuerdo a la literatura los artrópodos más recurrentes dentro de la alimentación de *B. astutus* son aquellos de los ordenes Coleoptera, Orthoptera, Lepidoptera e Hymenoptera (Taylor, 1954; Toweill y Teer, 1977; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Nava-Vargas, 1994; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Calderón, 2002; Villanueva, 2008) (Anexo 11: tabla 2); destacándose el consumo de chapulines (Orthoptera), escarabajos (Coleóptera), arácnidos y afines (Araneidae, Scorpionidos, Diplopoda), entre otros (Calderón, 2002).

Anualmente, en el presente estudio de acuerdo al Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.) el cacomixtle exhibió un consumo generalista sobre todos los ordenes de artrópodos y sus taxones representantes, destacándose el consumo de himenópteros (principalmente la especie *Apis mellifera*) y coleópteros (principalmente aquellos No Identificados).

Sin embargo, al analizar los parámetros que conforman al VIA valdría la pena considerar si realmente los himenópteros constituyeron durante el año el orden más importante, pues a pesar de que su biomasa fue mayor a la de los coleópteros, estos últimos se observan más frecuentes en su consumo (PO) y con una proporción mayor en la dieta (PA), tales condiciones se repiten para sus taxones representantes *Apis mellifera* (Abeja melífera) y coleópteros no identificados respectivamente (Anexo 7: tablas 2 a 4). En adición, si consideramos que la biomasa fue el parámetro del VIA que le dio la mayor relevancia anual a los himenópteros y que esta corresponde en su mayoría a la especie *Apis mellifera* cuyo consumo solo se dio en el mes de enero, sería necesario valorar si como orden los himenópteros merecen ser considerados los más relevantes del año, pues el consumo de su principal especie representante y que le da este posicionamiento al orden es de consumo temporal y no frecuente durante el año.

Por otra parte, no sorprende el hecho de que himenópteros y coleópteros se encuentren entre los ordenes de insectos más recurrentes en los estudios de alimentación de *B. astutus*, pues se reporta que ambos pueden ser encontrados en casi cualquier parte además de exhibir una gran diversidad de hábitos (Borror *et al.*, 1989). Asimismo, se entiende que los insectos y los coleópteros hayan sido la clase y el orden respectivamente con mayor riqueza de taxones en el presente estudio; ya que se reporta que los primeros comprenden prácticamente el 90% de las especies que componen al filo Arthropoda y los segundos constituyen el orden más grande de insectos al contener cerca del 40% de las especies conocidas de estos y además pueden ser encontrados en casi todo tipo de hábitat en el cual se encuentra cualquier insecto (Borror *et al.*, 1989). En adición, los bosques templados presentan la mayor diversidad de algunos grupos, especialmente insectos, fuera de los trópicos (Marcano, 2010).

Respecto a la diversidad de formas y abundancia de artrópodos consumidos, Calderón (2002) menciona que un factor relacionado con esto es el amplio espectro de lugares que habitan todos ellos comunes al cacomixtle. Su encuentro puede relacionarse a ambientes epigeos, hojarasca, oquedades de rocas (escarabajos, alacranes, quilópodos, amblipígididos, arañas, etc.); a la estructura vegetativa de la planta (larvas de mariposas, insectos palo, chapulines, escarabajos, chinches); o de la flor y el fruto donde se encuentran escarabajos, avispas, chinches, etc., por lo que la interacción artrópodo-planta permite que una gran variedad de alimento sea consumida en un solo lugar sin tener que invertir gran energía en la búsqueda de presas (Calderón, 2002), pues como lo reportaron Kuban y Schwart (1985) el cacomixtle puede consumir los insectos presentes al momento de forrajear sobre fuentes vegetales de alimento.

Por otro lado, el consumo de artrópodos por parte de *B. astutus* se ha reportado como importante durante cualquier época del año (Taylor, 1954; Towell y Teer, 1977; Nava-Vargas, 1994; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002). Nava-Vargas (1994) observó el máximo de su consumo en las temporadas de Prelluvias y Lluvias, disminuyendo notablemente en Poslluvias, explicando se debe parcialmente a la proliferación y descenso propio del ciclo de vida de estos organismos. Asimismo, Polis (1991) citado en Calderón (2002), discute que se pueden presentar tres patrones en la presencia y abundancia de presas de cualquier lugar. En primer lugar se presentan cambios cortos pero intensos (pulsos) en las poblaciones, lo que hace aumenten en pocos días o semanas, esto es asociado por Calderón (2002) al periodo de Lluvias en Espíritu Santo lo que produjo un incremento en la abundancia y diversidad de artrópodos y la obtención de nuevos taxa; un segundo patrón son los cambios poblacionales que se presentan durante dos o cuatro meses (estacionales), los cuales Calderón (2002) asocia al crecimiento vegetal producto de la lluvia lo que produjo un aumento de los artrópodos herbívoros (chapulines y chinches), artrópodos cazadores (arañas, alacranes, avispas), detritívoros (escarabajos, cucarachas), etc., y por último el tercer patrón se presenta en la disponibilidad a lo largo del año. Lo expresado por Nava-Vargas (1994) y los patrones mencionados de Polis pueden ayudar a explicar durante el año las fluctuaciones en la importancia y diversidad de formas de los artrópodos consumidos por el cacomixtle en la región de estudio.

De acuerdo a los valores mensuales de importancia alimentaria (VIA) en el presente trabajo, los coleópteros fueron los insectos de mayor importancia en más de la mitad de los meses en los que se hallaron artrópodos, registrando un consumo tendiente al especialismo en agosto, octubre, diciembre, marzo y mayo (véase Fig. 20), además de que este orden se encontró en todos los meses en los que se registró la presencia de insectos y otros artrópodos.

En septiembre, la presencia de artrópodos de las familias Staphylinidae y Scarabaeidae así como de larvas de dípteros reveló que el cacomixtle posiblemente tuvo el hábito de acudir a excrementos, estiércol, materia vegetal o animal en descomposición, carroña, o similares; ya que ocurren con mayor frecuencia en dichos sitios o constituyen la fuente de alimento de muchos escarabajos de tales familias y de muchas especies de dípteros en estado larval (Borrór *et al.*, 1989). Esto podría constituir una estrategia benéfica para el cacomixtle al buscar fuentes en las que se congregan estos organismos y depredarlos en gran número en un solo sitio. Cabe mencionar que muchas de las estructuras de insectos en las excretas se encontraron masticadas (fragmentadas), por lo que se descarta que estos hayan invadido las excretas del cacomixtle para incubarse como en el caso particular de aquellos escarabajos coprófagos.

No obstante que los coleópteros constituyeron los insectos de mayor importancia en octubre, lo cual puede ubicar la depredación de este grupo a toda clase de materiales de plantas y animales (Borrór *et al.*, 1989); los dípteros cercanos a estos en su valor de importancia y también tendientes al especialismo en su consumo (véase Fig. 20), permiten inferir en el caso particular de la familia Phoridae que como en el mes anterior el cacomixtle pudo probablemente acudir a materia vegetal o animal en descomposición para consumir a estos grupos (coleópteros y dípteros adultos y en estado larval), ya que los adultos de esta familia (como el encontrado en la muestra) son más abundantes sobre la vegetación en descomposición y sus larvas pueden ocurrir en ambos tipos de materia (Borrór *et al.*, 1989).

En noviembre, los neurópteros fueron los insectos más importantes con un consumo tendiente al especialismo de acuerdo al VIA. La totalidad de los organismos hallados fueron larvas, que la literatura describe en su mayoría como depredadoras (Borrór *et al.*, 1989), sin embargo, no es posible situar la alimentación del cacomixtle a alguna situación en base a este orden de insectos en dicho periodo, ya que los restos de estos artrópodos no aportaron información suficiente para ello, aunque algunas larvas ocurren generalmente cerca del agua al ser acuáticas (Borrór *et al.*, 1989).

Como se mencionó con anterioridad, en diciembre los coleópteros fueron los insectos de mayor importancia de los cuales la familia Curculionidae (véase Anexo 7: tabla 16) se piensa pudieron haber sido consumidos casualmente durante el forrajeo de material vegetal ya que casi todos los miembros de esta familia también conocidos como escarabajos de hocico o gorgojos se alimentan de plantas, las larvas usualmente se alimentan dentro de los tejidos de la planta y los adultos perforan frutos, nueces y otras partes de la planta (Borrór *et al.*, 1989), aunado a los pocos restos que se encontraron de dicha familia. Igualmente, es posible que el organismo de la familia Tettigoniidae y los coleópteros hallados en las excretas de abril (véase Anexo 7: tabla 16), hayan sido consumidos esporádicamente durante el forrajeo de vegetales, ya que muchas de las especies de ambos grupos también se alimentan de plantas (Borrór *et al.*, 1989), aunado al hecho de que solo se encontraron los restos correspondientes a un organismo en ambos casos.

Los himenópteros (principalmente la especie *Apis mellifera*) se situaron como los insectos más importantes de enero con un consumo tendiente al especialismo (VIA= 2.19). La gran cantidad de cera que presentaban las excretas permite inferir que el cacomixtle posiblemente ataca los panales de *Apis mellifera* (abeja melífera), lo que significaría para el cacomixtle menor inversión de energía en la captura de un mayor número de presas al estar congregadas y una mayor aportación de biomasa en la dieta además de obtener otro recurso alimentario como la miel, o asimismo, la incursión del cacomixtle en los panales de abejas también pudo ser en la búsqueda de miel y

consumió oportunamente los organismos presentes, sin embargo el uso de miel como recurso alimentario no es comprobable, ya que puede ser asimilada en gran parte por lo que su presencia en las excretas sería inmedible, como en el caso reportado por Kuban y Schwart (1985) sobre el consumo de néctar de *Agave havardiana* por *Bassariscus astutus*.

En marzo, como se menciona con antelación, se observó un consumo primario y tendiente al especialismo de los coleópteros, en especial de la subfamilia Melolonthinae (véase Anexo 7: tabla 16), por lo que se piensa pudieron haber sido consumidos simultáneamente al forrajeo de material vegetal pues como se ha indicado con anterioridad, el cacomixtle puede ingerir los insectos presentes al momento de forrajear sobre fuentes vegetales de alimento (Kuban y Schwartz, 1985), además de que todos los miembros de dicha subfamilia se alimentan de plantas (Borror *et al.*, 1989).

El hecho de que los coleópteros se situaran nuevamente como los insectos más importantes en mayo, puede ubicar la depredación de este grupo a toda clase de materiales de plantas y animales (Borror *et al.*, 1989). Sin embargo, de nuevo la presencia de la familia Scarabaeidae dentro de los coleópteros permite inferir que el cacomixtle volvió a alimentarse de estos artrópodos en fuentes como el estiércol, vegetales en descomposición, carroña y similares, o bien, sobre materiales vegetales tales como hierbas, follaje, frutas, y flores, ya que a esta familia se le vincula a tales sitios por su alimentación (Borror *et al.*, 1989).

En junio, nuevamente las larvas de dípteros presentaron un consumo tendiente al especialismo sin embargo ahora se situaron como los insectos más importantes del mes. Su consumo por parte del cacomixtle puede situarse a muchos tipos de hábitats, sin embargo la presencia de la subfamilia Melolonthinae (del orden coleóptera) en este periodo permite pensar que ambos insectos probablemente hayan sido consumidos simultáneamente a la ingesta de vegetales, ya que se alimentan por igual de plantas (Borror *et al.*, 1989), sin embargo, no se descarta que el consumo de larvas de dípteros también pudiera estar ligado al agua (ya que una proporción grande de estas viven en hábitats acuáticos), a la tierra, la vegetación o debajo de la corteza o piedras (en el caso de las larvas depredadoras), o bien, a materia animal o vegetal en descomposición (ya que muchas especies de dípteros durante el estado larval se alimentan de estas) (Borror *et al.*, 1989).

Como se observa, el cacomixtle se alimenta de una amplia gama de artrópodos asociados a distintos sitios que van desde fitófagos hasta aquellos ligados a organismos muertos (carroña) en donde se efectúan un gran número de interacciones entre artrópodos necrófagos, detritívoros, depredadores, parásitos y parasitoides (MacKinnerney, 1978 y Polis, 1991 cit in Calderón, 2002). Asimismo, la depredación sobre insectos constituye una estrategia benéfica para los cacomixtles únicamente cuando estos se encuentran fácilmente disponibles, pueden ser tomados imprevistamente en otras actividades de forrajeo o cuando son extraordinariamente vulnerables, como en casos reportados de cacomixtles capturando saltamontes entumecidos por el frío (Toweill y Teer, 1977), como posiblemente ocurrió en el presente estudio considerando lo antes mencionado.

El consumo de una amplia variedad de insectos se ha reportado en verano y otoño (Tyler y Webb, 1992), mientras que en el presente estudio septiembre y enero se ubicaron como los meses más ricos en cuanto a número de órdenes de insectos y otros artrópodos, lo cual probablemente sea reflejo del número de muestras colectado en dichos periodos ya que estos registraron mayor número de excretas en el año, así como de la proliferación y descenso propio del ciclo de vida de

estos organismos y/o de los patrones en la presencia y abundancia de presas de cualquier lugar descritos anteriormente.

Por último, los insectos y las enfermedades son una continua amenaza para los bosques, diversos insectos como la lagarta (lepidóptero) y larvas de distintos tipos de polillas y gusanos, devastan grandes áreas por defoliación, mientras que otros actúan como transmisores de las enfermedades de las plantas que destruyen los árboles. Al respecto, dentro de los taxones determinados en las excretas, algunos escarabajos de la familia Scarabaeidae se reportan como plagas serias de céspedes y de varias cosechas agrícolas (Borrór *et al.*, 1989), mientras que muchos miembros de la familia Curculionidae (escarabajos de hocico o gorgojos) se reportan como plagas serias de plantas (Borrór *et al.*, 1989) y se encuentran entre las más destructivas de las cosechas.

Asimismo, los encinos que componen parte de la vegetación en la zona de estudio y como especies forestales de importancia en nuestro país, sufren de daños en su follaje asociados a la entomofauna como son hojas minadas, adheridas, enrolladas, perforadas, necrosadas y pulverulencias, además de la abundancia de agallas que constituyen los perjuicios más frecuentes (German-Ramírez y Trejo-Pérez, 1980). Dentro de los grupos identificados en este estudio se tiene que los lepidópteros se encuentran asociados a daños como agallas esponjosas, nudosas, lanuginosas, hojas minadas, adheridas, enrolladas y pulverulencias, mientras que el orden Coleoptera y su familia Scarabaeidae han sido ligados a agallas granulosas, agallas en nervadura de la hoja, hojas minadas y pulverulencias (German-Ramírez y Trejo-Pérez, 1980). En base a lo anterior, se puede decir que el cacomixtle consume entre otros artrópodos aquellos que podrían resultar nocivos para algunas especies vegetales del bosque y cultivos del hombre.

Mamíferos

La carne juega un papel muy importante en la alimentación de *B. astutus* (Castellanos, 2006), ya que se ha reportado que la principal contribución proteica a la dieta de este prociónido la constituye el alimento de origen animal (Calderón, 2002). En los primeros trabajos alimentarios del cacomixtle se ha propuesto una alimentación especializada hacia un consumo primordial de mamíferos y aves, consecuencia de sus orígenes carnívoros (Calderón, 2002). Asimismo, los mamíferos se han señalado como fuente de proteínas en la alimentación de *B. astutus* (Chevalier com. personal cit in Nava-Vargas, 1994), aparentemente sobre todo en sus épocas de reproducción (principalmente en marzo) y parto (principalmente en junio) en la zona de estudio en las que aumento la importancia de su consumo como se observa en resultados (véase Fig. 13).

Dentro de esta clase alimentaria, los ordenes con mayor recurrencia de consumo en la alimentación del cacomixtle han sido Rodentia (generalmente roedores cricetinos y ardillas), Lagomorpha (conejos y liebres) y Artiodactyla (comúnmente carroña de venado cola blanca, ovejas domésticas, Ciervo mulo y chivo) (Taylor, 1954; Wood, 1954; Toweill y Teer, 1977; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002; Mead y Van Devender, 1981; Nava-Vargas, 1994; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Calderón, 2002; Castellanos, 2006) (Anexo 11: tabla 3); destacándose el consumo de roedores cricetinos tales como los ratones de patas blancas (*Peromyscus sp.*) y las ratas de la madera (*Neotoma sp.*), además de lagomorfos como conejos (*Sylvilagus sp.*) y liebres (*Lepus sp.*) (Taylor, 1954; Nava-Vargas, 1994; Castellanos, 2006). No obstante, también se ha reportado la ingesta de ordenes como Chiroptera (murciélagos),

Carnívora (carroña de zorrillos) e Insectívora (Taylor, 1954; Mead y Van Devender, 1981; Castellanos, 2006).

Pese a lo anterior, Edwards (1955) en observaciones eventuales observó 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 que ellos se encuentran, observándose un consumo generalista y oportunista de estos no ligado necesariamente a su mayor presencia en el ambiente (Calderón, 2002), situaciones que se observaron de manera general en el consumo de mamíferos en la zona, como se detalla más adelante en esta sección.

Anualmente, en el presente estudio de acuerdo al Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.) el cacomixtle exhibió un consumo generalista sobre todas las especies de mamíferos, destacándose el de *Baiomys taylori* (ratón pigmeo), lo cual se debe a la relación entre dicho roedor y el hábitat, conductas y movimientos del cacomixtle (que se describe más adelante), lo que hizo posible su encuentro.

El hecho de que el orden Rodentia sea el más recurrente en los estudios de alimentación de *B. astutus*, y que la diversidad de mamíferos en estos (Anexo 11: tabla 3) y en el presente estudio implique principalmente especies de este grupo, puede explicarse en base a que los roedores constituyen el 40% de todas las especies mamíferas y su distribución es mundial, debido a la combinación de flexibilidad evolutiva, pequeño tamaño y elevada procreación que ha permitido que modificaciones estructurales y funcionales relativamente modestas sean suficientes para ocasionar la variada colección de especies actuales (Delany, 1990). Además, el cacomixtle ha sido reportado históricamente como excelente cazador de ratas y ratones en las zonas mineras, de ahí que se le denomine gato de las minas o gato minero (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Por otro lado, se infiere de manera general que en la zona de estudio *B. astutus* oportunamente pudo aprovechar el consumo de mamíferos presentes durante su patrullaje en búsqueda de alimento sin el gasto consecuente de energía que involucra su caza especializada, en virtud de que dichas presas poseen condiciones que se relacionan o son comunes al hábitat, conductas y movimientos de la especie haciendo posible su encuentro, pues como se ha reportado el cacomixtle se ve primeramente influenciado por un oportunismo ligado al hábitat, más que por las técnicas de caza elaboradas por los felinos u otros carnívoros (Calderón, 2002), por ello que quizás se reporta una conducta depredatoria un tanto azarosa por *B. astutus* en el uso de roedores (Calderón, 2002).

Asimismo, de acuerdo con literatura especializada los mamíferos consumidos por el cacomixtle presentan coexistencia, asociaciones o son simpátricos entre ellos, por lo que el consumo casual y oportuno de algunas especies en un mismo sitio pudo ser posible sin ser precisamente organismos abundantes en el hábitat, pues como se ha reportado *B. astutus* toma lo que es comestible en su camino (Nelson, 1930 cit in Taylor, 1954), aunado a lo señalado con anterioridad sobre el consumo generalista y oportunista de mamíferos no ligado necesariamente a su mayor presencia en el ambiente (Calderón, 2002). Por lo tanto, cabe mencionar que *Baiomys taylori* (ratón pigmeo) coexiste con el ratón de abazones (*Perognathus flavus*), los ratones de patas blancas (como *Peromyscus melanotis* y *Peromyscus difficilis*, etc.), la rata algodonera (*Sigmodon hispidus*) y la musaraña (*Cryptotis parva*) entre otros, mientras que, algunas especies de mamíferos pequeños asociados con la rata magueyera (*Neotoma mexicana*) incluyen a los ratones de patas blancas

(como *Peromyscus maniculatus* y *Peromyscus difficilis*, etc.) y a la rata algodонера (*Sigmodon leucotis*) entre otras. Asimismo, el meteorito (*Microtus mexicanus*) coexiste con otros pequeños mamíferos como musarañas (*Cryptotis spp.*) y ratones (*Peromyscus maniculatus* y *Peromyscus melanotis*) entre otros. El hurón o motocle (*Spermophilus mexicanus*) es simpátrico con meteoritos (*Microtus mexicanus*) y otras ardillas de tierra como el ardillón (*Spermophilus variegatus*) entre otros mamíferos. *Sciurus oculatus* (ardilla) en algunas regiones como Pinal de Amoles en Querétaro y Chapa de Mota en el estado de México, es simpátrica con otras ardillas arborícolas (*Sciurus aureogaster*) y ardillas voladoras (*Glaucomys volans*) (Ceballos y Oliva, 2005). Como se observa dichas condiciones simpátricas, de coexistencia o asociación engloban la mayoría de las especies consumidas por el cacomixtle (véase tabla 3 y Anexo 8: tabla 1).

De acuerdo a los valores mensuales de importancia alimentaria, el ratón pigmeo (*Baiomys taylori*) fue la especie de mayor relevancia en la mitad de meses en los que se hallaron mamíferos, registrando un consumo tendiente al especialismo en septiembre, noviembre y abril (véase Fig. 24). Este consumo primario en tales periodos podría relacionarse a la temporada reproductiva de dicho ratón, considerando la presencia de un mayor número de individuos en el ambiente al asumir que las especies se congregan para aparearse, pues de acuerdo a Ceballos y Oliva (2005), aunque *Baiomys taylori* se reproduce todo el año presenta una actividad máxima a finales del otoño (que abarca de septiembre a noviembre) y principios de primavera (que abarca de marzo a mayo), por lo cual quizás a medida que avanzó el otoño, la importancia de su consumo aumento de 1.81 en septiembre a 2.5 en noviembre y también por lo que a principios de primavera se observara otro incremento en su VIA de 1.65 en marzo a 1.83 en abril.

Asimismo, otros factores como el horario de actividad (nocturno y crepuscular), la ubicación de sus nidos (generalmente bajo troncos, cactus o hierbas) y los sitios en los que se encuentra este roedor (principalmente en pastizales densos, zonas rocosas y áreas de cultivo) (Ceballos y Oliva, 2005), podrían posiblemente estar implicados en su consumo al ser comunes al cacomixtle, pues también es de hábito nocturno y crepuscular, ubica su madriguera en huecos y raíces de árboles, cavidades rocosas, troncos huecos, etc., y lleva a cabo sus actividades en sitios con las características físicas y biológicas que más le favorecen como zonas montañosas, laderas de relieve accidentado, hábitats rocosos, áreas perturbadas y/o hábitats como ecotono y cultivo (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Reyes, 2002; Lewellen, 2003; Ceballos y Oliva, 2005; Castellanos, 2006).

De la misma forma, tales factores en el consumo del ratón pigmeo parecieron estar involucrados con la ingesta especialista (de acuerdo al V.I.A. mensual) del ratón de abazones (*Perognathus flavus*) en agosto y de la rata magueyera (*Neotoma mexicana*) en junio (véase Fig. 24), pues *P. flavus* es de hábitos nocturnos, se reproduce de marzo a agosto, construye sus madrigueras al pie de arbustos y árboles o bien entre las grietas de las rocas, y realiza sus actividades entre los manchones de vegetación, en las cercanías de las rocas, en cultivos y zonas desprovistas de vegetación, prefiriendo los lugares abiertos (Ceballos y Oliva, 2005), mientras que, *N. mexicana* también es de hábitos nocturnos pero con mayor actividad entre el crepúsculo y la media noche, presenta dos picos de actividad reproductiva al año de los cuales uno es de mayo a junio, establece sus nidos en huecos de árboles, en grietas, en construcciones abandonadas u ocupa nidos abandonados de otros vertebrados (Ceballos y Oliva, 2005), conducta también observada en el cacomixtle (Leopold, 1965; Davis y Russell cit in Reyes, 2002; Pacheco, 2003), y se le encuentra preferentemente asociada a ambientes con afloramientos rocosos, pendientes y acantilados, a

menudo con bosques abiertos y arbustivos (Ceballos y Oliva, 2005). Como se observó con anterioridad, dichas condiciones en ambos casos son afines o comunes a la especie.

En octubre, una ardilla terrestre del género *Spermophilus sp* constituyó el único mamífero consumido por lo que el valor de importancia alimentaria estableció su consumo como especialista (véase Fig. 24). De acuerdo a las especies propuestas para dicho género (véase tabla 3), su consumo al igual que el resto de los mamíferos se asoció al oportunismo del cacomixtle ligado al hábitat, pues el ardillón construye sus madrigueras en sitios rocosos, aunque no se restringe a ellas, ya que suele aprovechar también las fisuras entre las cercas de piedras, así como los suelos blandos bajo la base de magueyes en terrenos de cultivo, además de que se le encuentra en áreas perturbadas y cultivos, entre otros lugares (Ceballos y Oliva, 2005), asimismo, el motocle es frecuente verlo en campos de cultivo (Ceballos y Oliva, 2005), a los cuales el cacomixtle llega a incursiona en búsqueda de alimento como se observó en la sección de “materia vegetal”, que aunado al hábito diurno de ambas ardillas, el consumo de una u otra se propone en un encuentro casual del cacomixtle con sus madrigueras durante la noche, siendo más vulnerables a su depredación por el prociónimo.

A pesar de haber presentado un consumo generalista, la ardilla voladora (*Glaucomys volans*) se ubicó como el mamífero de mayor importancia en el mes de enero (figura 24). Como se ha indicado para los otros mamíferos consumidos, su ingesta puede relacionarse a su horario de actividad y sitios en los que construye su madriguera, pues esta ardilla además de ser nocturna como *B. astutus*, también hace sus madrigueras en los árboles, en huecos naturales o en nidos abandonados de pájaros carpinteros (Ceballos y Oliva, 2005). Igualmente, se propone que su consumo haya sido oportunista en un encuentro del cacomixtle con la madriguera de este roedor, ya que debido a su capacidad de planear entre las ramas de seis a nueve metros de distancia (Ceballos y Oliva, 2005) su captura puede ser difícil. Esta propuesta de consumo podría tal vez corroborarse mediante el hallazgo de musgo en la dieta del cacomixtle en la zona de estudio, ya que el interior de las madrigueras de *G. volans* está cubierto por una estructura semicircular formada por musgos y líquenes (Ceballos y Oliva, 2005), y tomando en cuenta que en el presente estudio el musgo fue encontrado con una importancia de consumo muy baja y solamente en enero al igual que esta ardilla, su ingesta accidental se puede asociar durante la depredación de dicho mamífero.

Por otro lado, sobresale la presencia de mamíferos como *Didelphis virginiana* (tlacuache) y *Bassariscus astutus* (cacomixtle) dentro de los artículos alimentarios del cacomixtle en la zona de estudio, ya que no exhiben un registro previo en otros trabajos sobre la dieta de este prociónimo (Anexo 11: tabla 3). Para el tlacuache, se propone su consumo como carroña ya que el cacomixtle en sus movimientos constantes tiene una alta probabilidad de encuentro con todo tipo de cadáveres, sobre todo aquellos con tallas mayores, que difícilmente pudiera cazar, dada la relación depredador-presa (Jameson, 1981 y Emmons, 1987 cit in Calderón, 2002) y tomando en cuenta que el tamaño de dicha presa es igual o superior al de *B. astutus* y que la cantidad de sus restos no corresponden a un individuo completo, esto es posible. O bien, el consumo de *Didelphis virginiana* se propone sobre individuos juveniles los cuales no poseen aún la talla y estrategias de un adulto para poder evitar al depredador, como se ha reportado para liebres (Calderón, 2002) y aves como *Cathartes aura* y *Buho virginianus* (Mead y Van Devender, 1981) consumidas por este prociónimo.

Además, el encuentro del cacomixtle con dicho marsupial puede ser posible gracias a los hábitos nocturnos de este organismo (tlacuache) y a que sus refugios usualmente se encuentran al nivel

del suelo, entre rocas, árboles huecos o usan madrigueras hechas por otros animales (Ceballos y Oliva, 2005), factores que como se ha mencionado están asociados al cacomixtle en su conducta, hábitos, movimientos y sitios en los que realiza su actividad.

Respecto al hallazgo de pelo de cacomixtle en los meses de enero, marzo y abril, se propone que este posiblemente se haya adherido de la propia cola de la especie a las excretas durante la deyección de estas, o bien, que su ingesta por *B. astutus* haya sido accidental durante el proceso de limpieza para la remoción de restos de alimento o suciedad en su pelaje, pues hasta el momento no se han reportado actos de canibalismo por parte del cacomixtle o que consuma carroña de animales de su propia especie.

Por último, los mamíferos juegan un papel ecológico muy importante como controladores biológicos de otros mamíferos, que sin su consumo pasarían a dañar cultivos que son benéficos para el hombre, como por ejemplo los roedores que dañan los granos de maíz (Leopold, 1982 y Hernández, 1994 cit in Flores, 2001). Al respecto, dentro de las especies determinadas en las excretas, el meteorito (*Microtus mexicanus*) debido a su dieta herbívora, gran potencial reproductivo y a su capacidad de invadir los campos de cultivo, se le considera como perjudicial para la agricultura, asimismo, las especies propuestas como probables de haber sido la consumida por el cacomixtle dentro de los géneros *Spermophilus*, *Sigmodon* y *Sciurus* (véase tabla 3), son consideradas en algunas regiones como plagas debido a sus altas densidades (*Spermophilus variegatus*, *Sigmodon hispidus*) o a los daños que provocan a cultivos (*Spermophilus mexicanus*, *Sciurus aureogaster*) como el maíz, alfalfa y trigo (Ceballos y Oliva, 2005). En base a lo anterior, se puede decir que el cacomixtle consume entre otros mamíferos aquellos que podrían resultar perjudiciales para el hombre, por lo que se corrobora el beneficio que puede proporcionar como regulador de las poblaciones de roedores en los cultivos (Ceballos y Galindo 1984; Nava-Vargas, 1994; Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002).

Asimismo, cabe mencionar que los caminos y carreteras actúan como una barrera para la dispersión del ratón pigmeo (*Baiomys taylori*), cuyo ámbito hogareño varía entre 45 a 729 m². Por otro lado, la ardilla voladora (*Glaucomys volans*) está catalogada como amenazada de extinción, debido a su fragmentada distribución y a la destrucción de los bosques que constituyen su hábitat. Una evaluación de la situación de sus poblaciones en cuatro regiones en el centro del país mostró que han desaparecido en varios sitios en la última década (Ceballos y Oliva, 2005). Por lo anterior, resulta de importancia la conservación de la zona de estudio.

Aves

Las aves han constituido una pequeña pero regular porción en la dieta del cacomixtle (Toweill y Teer, 1977). La riqueza empleada por el cacomixtle de esta clase alimentaria ha incluido polluelos de halcón peregrino, paseriformes, cardenales, petirrojos, cormoranes, garzas y miembros de los grupos Columbidae, Perdicinae, Fringillidae, así como carroña o juveniles de *Cathartes aura* y *Buho virginianus*, entre otros (Taylor, 1954; Wood, 1954; White y Lloyd, 1962; Toweill y Teer, 1977; Mead y Van Devender, 1981; Calderón, 2002) (Anexo 11: tabla 4).

Anualmente, de acuerdo al Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.), el cacomixtle exhibió un consumo generalista de las aves que debido al grado de digestión que presentaron sus restos, el establecimiento de especies no fue posible, por lo que a continuación se discute su consumo en

base a los valores anual y mensuales calculados para esta clase de alimento. Su obtención se ha establecido como la más generalista y oportunista motivada por encuentros casuales debido a los hábitos aéreos de las aves, más que al empleo de estrategias especializadas en su captura (acecho) (Calderón, 2002), quizás por lo cual se deba su poca importancia de consumo anual en el presente trabajo (V.I.A.=0.61) que concuerda con el bajo aprovechamiento que se ha reportado para estas (Toweill y Teer, 1977; Nava-Vargas, 1994; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Castellanos, 2006). Asimismo, se ha considerado la caza oportunista de aves como producto de visitas florales a cactáceas (Nava-Vargas, 1994).

Por otro lado, su empleo se ha reportado durante todas las estaciones del año pero con mayor frecuencia durante los meses de invierno o en temporada de secas (Taylor, 1954; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002; Calderón, 2002; Villanueva, 2008), cuando se ha destacado un uso semejante al de mamíferos (Calderón, 2002). Esta relación entre aves y mamíferos concuerda con la del presente estudio ya que cuando las aves registraron sus importancias más altas de consumo en agosto, enero y marzo, estas exhibieron igual o similar relevancia a la de mamíferos y/o insectos, en contraste, parecieron constituir una fuente energética complementaria de estas dos clases de alimento en septiembre, abril, mayo y junio (véase Fig. 13). Su ausencia en los meses de octubre, noviembre y diciembre coincide con lo reportado por Nava-Vargas (1994) en su temporada de poslluvias que comprende tales meses. Estas fluctuaciones en la importancia y presencia de las aves durante el año, probablemente también pueden explicarse en base al consumo oportunista y generalista que se ha señalado para esta clase de alimento (Calderón, 2002).

Por otro lado, los movimientos ágiles y excelente habilidad del cacomixtle para trepar y descender rápidamente de distintos tipos de superficies, así como la capacidad de rotar sus pies traseros (Trapp, 1972), le permiten acceder a los nidos de aves situados a varios metros de altura y aparentemente inaccesibles a mamíferos para consumir sus huevos o polluelos, como en el caso de depredación del cacomixtle sobre una nidada de polluelos de halcón peregrino en el Acantilado de Sandstone Navajo, Utah reportado por White y Lloyd (1962).

Por último, aunque se le ha hecho mala fama al cacomixtle por el robo y muerte de aves de corral, siendo muy buscado por los cazadores locales (Ceballos y Galindo, 1984), se ha señalado que incluso en invierno cuando otros alimentos fueron escasos, las aves constituyeron no más de un cuarto del menú del cacomixtle (Taylor, 1954). Este valor concuerda con el máximo registrado para esta clase en la proporción de aparición de cada mes en que fueron consumidas en el presente estudio (véase Fig. 14). Asimismo, se reporta que aunque haya alguna queja con respecto a depredaciones ocasionales del cacomixtle sobre aves de corral, y este tome ocasionalmente una codorniz o paloma torcaza (una de cada una en 256 especímenes de cacomixtles colectados), sus hábitos alimentarios son aparentemente más benéficos que cualquier daño hecho (Taylor, 1954).

Reptiles

El consumo de reptiles por el cacomixtle ha sido muy variado pero con una amplia riqueza de especies (Anexo 11: tabla 4), pues mientras que en algunos estudios la ingesta se reporta como discreta (Taylor, 1954; Davis ms. cit in Wood, 1954; Mead y Van Devender, 1981; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002), en el de Rodríguez-Estrella *et al.* (2000) se indicó como alta, sin embargo en otras investigaciones no ha figurado dentro de la dieta (Toweill y Teer, 1977; Nava-Vargas, 1994). La

diversidad en el uso de herpetofauna (lagartijas, culebras y serpientes) ha sido tan heterogénea como la riqueza representativa del lugar (Calderón, 2002).

El consumo de reptiles en la zona de estudio fue casual y de poca preferencia debido al valor tan bajo que exhibieron como clase de alimento (véase Fig. 11), lo cual coincide con lo indicado por Villanueva (2008) en su trabajo. De acuerdo al Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.), el cacomixtle presentó un consumo generalista sobre las dos especies de reptiles identificadas, destacándose el de *Sceloporus aeneus* (lagartija) lo que probablemente se debe a que el género *Sceloporus* está muy diversificado en los bosques templados y por tanto es un grupo con mayor probabilidad de consumo (Villanueva, 2008), además de que *Sceloporus spp* se ha contabilizado de manera importante sobre otros lacertilios, y reportado dentro de las especies de reptiles más importantes en la dieta del cacomixtle (Calderón, 2002; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000).

La aparición de *Sceloporus aeneus* (lagartija) en solo una de las seis excretas colectadas en septiembre concuerda con la poca ocurrencia reportada para el género (en 3 de 220 excretas) por Villanueva (2008).

Por otra parte, el consumo de reptiles se ha reportado mayoritario durante las temporadas de verano y primavera (Taylor, 1954; Trapp, 1978 cit in Calderón, 2002; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000). En el presente estudio, la presencia de herpetopresas se registró únicamente en el mes de septiembre con poca preferencia de consumo como clase de alimento (véase Fig. 13).

Aunque todavía no es clara la manera en la que *B. astutus* obtiene este tipo de presas, se ha propuesto que quizás los reptiles se encuentren hibernando o entumecidos por el frío cuando el cacomixtle los captura (Taylor, 1954) como en el caso de algunos artrópodos (Glazener, 1953 cit in Toweill y Teer, 1977), o bien, que algunas especies amplían su período de termorregulación, ocasionando un traslape con las horas iniciales de forrajeo del prociénido como se ha indicado para *Sceloporus spp* (Calderón, 2002). Asimismo, se ha sugerido que el consumo de reptiles y en general de muchos tipos de presas este asociado a la sensibilidad del cacomixtle de percibir sonidos y movimiento, a sus desplazamientos semi-rastreros, ayudado por su ligero cuerpo que le facilita penetrar e introducirse en resquicios mínimos entre rocas y vegetación (Calderón, 2002).

Igualmente, su ingesta pudo ser oportunista dado el comportamiento claustrofílico de *B. astutus* (su afinidad a ocultarse en sitios extremadamente angostos e inaccesibles) (Trapp, 1972), y la similitud de hábitats de este depredador y sus herpetopresas, pues se ha reportado la obtención de alimento por el cacomixtle de una amplia variedad de microhábitats (Mead y Van Devender, 1981), donde ofidios y lacertilios se protegen contra depredadores, y ocultan en temporadas de inactividad (Stebbins, 1985 cit in Calderón, 2002).

IV. Espectro alimentario: Taxones animales y vegetales

Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.)

Anualmente todos los taxones que constituyeron la dieta del cacomixtle presentaron un consumo generalista (diversos alimentos poco consumidos), por lo que aparentemente ninguno de estos alimentos es de gran importancia o indispensable para el prociénido (figura 27), sin embargo, se destaca el hecho que dentro de los componentes con los valores de importancia más altos, la

mayoría fueron taxones correspondientes a la materia vegetal. Dentro de estos, descartando a *Abies religiosa* (oyamel) como el alimento de mayor importancia anual debido a que como se mencionó en el apartado de Materia Vegetal su aparición en la dieta probablemente pudo ser accidental, *Zea mays* (maíz) ocuparía su lugar en la alimentación de *B. astutus*. Tomando en cuenta esta circunstancia, el hecho de que el maíz funja como el alimento más relevante podría hacer vulnerable al cacomixtle en su captura y depredación al acercarse a los poblados para aprovechar los cultivos (Flores, 2001).

Asimismo, el consumo de maíz permite observar nuevamente la conducta oportunista de *B. astutus* al aprovechar fuentes disponibles de alimento como los cultivos en los que puede ingerir a su vez mamíferos e insectos asociados a estos, ofreciendo de esta manera un beneficio al hombre en su remoción ya que como se indicó dentro de estas dos clase alimentarias (en sus respectivos apartados), hubo organismos que pueden resultar perjudiciales para las zonas de cultivo y cosechas agrícolas. Esto podría contrarrestar el daño que pudiese ocasionar el prociónimo mediante la ingesta de maíz, el cual es mínimo si observamos la poca importancia anual que tiene su empleo en la dieta (figura 27).

La ingesta de alimentos asociados a zonas de cultivo es un indicativo del grado de perturbación de la zona de estudio, tomando en cuenta que el análisis de los hábitos alimentarios de las especies puede ser además un método indirecto para evaluar el estado de disturbio en el que se encuentra la región donde habita cierta especie, registrando el aumento del consumo sobre presas (por ejemplo, ratas de zonas de cultivo, ratones domésticos, aves de corral, ganado, etc.) que por lo general acompañan a los asentamientos humanos y sus actividades (agricultura y ganadería) (De Villa, 1998).

Por otro lado, las aves como único elemento de origen animal que figuro dentro de los artículos alimentarios más importantes del año (relevancias por encima de 0.5, véase Fig. 27), podrían estar siendo sobrestimadas en su importancia debido a que estas se englobaron en la clase “aves” sin estar desglosada en taxones como los demás grupos alimentarios (materia vegetal, insectos, mamíferos y reptiles), pues sus restos no permitieron una identificación más específica, y a menos de que todos estos correspondieran en su mayoría a una sola especie, su posicionamiento como uno de los alimentos de mayor importancia no sería válido.

Respecto a los valores mensuales de importancia, tomando en cuenta la premisa de la probable presencia accidental de *Abies religiosa* (oyamel) en la alimentación, se descarta su análisis en aquellos meses en los que se ubica como el alimento más importante del mes (septiembre, enero y marzo), por lo que en dichos periodos se discute en base al o los componentes que le siguen. Al respecto, en septiembre el maíz se ubicó como el alimento principal, mientras que en enero y marzo componentes de origen animal (aves e insectos) se situaron como los más relevantes. Cabe mencionar que en la mayoría de los meses los taxones más importantes fueron de origen vegetal. Por otra parte, en contraste con lo observado anualmente en los meses de agosto, febrero, mayo y junio el alimento situado como el más importante presentó gran relevancia en cada uno de ellos exhibiendo un consumo tendiente al especialismo de acuerdo al Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.). En el resto de los meses el taxón ubicado como el más importante exhibió un consumo generalista.

Las fluctuaciones mensuales observadas en la dieta del cacomixtle pueden explicarse (como se ha mencionado con anterioridad) en base al propio proceso de alimentación, el cual se ve afectado

por la edad, sexo y estado reproductivo del individuo manifestándose como una mayor o menor demanda de energía y nutrientes (De Villa, 1998). Asimismo, hay que considerar que en condiciones naturales el alimento no se encuentra homogéneamente disponible en el tiempo y espacio, ya que escasea en algunas épocas y abunda en otras (Bronson, 1989 cit in De Villa, 1998), además todos los recursos alimentarios viables para un animal poseen diferentes valores nutricionales y costos de captura y manejo (Morse, 1980 cit in De Villa, 1998).

Conjuntamente, las condiciones climáticas (por ejemplo temperatura, humedad) intervienen en el comportamiento de un individuo cuando va a alimentarse (De Villa, 1998), al respecto, en un estudio de ciclo circadiano se observó que algunos cacomixtles en cautiverio están inactivos durante periodos de lluvia (Kavanau y Ramos, 1972 cit in Castellanos, 2006). Otros factores como la presencia de competidores y depredadores afectan también el proceso de la alimentación en cuanto al tiempo, lugar y método que emplean los individuos para buscar, capturar y consumir el alimento (forrajeo) (Morrison *et al.*, 1992 cit in De Villa, 1998).

El capulín (*Prunus capuli*) se observó como el alimento más importante para el cacomixtle en agosto, abril, mayo y junio. Al mismo tiempo, mamíferos, aves e insectos se situaron como los más importantes por parte de la materia animal en dichos meses: las tres clases de alimento animal en agosto (coleópteros No Identificados, aves y *Perognathus flavus*), mamíferos (*Neotoma mexicana*) e insectos (larvas de díptero) en junio, mamíferos (*Baiomys taylori*) en abril e insectos (coleópteros No Identificados) en mayo (véase tabla 6). Este esquema de consumo parece coincidir con el de Villanueva (2008), quien reporta que cuando el capulín fue el alimento más importante, se presentaron elementos de origen animal como mamíferos, aves e insectos explicando que debido a que durante el periodo de lluvias se da la fructificación de los árboles, el fruto del capulín se convierte en un recurso muy abundante y de fácil acceso para muchos organismos, el cual mediante sus carbohidratos les proporciona energía aunada al aporte proteico que les confiere el consumo de animales. Sin embargo, Villanueva (2008) señala el consumo primordial del capulín en verano mientras que en el presente estudio se observó en parte de esta temporada (que abarca de junio a agosto) y de la primavera (que abarca de marzo a mayo).

El maíz (*Zea mays*), fue el alimento de mayor importancia para *B. astutus* en septiembre, noviembre y diciembre. A su vez, solo una especie de mamífero (*Baiomys taylori*) e insectos se ubicaron como los más relevantes por parte de la materia animal en dichos periodos: ambos en septiembre y únicamente *Baiomys taylori* en noviembre y los insectos (familia Curculionidae y coleópteros no identificados) en diciembre (véase tabla 6). Esto se asemeja con lo reportado por Villanueva (2008) quien menciona que en otoño (que abarca de septiembre a noviembre) el maíz es el recurso alimentario más importante debido a que en esta época el alimento escasea y por ende el cacomixtle busca un recurso más fácil de conseguir como el maíz cultivado por los pobladores, asimismo, indica que aunque la dieta en esta temporada se basó principalmente en dicho elemento; no se dejaron de consumir otros alimentos como mamíferos e insectos por parte de la materia animal.

Se piensa que la ausencia del consumo de maíz en octubre se debió a que posiblemente la solanácea *Physalis sp* se encontró en abundancia y con mayor accesibilidad originando que la especie se inclinara por su consumo, situándose de esta manera como el alimento más importante del mes. Simultáneamente en dicho periodo, los componentes de origen animal más importantes fueron en su mayoría insectos (coleópteros No Identificados, dípteros de la familia Phoridae y No identificados) y solo una especie de mamífero (*Spermophilus sp.*) todos con igual importancia

alimentaria (véase tabla 6). Como se observa el cacomixtle sigue obteniendo el aporte energético de fuentes ricas en agua, lípidos, vitaminas y azúcares como los frutos (Ceballos y Galindo, 1984; Smythe, 1970 y Coates y Estrada, 1986 cit in Nava-Vargas, 1994) y la contribución proteica de fuentes de origen animal. Pese a esto y a que se ha reportado que el cacomixtle consume una gran diversidad de elementos siempre constituida por una porción de alimento de origen animal y otra de vegetal (Villanueva, 2008), en febrero el cacomixtle únicamente se alimentó sobre vegetales siendo la *especie 9* de las Semillas No Identificadas el más importante del mes. Se piensa que con el consumo de esta especie en conjunto con el maíz y la *especie 2* de las Semillas No Identificadas, *B. astutus* haya podido cubrir en parte la carencia de proteína que proveen los animales en la dieta y las necesidades energéticas básicas para la realización de sus actividades. Además, como se ha señalado en apartados anteriores, el consumo exclusivo de materia vegetal podría tal vez significar una mayor intensidad en la escasez de recursos animales en el hábitat y/o una conducta que supone una preparación para la reproducción de la especie que ocurre entre marzo y abril.

Las abejas melíferas (*Apis mellifera*) y aves se situaron como los alimentos de mayor importancia en enero, mientras que por parte de la materia vegetal *Zea mays* (maíz) fue la especie más importante (véase tabla 6). Igualmente, en marzo aves e insectos (coleópteros de la subfamilia Melolonthinae y larvas de neurópteros) fueron los componentes más relevantes del mes, en tanto que *Passiflora sp. 2* y *Zea mays* (maíz) fueron los elementos más importantes en dicho periodo dentro de la materia vegetal. Al parecer en enero una disminución en la importancia del consumo de vegetales (véase figuras 9 y 13) y en particular en la del maíz pues fue el recurso vegetal de mayor importancia (esto en comparación con diciembre), podría indicar una posible disminución de las fuentes vegetales en la zona lo que probablemente incitó el aprovechamiento por la especie de otros recursos alimentarios a su alcance como las aves (probablemente de corral) cuya obtención se ha establecido como la más generalista y oportunista (Calderón, 2002), y los insectos, que se distribuyen en gran escala espacio-temporal y adaptan a las variadas condiciones de clima y recursos (Villanueva, 2008), mientras que en marzo posiblemente la época reproductiva de la especie influyo en gran medida para la ingesta principal de proteína animal. Sin embargo, considerando lo dicho con anterioridad de que las aves podrían estar siendo sobreestimadas como alimento al ser consideradas en conjunto y no por especies como las demás clases alimentarias, podría ser que su lugar fuera ocupado por alguna especie de mamífero dado a que estos aparecen también en marzo y enero.

De manera general, como se ha señalado anteriormente y como lo reporta Llaneza *et al.* (2000) para el lobo ibérico, el hecho de que se encuentren variaciones en el consumo de las especies silvestres en su conjunto y separadamente por especies a lo largo de todo el año, guarda relación con el distinto grado de disponibilidad relativa y accesibilidad durante el año, asimismo, estas fluctuaciones podrían asociarse con la situación de abundancia de los recursos consumidos y a las circunstancias en las que se halla producido el encuentro entre el cacomixtle y su presa (de manera oportuna, accidental o de vulnerabilidad de la presa).

Riqueza total de taxones

Una de las contribuciones de los estudios sobre los hábitos alimentarios de los mamíferos es el conocimiento de una porción de la diversidad local, de ahí parte de la importancia de estos trabajos y el hecho de que sean considerados como medidas alternativas de diversidad ecológica (Frisch, 1995).

Debido a que la mayoría de los componentes alimentarios fueron de origen silvestre, se podría decir que los recursos proveídos de forma natural por el lugar son la principal fuente de alimentación del cacomixtle, lo que concuerda con lo reportado por Castellanos (2006), quien menciona que los recursos provistos por la reserva del “Pedregal de San Ángel” fueron la principal fuente de alimentación de *B. astutus*, a pesar del consumo de alimento de origen antropogénico.

La riqueza total de taxones que exhibió la dieta del cacomixtle en la zona de estudio, es una de las más altas reportadas hasta el momento para la especie a partir de un análisis de excretas en un ciclo anual. Asimismo, se visualiza que mamíferos e insectos presentan también una de las riquezas más altas registradas hasta ahora en los estudios de hábitos alimentarios de *B. astutus* (véase Anexo 11: tablas 2 y 3). Esta amplia riqueza podría asociarse a los extensos desplazamientos que realiza la especie en búsqueda de alimento durante su jornada nocturna (Lewellen, 2003), aunado a los desplazamientos temporales que efectúa promovidos por la temporalidad de los recursos alimentarios (Calderón, 2002), haciendo su resguardo muy informal y temporal por lo que rara vez ocupa un cubil por más de tres días, ya que el comportamiento acostumbrado no es volver a una madriguera anterior, sino encontrar y habitar una nueva guarida en un lugar conveniente a lo largo del recorrido (Lewellen, 2003), por lo que dicha conducta posiblemente le permite encontrarse con diferentes tipos de presa.

Asimismo, esta riqueza quizás se deba a que los bosques templados son complejos estructuralmente y algunos de ellos soportan una gran diversidad de especies vegetales lo que, a su vez, provee tanto recursos alimenticios como de espacio para una gran diversidad de animales (Marcano, 2010), y a pesar de que los bosques templados del mundo tienen una menor biodiversidad que los bosques de regiones tropicales húmedas, poseen una alta productividad la cual es similar a la de muchos bosques tropicales (Quintanilla, 2001). Además, cada tipo principal de bosque soporta su propio conjunto de especies vegetales y animales; los bosques con coníferas soportan faunas y floras diferentes que aquellos de deciduos lo que aumenta la diversidad en una base local (Marcano, 2010), por lo que podría convenir realizar estudios sobre la alimentación de este prociónimo en las regiones tropicales donde habita para poder establecer comparaciones sobre la riqueza empleada en ambos ambientes.

Por otra parte, la gran cantidad de taxones consumidos por el cacomixtle en la zona de estudio, puede describirlo como buen forrajero, al hacer un amplio uso de su hábitat en relación, a su vez, de la gran variedad de sitios que ocupan sus presas; pues su morfología y movimientos le permiten tener acceso a una diversidad de sitios extremadamente angostos e inaccesibles, aunado a los amplios desplazamientos temporales que realiza (Calderón, 2002).

En cuanto a la riqueza que el cacomixtle emplea en cada mes, enero con 42 taxa se ubicó como el mes más rico seguido por septiembre con 29 taxa. Al respecto, aunque la riqueza de cada mes podría estar influenciada por el tamaño de muestra, debido a que el número de excretas colectadas en cada periodo fue muy variable, y en particular en dichos meses se colectó mayor número de excretas en comparación con el resto, se observa que noviembre presenta mayor número de taxones que otros periodos con más excretas como diciembre, abril y mayo; por lo que podría inferirse que la cantidad de taxones en un mes no se encontró totalmente en función del número de muestras colectadas sino que también podría estar relacionada a la disponibilidad estacional y abundancia de los recursos, pues al presentar algunos de estos un incremento en su abundancia el cacomixtle podría satisfacer sus necesidades alimentarias con dichas presas,

evitando así un gasto de energía mayor en la búsqueda de más alimento para cubrir este requerimiento, lo que se manifestaría probablemente en el consumo de una menor variedad de taxones o especies como lo menciona Villanueva (2008) para la riqueza hallada en el verano.

Sin embargo, también sería necesario considerar las porciones de alimento requeridas por la especie, así como la saciedad o el hambre del organismo pues se ha observado que la selectividad de los recursos puede aumentar con la saciedad (Ivlev, 1961 cit in Merritt, 1966) o por el contrario, los animales pueden llegar a ser cada vez más indistintos en su selección de alimentos cuando la privación general de estos es progresivamente más severa (Young, 1945 cit in Merritt, 1966). Asimismo, se ha reportado que los animales podrían ser más selectivos en su elección de alimentos cuando el recuso es común o abundante, o bien, más indiscriminados cuando es escaso por lo que podrían alimentarse más eficientemente si aceptan todos los alimentos potenciales encontrados (Merritt, 1966), por lo tanto posiblemente la suma de estos factores se manifestó en la alimentación de cada periodo como una mayor o menor variedad de taxones ingeridos, repercutiendo a su vez en la importancia de su consumo. No obstante, sería muy aventurado atribuir la riqueza empleada por mes a dichos agentes, ya que muchos otros podrían estar involucrados.

Finalmente, a través de algunas especies animales consumidas por el cacomixtle se puede decir que resulta de importancia la conservación de la zona de estudio ya que alberga reptiles y mamíferos que son endémicos de México como *Sceloporus aeneus* (lagartija), *Storeria storerioides* (culebra de pasto) y *Glaucomys volans* (ardilla voladora), esta última además amenazada de extinción (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos *et al.*, 2006). Asimismo, la zona aloja otras especies que aunque no constituyeron parte de la alimentación del cacomixtle, nos permiten ver que la localidad cuenta con la presencia de más especies endémicas de México algunas incluso bajo protección especial como *Sceloporus grammicus* (lagartija), *Barisia imbricata* (falso escorpión) y *Eumeces copei* (lincer), aparte de otros reptiles como serpientes, víboras de cascabel y camaleones que quizás presenten alguna o ambas de estas situaciones. Las categorías de riesgo y la condición endémica de las especies mencionadas fueron consultadas de las siguientes referencias: Aguilar *et al.* (1997), Altamirano-Álvarez *et al.* (2006) y Ceballos *et al.* (2006).

Diversidad y amplitud de nicho alimentario

Tomando en cuenta que tanto la diversidad como la amplitud de nicho involucran a la riqueza (no. de especies) y abundancia (no. de individuos por especie) de organismos para su cálculo, en el presente estudio debido a la dificultad para cuantificar el número de individuos ingeridos se utilizó el número de apariciones como señal de la abundancia de cada especie.

El bajo valor de Amplitud de Nicho Alimentario (0.35) indica que anualmente la dieta del cacomixtle tiende a ser especialista por el consumo en mayor frecuencia de algunos alimentos como el maíz, materia vegetal no identificada, aves, coleópteros, capulín y abejas melíferas, sin embargo, el valor de Simpson (0.96) refleja una alta diversidad de alimentos consumidos, pues son pocos los taxones que destacan con un mayor número de apariciones y predominan aquellos que fueron ingeridos de forma similar en menor frecuencia o esporádicamente por lo que se atribuye un carácter generalista en su alimentación confirmado a la vez por los criterios de especialización alimentaria de Navarrete-Salgado *et al.* (2007), pues también indican en base al valor de diversidad que *B. astutus* es una especie muy generalista en el consumo de alimentos, lo cual

puede estar asociado a su conducta oportunista en la toma de presas o frutos y a los cambios temporales de estos.

A pesar de que en ambos índices se involucra la equitatividad o uniformidad de la distribución de individuos entre los recursos presentes, la diferencia en la forma en que cada índice define a la dieta podría explicarse en base a que el índice de diversidad de Simpson da mayor peso a las especies que son comunes en la muestra (Krebs, 1999) en este caso las que fueron consumidas con poca frecuencia, y el de Levins considera principalmente los recursos abundantes (Calderón, 2002), en este caso aquellos con mayor frecuencia de consumo.

Por otra parte, la alta diversidad en la alimentación podría ser reflejo de la heterogeneidad de recursos en la zona, pues se ha reportado que el cacomixtle prefiere hábitats con mayor biodiversidad (variedad de alimento) entre otros factores ya que no habitúa aprovechar aquellos que tienen un abundante pero homogéneo tipo de elemento (Reyes, 2002).

Asimismo, el hecho de que el cacomixtle exhiba un carácter generalista en el consumo de la mayoría de sus alimentos permite inferir que sin problema estos pueden ser sustituidos fácilmente por otros en su ausencia al no constituir recursos indispensables o de gran importancia en la dieta, confiriéndole de esta manera una gran plasticidad alimentaria a la especie que le brinda la capacidad para adaptarse a los recursos disponibles en distintos ambientes y responder satisfactoriamente a los cambios temporales de alimento, permitiéndole subsistir y prosperar en los lugares donde habite, pues se ha reportado que especies con requerimientos específicos de nicho resultan más vulnerables que aquellas cuyos requerimientos son más generales, debido a que cuando por alguna razón se modifica la disponibilidad de recursos, estas especies tienen mayor probabilidad de desaparecer (Franco, 2005). Esto concuerda con lo reportado sobre que los cacomixtles son una especie de hábitos oportunistas con una gran plasticidad trófica (Castellanos, 2006).

En adición, se ha indicado que su dieta altamente diversa y generalista puede tener como finalidad mantener todos sus procesos fisiológicos en buen estado, considerando las variaciones que tiene el alimento en el tiempo y el espacio (Villanueva, 2008).

Mensualmente, los valores obtenidos del índice de Simpson también reflejaron que la especie consume una alta diversidad de alimentos describiéndola como muy generalista de acuerdo con los criterios de especialización alimentaria (Navarrete-Salgado *et al.*, 2007), al ser comunes los taxones de baja frecuencia en cada periodo. Esto coincide con la alta diversidad anual y estacional que reporta Villanueva (2008) para la dieta de la especie, cuyo trabajo tiene en común con el presente una vegetación de bosque templado. Asimismo, dichos valores de diversidad corroboran lo reportado por Villanueva (2008) sobre que se presenta una interacción equilibrada y compensatoria de los alimentos en la variación estacional de la dieta del cacomixtle, pues en el presente estudio la diversidad mensual empleada se mantiene similar (véase tabla 4) a pesar de los cambios en la alimentación de cada mes.

En cuanto a la amplitud de nicho alimentario, en casi todos los meses se observó alta (véase tabla 4) ya que el consumo de alimentos se realizó con igual o similar frecuencia en cada uno de estos, por lo que dicho índice también caracterizó a la especie como generalista. No obstante, las diferencias entre los valores de amplitud de tales meses se deben al distinto grado de uniformidad del número de apariciones por especies en cada uno de ellos, considerando que el índice de Levins

mide la uniformidad de la distribución de individuos (en este caso apariciones) entre los recursos presentes (Krebs, 1999).

Por otra parte, la baja amplitud de nicho alimentario (0.43) que exhibió la dieta del cacomixtle en enero la caracterizó como tendiente al especialismo por el consumo en mayor frecuencia de algunos alimentos como Materia Vegetal No Identificada, aves y abejas melíferas, sin embargo, dicho valor dista de cero que indica una especialización máxima en la alimentación por lo que a pesar de esta predilección por dichos recursos, en cierto momento puede incorporar otros que le permitan complementar sus requerimientos energéticos mostrando entonces una tendencia generalista en la dieta. Además, como lo indica la alta diversidad de alimentos consumidos en este mes, predominan los taxones ingeridos de forma similar en menor frecuencia o esporádicamente y son pocos los taxones que destacan con un mayor número de apariciones lo que le confiere a la especie un carácter generalista en su alimentación.

Como se observa, la idea de amplitud de nicho es esencialmente la misma que el concepto de especialización o generalización ecológica, es decir, cuanto más especializada está una especie, más limitada es la amplitud del nicho y cuanto más generalista es la especie, mayor será la amplitud de su nicho (McNaughton y Wolf, 1984), sin embargo es necesario analizar minuciosamente el por que del valor obtenido con este índice y complementarlo con el de diversidad para dar una adecuada interpretación biológica.

Finalmente, cabe mencionar que el máximo valor de ambos índices (o sea 1.00) registrado por igual en agosto, octubre y febrero (véase tabla 4) se debe a que dichos periodos presentaron por igual una excreta, por lo que todas las especies que fueron identificadas en cada uno de estos tuvieron por igual la oportunidad de presentar sólo una aparición, de esta manera considerando que el índice de Levins para calcular la amplitud de nicho es el recíproco del de diversidad de Simpson, como este, el valor es máximo cuando un número igual de individuos (en este caso apariciones) ocurre en cada recurso, de modo que la especie no hace discriminación entre la variedad de fuentes de alimento por lo que se caracteriza como generalista (Krebs, 1999).

Elementos no comestibles de origen antropogénico

En la dieta anual del cacomixtle se halló material de tipo inorgánico (constituida por restos de plástico, papel, rocas y carbón), el cual en términos de proporción de aparición constituyó el 7.38 % de la dieta en la zona de estudio, mientras que en términos de biomasa solo el 1.26 % de esta estuvo compuesta por material no comestible de origen antropogénico (Anexo 4: tabla 3). La ocurrencia de material no alimenticio en el 23 % de las excretas es cercana a la de Castellanos (2006) quien reporta la aparición de productos de origen antropogénico como chicle, papel o plástico en el 25 % de las deyecciones.

Anualmente, si comparamos el valor de importancia alimentaria de la materia inorgánica con el de la animal y vegetal, se puede observar que este es muy bajo pues apenas obtiene un valor de 0.3 (Anexo 4: tabla 4 y figura 1). Sin embargo, al contrastar su importancia con la de las clases alimentarias (Anexo 5: tabla 4 y figura 1) se observa por encima de los reptiles, lo cual se asemeja a lo reportado por Calderón (2002) quien menciona que la ocurrencia del material de desecho e indeterminado (constituido por restos de papel, plástico, algodón y papel aluminio) encontrado en la cañada Los Candeleros llegó a ser tan importante al principio de su muestreo que igualo o

supero a la de algunos grupos de vertebrados, asimismo, coincide con el trabajo de Villanueva (2008) en donde la materia acompañante (compuesta de vidrio, carbón, piedras, musgo y papel) se observa más importante que aves y reptiles.

La presencia de estos elementos que si bien no son alimento, son evidencia del consumo de alimentos de origen antropogénico, de los que, por otro lado, no quedan restos identificables en las excretas (Castellanos, 2006).

La aparición de este tipo de material en las excretas podría permitirnos observar nuevamente el oportunismo del cacomixtle al hacer empleo de recursos que encuentra en su camino y que le proveen algún tipo de alimento como la basura de los lugareños, que se ha reportado es arrojada a lotes baldíos o barrancas por algunos pobladores a pesar de contar con un servicio eficiente y gratuito de recolección de desechos (Esparza, 1999), por lo que esta se encuentra fácilmente accesible a la fauna. Otra fuente de material antropogénico podrían ser los desechos dejados por los visitantes que llegan a la localidad para disfrutar de la zona y de la venta de truchas, entre los que se incluyen restos de alimento envueltos en servilletas, aluminio o bolsas de plástico, o bien, la comida que se tira o queda alrededor de las fogatas creadas por los mismos visitantes o lugareños para calentar sus alimentos, por ello quizás el hallazgo de carbón en las excretas.

Sin embargo, la obtención de alimento mediante fuentes como desperdicios de comida y/o basura, puede traer como consecuencia enfermedades, intoxicaciones o incluso la muerte por ingerir algún material no comestible (Calderón, 2002), por ejemplo, el consumo de plástico representa un peligro, ya que puede causar la muerte, como se ha observado en aves de la ciudad de Nueva York (Cohn, 2005 cit in Castellanos, 2006). Este fenómeno ha sido estudiado, principalmente, en fauna marina (e.g. aves y tortugas, mamíferos marinos en menor medida) y se ha encontrado que la ingestión de plástico puede producir oclusión o perforación intestinal (Moore *et al.*, 2001 cit in Castellanos, 2006).

Por otra parte, el consumo de elementos no considerados como naturales por los mamíferos (basura, productos cultivados por el hombre, etc.) se ha relacionado con situaciones de sequía severa (Flores, 2001) y en el caso particular del cacomixtle la aparición de material antropogénico (constituido por restos de papel, plástico, algodón y papel aluminio) en su dieta, también se ha registrado solo durante los meses de temporadas secas (Calderón, 2002), sin embargo en la zona de estudio podría no ser el caso debido a la abundancia de mantos freáticos que da origen a manantiales los cuales son empleados por regadío y para dotar de agua potable a los habitantes del municipio (Esparza, 2001), por lo que posiblemente la especie siempre cuenta con la disponibilidad de este líquido.

Con este estudio son cuatro las ocasiones en las que se ha reportado la presencia de material no comestible e inorgánico dentro de la dieta de *B. astutus* (Calderón, 2002; Castellanos, 2006; Villanueva, 2008), el cual nos da indicios del empleo de fuentes no naturales y antropogénicas de alimento. Este hecho se entiende si consideramos que mediante cacomixtles en cautiverio se ha observado su gusto por alimentos procesados o ajenos naturalmente a su medio silvestre como la leche, legumbres cocidas, migajas de pan e incluso dulces como el chocolate y la leche condensada, etc. (Edwards, 1955; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Nava-Vargas, 1994; Woloszyn y Woloszyn, 1987 cit in Reyes, 2002). Asimismo, Castellanos (2006) reporta que en repetidas ocasiones se observó a los cacomixtles de la zona del Jardín Botánico aprovechar alimento dejado por el personal de vigilancia, esto sin mencionar que el cebo más exitoso utilizado para su captura

se componía principalmente de alimentos que no se encuentran en el medio silvestre (pan de caja con mermelada de fresa o zarzamora, yogurt de fresa y pasas). Sin embargo, pocos son los trabajos que han reportado la importancia de su consumo en condiciones naturales (Calderón, 2002).

Cuestiones sobre el forrajeo de alimentos

De acuerdo con lo observado en el presente trabajo y en otros estudios sobre los hábitos alimentarios del cacomixtle (Taylor, 1954; Wood, 1954; Nava-Vargas *et al.*, 1999; Rodríguez-Estrella *et al.*, 2000; Calderón, 2002; Villanueva, 2008), se puede establecer que la alimentación de dicho prociónido puede variar geográfica y estacionalmente de acuerdo al tipo de hábitat en el que viva, en donde factores como el clima, la heterogeneidad ambiental, la disponibilidad, abundancia y accesibilidad de los recursos alimentarios, las demandas energéticas de la especie durante sus épocas de reproducción y parto y su conducta oportunista en la toma de alimentos, pueden influir en el forrajeo, porciones y variedad de sus alimentos. Calderón (2002) resume un patrón general en la conducta alimentaria de este prociónido, mencionando que se alimenta de organismos productores (plantas), herbívoros (artrópodos y vertebrados), depredadores (artrópodos y vertebrados), detritívoros (artrópodos) y carroña (vertebrados).

Por otra parte, para tener un panorama integral y facilitar un poco más la comprensión sobre el forrajeo de alimentos de *Bassariscus astutus* es necesario considerar algunos aspectos. Al respecto, de acuerdo con lo observado en el presente y otros estudios sobre la especie, el forrajeo y captura dependen aparentemente de la presencia y abundancia de frutos y animales en las distintas etapas climáticas del año y no de una selección de los mismos (Nava-Vargas *et al.*, 1999), pues mediante observaciones extensas (especialmente en México) se ha indicado que el cacomixtle toma lo que es comestible en su camino (Nelson, 1930 cit in Taylor, 1954) y se halla a disposición según la época (Nava-Vargas *et al.*, 1999; Villanueva, 2008), lo cual podría estar relacionado a que este se ve primeramente influenciado por un oportunismo ligado al hábitat, más que por las técnicas de caza elaboradas por los felinos u otros carnívoros (Calderón, 2002). Adicionalmente, Edwards (1955) en observaciones eventuales observo 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 que ellos se encuentran.

En consecuencia, resulta lógico que en su búsqueda de alimento la especie tenga mayores posibilidades de encuentro con aquellos recursos (animales o vegetales) que son más abundantes, pero también, con aquellos que no lo son y que casual u oportunamente se cruzan en su camino, por lo que en base a esto podría asumirse dos pautas de conducta alimentaria en la dieta de la especie: consumidor oportunista facultativo (generalista), con una variación en la diversidad de consumo de acuerdo a la temporalidad y abundancia de los grupos, y oportunista obligado (especialista) por la dominancia principal de algunos alimentos (Calderón, 2002) en el medio.

En el presente estudio, dicha conducta alimentaria se ve reflejada en el consumo generalista de los taxones (vegetales y animales) según el V.I.A. anual, en la rareza de algunos de estos, en el uso de una gran diversidad de recursos en su dieta que le otorgan el carácter generalista según el índice de Simpson, en la posible ingesta de alguna clase de alimento durante el forrajeo de otra como se indicó en algunas secciones de la discusión y en su oportunismo al aprovechar fuentes disponibles

de alimento como los recursos que acompañan al hombre (cultivos y basura) y los que le brindó mensualmente su hábitat de forma natural, caracterizando su dieta como omnívoro-generalista motivada por el oportunismo como se ha reportado en otros trabajos sobre la especie (Belluomini, 1980; Nava-Vargas, 1994; Calderón, 2002; Villanueva, 2008), pues el consumo de materia animal (vertebrados y artrópodos) y vegetal (principalmente frutos) le otorga el carácter de especie omnívora, aunque también este tipo de alimentación es designado por el uso que involucra distintos niveles tróficos (Polis, 1991 cit in Calderón, 2002) y debido a la alta diversidad de estos grupos (Anexo 11: tablas 1, 2, 3 y 4) se ha señalado como una especie generalista y oportunista (Nava-Vargas *et al.*, 1999; Calderón, 2002). En adición, se reporta que cuando se observan rangos muy similares en el consumo anual de presas puede indicar que el depredador tiene un comportamiento trófico generalista (Llaneza *et al.*, 2000).

Asimismo, en un estudio sobre algunos aspectos alimentarios de mamíferos medianos se reportó que la mayoría de las especies (incluido el cacomixtle) presentaron una estrategia omnívora oportunista ya que aprovecharon los recursos en el tiempo que estuvieron disponibles de acuerdo a la época del año (Flores, 2001). Además, se ha indicado que mientras más generalizada sea la dieta de un mamífero más general y poco especializada será su estructura dentaria, un omnívoro se caracteriza por presentar coronas bajas y dientes adaptados para aplastar el alimento (Frisch, 1995), al respecto se reporta que los miembros de la familia procyonidae a la cual pertenece *Bassariscus astutus* presentan dientes molares anchos y carentes de las crestas cortantes de los carnívoros más estrictos (Ceballos y Galindo, 1984; Aranda, 2000), lo cual puede evidenciar también su alimentación omnívora, ya que la alimentación es un proceso complejo que engloba una serie de factores tanto intrínsecos como extrínsecos, y la evolución de las piezas dentarias capaces de procesar alimento tan difíciles como los pastos y los huesos de gran tamaño son un ejemplo de los factores intrínsecos (De Villa, 1998).

De esta manera, el cacomixtle como forrajeador generalista y oportunista parece mantener un balance entre la ganancia energética neta y el costo de captura y manejo de sus alimentos, pues al consumir los que se le van presentando y se encuentran disponibles durante el patrullaje de su territorio, reduce su esfuerzo de captura al no perseguir constantemente a sus presas ya que como se ha reportado en su constante actividad los cacomixtles llevan a cabo un intenso gasto energético, el cual está directamente asociado a una alimentación constante, con altas probabilidades de encuentro con sus presas que no les impliquen gastos energéticos extras (conductas especializadas de caza), que los mínimos empleados en sus movimientos (Gittleman, 1986 cit in Calderón, 2002). Igualmente, la obtención primaria de alimento de fuentes vegetales permite inferir que la especie responde a la teoría del forrajeo óptimo al alimentarse principalmente de recursos de mayor facilidad de acceso y ricos en agua, lípidos, vitaminas y azúcares como los frutos (Ceballos y Galindo, 1984; Smythe, 1970 y Coates y Estrada, 1986 cit in Nava-Vargas, 1994), que le significan un esfuerzo menor que la captura de otro tipo de alimento (como los animales) y un ahorro de energía en la búsqueda de estos ya que dichas fuentes pueden alojar y atraer presas para la especie, entre otros beneficios que le otorga el forrajeo sobre vegetales mencionados en la segunda sección de esta discusión.

Asimismo, los individuos presentan un conjunto de características adaptativas relacionadas con el tipo de alimento o presa que consumen, las cuales son de gran importancia en la optimización de los recursos alimentarios con respecto al gasto energético que se emplea para obtenerlos (De Villa, 1998). Al respecto, el cacomixtle posee una serie de características morfológicas y conductuales que le adaptan a la vida nocturna y semi-arborícola que lleva, así como al hábitat rocoso y de

acantilados por el que muestra predilección (Trapp, 1972), lo que le ayuda en la obtención de sus alimentos y le brindan un amplio espectro de oportunidades para ello, por ejemplo, los bigotes del animal le resultan una herramienta útil para poder orientarse en la oscuridad, en grietas estrechas y en la detección de alimento durante sus jornadas nocturnas, igualmente, los pelos sensoriales táctiles en su antebrazo le ayudan en la captura de presas (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988) y su cola debe ser de mucha importancia como un órgano de equilibrio en sus actividades de trepar (Taylor, 1954).

Igualmente, se ha sugerido que el consumo de muchos tipos de presas está asociado a la sensibilidad del cacomixtle de percibir sonidos y movimiento, a sus desplazamientos semi-rastreros, ayudado por su ligero cuerpo que le facilita penetrar e introducirse en resquicios mínimos entre rocas y vegetación (Calderón, 2002). En adición, se encuentra el gusto de este prociónimo por dichos lugares angostos (claustrofília) y el hecho de que cuando se asusta tiende a buscar una grieta estrecha como refugio, apretándose en la porción más inaccesible como lo hacen algunas lagartijas (Trapp, 1972), sitios en los que habitan algunas de sus presas como reptiles y mamíferos. Conjuntamente, la fuerza y fricción de la almohadilla además de la rotación de sus pies traseros (que le da la destreza para agarrar objetos con ellos), permiten al cacomixtle trepar y descender ágil y rápidamente de distintos tipos de superficies con o sin la ayuda de sus garras (Trapp, 1972), lo que le ayuda también en la captura de sus presas.

Del mismo modo, la teoría del forrajeo óptimo hace mención de que existe una evaluación por parte del individuo, de los riesgos que implica consumir en un sitio determinado (Morrison *et al.*, 1992 cit in De Villa, 1998). En relación a esto, se puede inferir que el cacomixtle tiene una buena percepción y evaluación de su hábitat al procurar sitios con las características físicas y biológicas que más le favorecen, pues en la región de estudio las zonas de contacto y transición entre el bosque y áreas de cultivo pudieron beneficiarle por la cercanía entre las fuentes de alimento de dichas comunidades vegetales y en consecuencia por la mayor biodiversidad de recursos alimentarios como lo reporta Reyes (2002) para el hábitat de ecotono. Asimismo, las zonas de cañada y afloramientos rocosos en el área pueden ser factores determinantes para la presencia de la especie ya que son propicios para el resguardo del animal durante el día y crianza de su prole (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Calderón, 2002; Castellanos, 2006), debido a que este tipo de refugios les proporcionan temperaturas más estables y cálidas (Rabinowitz y Pelton, 1986 cit in Reyes, 2002); y mejor protección que ningún otro tipo de refugio (Endres y Smith, 1993 cit in Reyes, 2002), por el difícil acceso para otras especies, por lo que quizás sus madrigueras frecuentemente se localizan en pilas de rocas, cuevas o cavidades rocosas, aunque también utiliza los huecos en árboles y debajo de las raíces, etc. (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Adicionalmente, se ha reportado que este prociónimo hace uso en gran proporción de la composición vegetal y faunística de las zonas de cañada (Calderón, 2002), de donde también se ha registrado colecta alimento de guaridas, madrigueras y cuevas rocosas (Mead y Van Devender, 1981). Además, Mead y Van Devender (1981) mediante el análisis de la dieta de *B. astutus* del holoceno tardío en el gran cañón, Arizona, establecieron que casi el ensamble entero de fauna del depósito estudiado pudo ser vida encontrada en un hábitat rocoso.

Asimismo, en la localidad estudiada al igual como lo reporta Reyes (2002) en su trabajo, la cercanía de las barrancas y zonas abruptas con las áreas pobladas y de cultivo, facilita a la especie la obtención de comida como grano almacenado, alimento para ganado, basura, desperdicios, aves de corral, ratas, ratones, arañas (Fritzell, 1978 cit in Reyes, 2002), más aún cuando sus fuentes

naturales de alimento pudieran ser escasas (como en invierno), pues se ha reportado que el cacomixtle acostumbra incursionar hacia los poblados en busca de alimento por tener una fuente segura de comida en esos lugares (Ceballos y Galindo, 1984; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). Asimismo, una mayor presencia del cacomixtle en los cultivos se ha vinculado con temperaturas más templadas ofrecidas por la menor altitud en la que se ubican estas zonas (Reyes, 2002).

Por otro lado, una cobertura vegetal abundante se considera un factor importante de las áreas donde estos animales pueden llevar a cabo sus actividades (Castellanos, 2006), pues les brinda protección de depredadores nocturnos (Reyes, 2002), sin embargo en la zona de estudio y alrededores la disminución de la masa forestal por la tala clandestina podría influir en la permanencia de la especie a largo plazo, pues la práctica de roce y tala de los bosques perjudica al cacomixtle (Reyes, 2002), debido también al uso que hace de la vegetación en su dieta.

De esta manera, la preferencia de *B. astutus* por laderas o terrenos ásperos, rocosos, accidentados, con o sin árboles (Trapp, 1972; Tyler y Webb, 1992; Lewellen, 2003), así como su mayor presencia y uso de áreas perturbadas o hábitats como ecotono y cultivo (Reyes, 2002; Castellanos, 2006), se debe a que poseen condiciones que le benefician, como una mayor biodiversidad (variedad) de alimento y óptimos recursos físicos como temperaturas menos severas y zonas rocosas que le proporcionan refugio (Reyes, 2002) entre otros, pues como se ha indicado, la existencia de condiciones favorables para una especie son importantes en su elección de hábitat (Reyes, 2002). Además, el tamaño poblacional de los animales está limitado por la disponibilidad de recursos como el alimento, el agua, la cobertura y los sitios de anidamiento o madrigueras; siendo la distribución y abundancia del recurso alimenticio una de las principales características del ambiente que influyen la selección del hábitat (Litvaitis *et al.*, 1996 cit in Castellanos, 2006).

En adición, se ha indicado que los ambientes están conformados por parches de vegetación heterogéneos y algunas especies realizan un uso diferencial de estos parches (Castellanos, 2006), en donde factores como la disponibilidad de presas y sitios de anidamiento, afectan la manera o intensidad en que cada individuo utiliza su hábitat (Gerell, 1970 cit in Reyes, 2002; Castellanos, 2006). Conocer donde posiblemente consumió sus alimentos el cacomixtle resulta de gran importancia pues nos permite visualizar las zonas que potencialmente puede estar utilizando para alimentarse, estableciendo en las que se centra su área de actividad y las que utiliza solo eventualmente, con base en los recursos ingeridos, sin embargo, sería necesario acompañar esta información de estudios de radio-telemetría, para confirmarla y complementarla.

Por otra parte, la carroña se ha reportado como un elemento común dentro de la dieta de *B. astutus*, cuyo hábito se ha justificado en base al contexto del gasto energético en la obtención del alimento, pues al parecer es significativo el hecho de que todos los estudios sobre la alimentación del cacomixtle han indicado que este se alimenta fácilmente sobre la carroña (Toweill y Teer, 1977), fungiendo incluso en algunos casos como una fuente importante de alimento como lo reporta Trapp (1973) en Toweill y Teer (1977) para la carroña de ciervo mulo (*Odocoileus hemionus*) en el Parque Nacional de Zion, Utah, pues como se ha reportado el cacomixtle en sus movimientos constantes tiene una alta probabilidad de encuentro con todo tipo de cadáveres, sobre todo aquellos con tallas mayores, que difícilmente pudiera cazar, dada la relación depredador-presa (Jameson, 1981 y Emmons, 1987 cit in Calderón, 2002). Al respecto, parece ser que en la zona de estudio este prociénido pudo acudir a tal fuente como estrategia para alimentarse en masa y en un solo sitio de los artrópodos asociados a esta o bien de la misma materia en descomposición, como se ha mencionado en secciones anteriores.

De esta manera y como se ha ido mencionado durante la discusión, se observa que las presas aparentemente guardan relaciones en su consumo pues el cacomixtle durante el forrajeo de algún alimento puede súbitamente consumir otro (s), como se ha mencionado en el caso de las fuentes vegetales de alimento las cuales pueden alojar y atraer presas para la especie, como en la interacción artrópodo-planta la cual permite que una gran variedad de alimento sea consumida en un solo lugar sin tener que invertir gran energía en la búsqueda de presas (Calderón, 2002), pues como lo reportaron Kuban y Schwart (1985) el cacomixtle puede consumir los insectos presentes al momento de forrajear sobre fuentes vegetales de alimento, cuestión que quizás se presentó en este estudio en algunos casos mencionados en la sección de “insectos y otros artrópodos” sobre insectos probablemente consumidos durante la ingesta de materia vegetal debido a su naturaleza alimentaria. Asimismo, otras relaciones que quizás se presentaron en el consumo de alimentos de *B. astutus* pudieron ser el consumo de mamíferos durante el forrajeo de maíz en campos de cultivo o viceversa, la ingesta de artrópodos ligados a la carroña tal vez simultáneamente al consumo de esta, o la depredación oportuna o casual de distintas especies de mamíferos en un mismo sitio al coexistir, ser simpátricas o estar asociadas entre ellas, como se mencionó también en el apartado de mamíferos.

Lo anterior también relacionado al oportunismo ligado al hábitat que se ha indicado en la especie (Calderón, 2002), pues como se ha visto las presas que consume el prociónido habitan una amplia variedad de lugares que le son comunes, debido a que se relacionan con su hábitat, conductas y movimientos lo que hace posible su encuentro.

Ahora bien, como complemento a lo expresado en este apartado se considera el valor de las presas en términos de biomasa ingerida. Al respecto, algunas investigaciones han referido que un cacomixtle adulto silvestre requiere dos porciones diarias de comida de 50 g cada una o bien 100 g por día de presas vivas, lo cual concuerda con el tamaño corporal de elementos presas como mamíferos y aves normalmente consumidos por *B. astutus*, así por ejemplo, aunque tres o cuatro *Peromyscus* fuera requerido por día para igualar los 100 g requeridos, esto podría ser satisfecho por la captura de una rata maderera, rata algodónera o una ardilla de tierra (Grinnell *et al.*, 1937 cit in Toweill y Teer, 1977). Asimismo, esto coincide con los datos reportados en cautiverio para el Zoológico de San Diego donde se les suministra un promedio diario de 124.5 g de comida, constituida por alimento para perro, vegetales y frutos (Scott Tremor, com. personales cit in Calderón, 2002), por lo que al parecer la masa promedio de una comida del cacomixtle representa cerca o poco más del 10% de su peso (Howard, 1957 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Calderón, 2002).

En el presente estudio, considerando a cada excreta como un evento alimentario independiente, ya que no hay forma de saber si los excrementos pertenecen al mismo animal o si son dos o más restos de una sola captura (Emmons, 1987 cit in De villa, 1998), se observa que en su mayoría dichos eventos estuvieron constituidos en cuanto a la materia animal, principalmente por insectos y otros artrópodos debido a que presentaron mayor ocurrencia en las excretas que el resto de los grupos faunísticos, sin embargo debido al propio peso de estos, su aportación de biomasa a la dieta pudo ser baja, por lo que *B. astutus* con el consumo aunque menos frecuente de vertebrados (pero que aportan mayor biomasa) como mamíferos, aves y reptiles, aunado a la ingesta primaria y constante que tuvo la materia vegetal durante el año, probablemente pudo cubrir el requerimiento de alimento mencionado.

Detallando un poco lo anterior, se observa que dicha forma en la que estuvieron formados los eventos alimentarios del cacomixtle, presenta una interacción equilibrada y compensatoria de los alimentos como ya se ha indicado en otras secciones, pues la materia vegetal consumida de manera primordial y en gran cantidad en el presente trabajo, es poco asimilada debido a su baja digestibilidad por el cacomixtle, pues este presenta un estómago simple sin adaptaciones para digerir la celulosa (Jameson, 1981 cit in Calderón, 2002), de ahí que sus restos se encontraran poco digeridos y en abundancia, dicha situación puede generar un déficit de energía, pero este es contrarrestado por una rápida asimilación de carbohidratos, por el complemento de otros frutos y por las fuentes de proteína animal; además de un mayor consumo y actividad de forrajeo (Wilson, 1993 cit in Calderón, 2002), que en el *B. astutus* se ha determinado como muy intensa (Fry, 1926, Trapp, 1978 y Poglajen-Neuwall, 1990 cit in Calderón, 2002).

Asimismo, aunque hubo excretas con dos presas de vertebrados o más y que en ciertos casos algunas de estas poseyeran pesos que por si solos superarían el requerimiento alimentario (como algunos roedores y el tlacuache), cabe aclarar que estas no necesariamente representaron presas completas, sino que posiblemente fueron remanentes de un evento anterior o porciones, como en el caso de la carroña y colas de lagartijas, cuyo desprendimiento es frecuente en conductas territoriales o como estrategia para evitar ser depredadas totalmente (Murphy, 1983 cit in Calderón, 2002), como lo señala Calderón (2002) en su estudio. En adición, se observó que mensualmente la importancia alimentaria que tuvieron los vertebrados consumidos (mamíferos, aves y reptiles) fue baja (véase tabla 6), lo cual tal vez podría ser reflejo de que estos no forzosamente fueron presas completas sino porciones de estas (salvo aquellas que por su talla si se pudieran haber sido consumidas en su totalidad como podría ser el caso de musarañas y roedores pequeños), razón por la que el cacomixtle quizás tuvo que ingerir varios tipos de vertebrados en un mes, o bien, uno o más individuos del mismo espécimen (dependiendo de la biomasa de este), en el caso de aquellos períodos en los que se halló un solo tipo de vertebrado.

Por otra parte, en los eventos alimentarios de diciembre y febrero en los que no hubo vertebrados, se piensa que la materia vegetal y los artrópodos en el primer periodo, y únicamente los vegetales en el segundo, mediante su consumo abundante (sobre todo de vegetales), cubrieron probablemente la demanda energética del animal y la porción requerida de alimento, a pesar de la baja aportación de biomasa de los artrópodos (debido a lo bajo de sus pesos) y de la poca asimilación de las fuentes vegetales (debido a su baja digestibilidad por *B. astutus*), por lo que es posible que en dichos periodos su actividad de forrajeo haya sido mayor, pues se reporta que es probable que los eventos alimentarios cuando son constituidos por un porcentaje relativamente bajo de biomasa, deban ser repetidos en más de una vez durante su jornada nocturna de alimentación (Calderón, 2002).

Como se observa de acuerdo a lo expresado en este apartado, la explotación eficiente del alimento disponible es un requerimiento vital de todos los animales, el estudio de la alimentación y la preferencia del alimento, por lo tanto, deben ser de importancia vital para el campo de la ecología (Merritt, 1966), pues como se ha indicado la obtención de energía es el principal objetivo de la alimentación y es usada por los organismos para sus necesidades básicas de mantenimiento, movimiento, cortejo, reproducción y crecimiento (Servín, 2000).

Además, el alimento es una de las más relevantes dimensiones del nicho (Krebs, 1999), ya que su análisis no sólo indica el tipo de presa que consumen, sino también nos explican mucho del comportamiento y hábitos del animal en estudio (Emmons, 1987 cit in De Villa, 1998). Asimismo,

nos proporciona información sobre las relaciones que existen entre depredadores y presas así como patrones de comportamiento de ambos (De Villa, 1998; Guerrero *et al.*, 2002), el impacto sobre las poblaciones de algunas presas o incluso puede ser un método indirecto para evaluar el estado de perturbación en el que se encuentra la zona donde habita cierta especie (De Villa, 1998), como ya se ha indicado en otra sección.

En adición, el alimento toma relevancia como un componente esencial del medio ambiente pues su cantidad, calidad y disponibilidad influye en la sobrevivencia, dinámica reproductiva, demográfica y conductual de los organismos (Sánchez-Cordero, 1983 cit in De Villa, 1998; Simón, 1975 cit in Gadsden & Palacios-Orona, 2000).

Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que las preferencias de alimento parecen cambiar fácil y apropiadamente a variaciones en el ambiente y pueden describirse adecuadamente solo en términos de la relación entre las abundancias absolutas y relativas de todos los alimentos potenciales, el “riesgo” de cada alimento y la proporción de estos en la dieta, esto probablemente no permanecerá constante en el tiempo o el espacio (Merritt, 1966).

Por otra parte, la estrategia trófica de un organismo tiende a influenciar su longevidad y puede limitar el tamaño del grupo, lo cual afecta también la estructura social de la población (Frisch, 1995). Además, el tamaño del ámbito hogareño de un animal varía de acuerdo con su estrategia trófica y por ende, con su tipo de dieta, por ejemplo, el ámbito hogareño de un herbívoro es más pequeño que el de un carnívoro del mismo tamaño (Eisenberg, 1980 cit in Frisch, 1995).

De esta manera, el conocimiento de la dieta de los mamíferos medianos nos da las bases para implementar programas de protección de esta fauna, porque en la naturaleza los animales tienen relación de dependencia con otros animales y/o vegetales, los cuales deben de ser conocidos para su adecuado manejo (Flores, 2001).

Por último, resulta importante estudiar a especies como el cacomixtle ya que su plasticidad trófica como consecuencia de su alimentación omnívoro generalista y oportunista le permite aprovechar una amplia gama de los recursos que le puede ofrecer su hábitat, lo que nos brinda una ventana más ancha para observar la estructura de este y parte de su trama trófica o flujo energético, en comparación con los organismos especializados, esto mediante las relaciones que guarda este animal y sus fuentes de alimento las cuales ocupan distintos niveles tróficos.

V. Factores de perturbación en la zona de estudio y sus posibles repercusiones sobre la especie y en general

Importancia y problemática de los Bosques templados

Por su extensión, alto grado de endemismo, diversidad biológica, estabilidad ecológica y su gran potencial productivo, se le reconoce a los bosques templados un rol sobresaliente en términos económicos, ambientales y sociales. Algunos estudios señalan que los bosques templados podrían fijar una cantidad importante de carbono, cuya liberación es considerada como la principal causa del calentamiento global del planeta. Su superficie, el incremento volumétrico anual, las tasas de respiración fotosintética y las reservas de hojarasca y suelos existentes en ellos, hacen de los

bosques templados una de las principales herramientas para enfrentar este problema (Maini, 1996 cit in Prado, 1997).

Asimismo, más allá de su valor económico, los bosques nativos poseen un valor agregado intrínseco que los hace más valiosos aún. Los bosques son ecosistemas muy complejos que incluyen una gran diversidad de organismos (aves, insectos, epífitas), los cuales establecen relaciones entre sí y con las plantas y, en muchos casos, proveen «servicios» que aseguran la regeneración de muchas especies de árboles. Además, los bosques constituyen los únicos hábitats para muchos organismos actualmente con graves problemas de conservación y que, como se ha visto (en el caso de la ardilla voladora), pueden ser negativamente afectados por la fragmentación (Bustamante y Grez, 1995).

Por otro lado, los bosques templados han sido relativamente ignorados en la creciente discusión internacional sobre el destino de los bosques de nuestro planeta. Si bien ocupan una superficie total algo menor que los bosques boreales o tropicales, presentan un conjunto de características únicas, no solamente en términos biológicos, sino en la relación que los seres humanos han tenido con ellos, pues dentro de la zona de los bosques templados existen países desarrollados y en desarrollo, así como diferentes enfoques respecto de la relación entre los bosques y las sociedades humanas, lo que provee un interesante laboratorio para analizar esta interacción, lo que tiene hoy en día una gran importancia para dar un contenido sólido y un buen fundamento para las decisiones que todos los países deben adoptar respecto de que quieren de sus bosques (Prado, 1997).

Cabe destacar que en algunas regiones del país los núcleos poblacionales más grandes se localizan dentro de estas zonas, por lo cual los bosques representan un gran valor desde el punto de vista recreativo y como reguladores del equilibrio ecológico del medio ambiente y son vitales en la protección de otros recursos, como el suelo, el agua y la fauna silvestre (Zonas Templado-Frías, 1976). Asimismo, no cabe duda que la sociedad moderna, especialmente la que vive en las grandes ciudades siente la urgente necesidad de tener un contacto con la vida natural, por lo que los grandes espacios y los bosques han ido cobrando cada vez más valor desde el punto de vista ambiental y de recreación; la sociedad da gran trascendencia al aporte de los bosques en la mantención de los equilibrios globales del planeta. Esta situación genera un gran desafío, que es equilibrar, en un mundo con demandas crecientes, las necesidades de las sociedades de hoy y del mañana (Prado, 1997).

Sin embargo, el bioma de los bosques templados es uno de los más alterados de nuestro planeta (Marcano, 2010), ya que típicamente, el impacto humano se reconoce en algunos ecosistemas sensibles como son los bosques templados y las selvas, entre otros (Vega y Peters, 2003). La cultura occidental y la primera revolución industrial, así como varias culturas orientales, se desarrollan en regiones con predominio de bosques templados, lo que permite las consecuencias de las interacciones positivas o negativas entre las sociedades humanas y los bosques a lo largo de distintas etapas del desarrollo (Prado, 1997).

La creciente intervención humana sobre los paisajes naturales ha ido fragmentando el hábitat de diversas especies, lo que puede derivar en pérdida de biodiversidad. Actualmente, la fragmentación de los bosques nativos representa, tal vez, uno de los ejemplos más preocupantes, pues estos se cuentan entre los ecosistemas que han sufrido un mayor grado de fragmentación. Esta fragmentación puede ser definida como la transformación de un bosque continuo en muchas

unidades más pequeñas y aisladas entre sí, cuya extensión áreal resultante es mucho menor que la del bosque original. Actualmente, existe consenso en que la fragmentación del bosque nativo tiene indudables efectos negativos sobre la biodiversidad. Desgraciadamente, este es un proceso que avanza rápidamente en bosques templados y tropicales (Bustamante y Grez, 1995).

Existen diversos agentes generadores de perturbación sobre los ecosistemas naturales, tales como erupciones volcánicas, tormentas y derrumbes, entre otros. Sin embargo, hay consenso en que el principal agente perturbador en la actualidad es el ser humano. En los últimos 10 mil años la actividad humana sobre el planeta (la agricultura, ganadería, construcción de asentamientos humanos y vías de acceso) ha determinado que la gran mayoría de los paisajes contemporáneos presenten algún grado de fragmentación (Bustamante y Grez, 1995).

En este siglo, el tema de la desertificación y la degradación de los suelos ha tomado especial interés, al hacerse más evidentes las consecuencias de la destrucción de los ecosistemas forestales. Estos problemas han despertado el interés de la opinión pública, la cual ha desarrollado un papel fundamental en las iniciativas de conservación. Sin embargo, el énfasis se ha puesto principalmente en la preservación de los bosques tropicales, relegando a segunda importancia a las masas forestales templadas. Los organismos internacionales de conservación han dado menor consideración a los bosques templados, por lo que la discusión mundial sobre estos ecosistemas ha sido escasa. A consecuencia de esto, el entendimiento de los problemas, diferencias y similitudes entre bosques tropicales y templados es por lo general inadecuado (Prado, 1997).

En las últimas dos décadas, el estado sanitario e incluso la sobrevivencia de los bosques templados, se han visto afectados por la contaminación ambiental y posibles cambios climáticos. Esto ha generado una importante discusión e investigación sobre el tema, pero sin que se haya llegado a obtener conclusiones claras en cuanto a la intensidad de los efectos ni a establecer responsabilidades. Por su situación geográfica, estos son los ecosistemas más afectados por este problema (Prado, 1997).

Agentes humanos de disturbio en el área de trabajo y sus posibles efectos

Considerando lo expresado en el párrafo anterior, el bosque templado y pastizal de la zona de estudio y alrededores no es la excepción, ya que presenta un grave problema de contaminación por desechos incinerados o arrojados a barrancas que originan entre otras cosas, problemas de salud y la proliferación de roedores (Esparza, 1999). Asimismo, recibe la agresión de actividades agrícolas, ganaderas, de deforestación tanto de sustento como de tala clandestina e inmoderada, extracción de tierra rica en humus para su venta (Esparza, 1999 y 2001), ocoteo y quema de árboles para la obtención de resina, remoción del estrato vegetal para la creación de veredas, construcción de más asentamientos humanos e introducción de especies exóticas por parte de los lugareños. Aunque no se sabe con certeza la intensidad de dichos factores de disturbio, su acción acumulada y conjunta a mediano o largo plazo podría potenciarse ocasionando graves daños, pues tales actividades han llevado a la disminución o pérdida de los bosques templados en todas partes del mundo (Suárez, 1998; Marcano, 2010).

Asimismo, en forma creciente las actividades humanas están teniendo un efecto de fragmentación sobre los paisajes naturales. Este fenómeno es particularmente activo y preocupante en el caso de los bosques nativos (Bustamante y Grez, 1995). La conversión de los bosques para el

establecimiento de zonas agrícolas, industriales y urbanas está provocando la reducción y el aislamiento de las áreas naturales. Este proceso, conocido como fragmentación, ha sido especialmente severo en los bosques temperados de Asia, Europa y Norteamérica, donde las áreas naturales se encuentran reducidas, aisladas y rodeadas de hábitats alterados por el hombre (Wilcove *et al.*, 1986 cit in Suárez, 1998). Las actividades humanas en los alrededores, como la deforestación, la cacería, la contaminación industrial o la fumigación con pesticidas, pueden afectar las condiciones físicas y biológicas dentro de las áreas naturales (Suárez, 1998). Los estudios de fragmentación enseñan que los parches pequeños e irregulares resultan más afectados por la influencia de la matriz circundante. Del mismo modo, mientras más diferente es la matriz con respecto al parche, mayor es la influencia de esta sobre el mismo (Bustamante y Grez, 1995).

Los cambios microclimáticos son los efectos más evidentes de la fragmentación de bosques. La existencia de dos tipos de parches ambientales -bosque vs. matriz- con características microclimáticas contrastantes, produce un gradiente ambiental desde el borde hacia el interior del fragmento. Generalmente, la luminosidad, la evapotranspiración, la temperatura y la velocidad del viento disminuyen, mientras la humedad del suelo aumenta hacia el interior del fragmento. Este efecto de borde puede, en algunos casos, penetrar varias decenas de metros hacia el interior del fragmento y su importancia relativa dependerá del tamaño del fragmento. En consecuencia, la fragmentación de los bosques nativos puede facilitar la invasión de nuevas especies a los fragmentos, debido a los cambios microclimáticos que ocurren en ellos. Este fenómeno ha sido frecuentemente documentado en bosques tropicales, los cuales luego de ser fragmentados han sido colonizados por plantas exóticas (Bustamante y Grez, 1995).

De esta manera, la fragmentación de bosques puede afectar las condiciones abióticas de los fragmentos, la composición y abundancia de las especies asociadas a ellos, o bien puede afectar indirectamente algunas interacciones biológicas tales como mutualismo, depredación y competencia (Bustamante y Grez, 1995). Igualmente, la fragmentación del hábitat se ha señalado como una de las causas más importantes de la declinación de las poblaciones de mamíferos, hay una plétora de estudios que demuestran los efectos negativos directos e indirectos de la pérdida y fragmentación del hábitat sobre especies de mamíferos en particular y fauna en general (Suzán y Ceballos, 2005).

La destrucción y fragmentación del hábitat es un tema que ha preocupado a los biólogos de la conservación desde hace tiempo y forman parte de las principales amenazas a la biodiversidad. Actualmente estamos pasando por un periodo de extinción masiva, debido principalmente a las actividades y la sobrepoblación humana (Myers, 1997 cit in Castellanos, 2006). En México, las especies de plantas y animales que se encuentran en peligro de desaparecer se hallan en esta situación por dos motivos principales: la sobreexplotación de los individuos de cada especie y la destrucción de su hábitat natural, sin embargo, no debe olvidarse que existen otros efectos indirectos de la actividad humana que pueden a la larga conducir a una alteración más rápida de las posibilidades de sobrevivencia de una especie, como la introducción de nuevos organismos competidores o predadores en las comunidades, la introducción de nuevas enfermedades y parásitos, la eliminación de otras especies que efectúan alguna función importante como servir de alimento, polinizar las flores, dispersar las semillas, etc. Finalmente, la reducción y fragmentación de la población de una especie causa también pérdida de la variabilidad genética, con la consecuente disminución de la adaptabilidad a los cambios y por lo tanto de su potencialidad para sobrevivir al efecto de las alteraciones del ambiente (Vázquez y Orozco, 1989).

En relación a *B. astutus*, si bien se ha reportado como una especie que puede beneficiarse de la presencia humana, adaptada a su perturbación y a la vida en áreas suburbanas donde aprovecha los desechos de origen antropogénico (Flores, 2001; Ceballos y Oliva, 2005; Castellanos, 2006), y que la presencia del hombre no lo ahuyenta pues ha desarrollado aceptación y tolerancia a su cercanía como lo menciona Edwards (1955), también se ha indicado que este prociónido depende en gran medida de los recursos alimentarios que ofrece su medio (como se pudo observar en el presente trabajo) y en menor grado de los de origen antrópico, además de que algunas de sus presas se encuentran directamente asociadas a condiciones que se relacionan con su hábitat y movimientos (Calderón, 2002). Cabe mencionar el peligro que implica que los animales obtengan alimento de la basura, ya que puede ocasionarles graves problemas de salud o incluso la muerte (Calderón, 2002; Castellanos, 2006), como se señaló en el apartado “elementos no comestibles de origen antropogénico”.

Asimismo, su hábitat le es de gran importancia ya que le provee de sitios favorables para refugiarse durante el día y criar a su prole (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Calderón, 2002; Castellanos, 2006), como se mencionó en la sección “cuestiones sobre el forrajeo de alimentos”, además de que hace uso en gran proporción de la composición vegetal y faunística de las zonas de cañada (Calderón, 2002), de donde también se ha registrado colecta alimento de guaridas, madrigueras y cuevas rocosas (Mead y Van Devender, 1981), estos factores son relevantes, considerando que la disponibilidad de presas y sitios de anidamiento, afectan la manera en que cada individuo utiliza su hábitat (Castellanos, 2006), además de que el tamaño poblacional de los animales está limitado también por la disponibilidad de recursos como el alimento, el agua, la cobertura y los sitios de anidamiento o madrigueras (Litvaitis *et al.*, 1996 cit in Castellanos, 2006). Se ha indicado que con la pérdida del hábitat se pierde una cantidad de sustrato importante, lo cual implica pérdida de sitios de reproducción y madrigueras (Castellanos, 2006).

Igualmente, aunque se ha reportado que organismos generalistas en el uso de recursos (como lo es el cacomixtle al menos en los alimentarios) se ven menos afectados por la fragmentación (Bustamante y Grez, 1995), hay que considerar que cada especie necesita de una superficie mínima para satisfacer sus requerimientos ecológicos y mantener una población viable (Frankel y Soulé, 1981 cit in Suárez, 1998). La reducción del área boscosa (como la que enfrenta el área de estudio) provoca una disminución de los recursos disponibles, lo cual, a su vez, afecta el tamaño de las poblaciones de algunas especies. Ciertas especies desaparecen de los parches pequeños cuando el área es demasiado reducida para satisfacer sus requerimientos territoriales. Los animales grandes, particularmente los carnívoros, son más vulnerables a la pérdida de área debido a que poseen territorios más extensos y densidades poblacionales más bajas (Gittleman y Harvey, 1982 y Harris, 1984 cit in Suárez, 1998). Varios estudios en los bosques temperados y tropicales han demostrado que la reducción del área afecta la abundancia y composición de la fauna silvestre en una reserva. La reducción del área afecta principalmente a las especies con territorios grandes y a los especialistas del interior del bosque (Suárez, 1998). Esto resulta de gran importancia considerando que para el cacomixtle se han calculado áreas de movimiento de hasta 136 ha (Trapp, 1978 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988) y un rango de colecta del alimento de aproximadamente 140 ha (Trapp, 1978 cit in Mead y Van Devender, 1981).

Todos los ecosistemas son mosaicos de diferentes condiciones ambientales o recursos, cuya distribución temporal y espacial varía creando distintos hábitats y microhábitats disponibles para las plantas y los animales (Wiens, 1985 cit in Suárez, 1998). En general, la heterogeneidad de

hábitats aumenta con el tamaño del bosque; las áreas grandes proveen recursos a un mayor número de especies y a más individuos por especie. En contraste, los remanentes pequeños carecen de algunos hábitats o microhábitats encontrados antes de la fragmentación o su disponibilidad no es suficiente para cubrir los requerimientos de ciertas especies, particularmente de aquellas con necesidades muy específicas. La heterogeneidad espacial y temporal de los hábitats es una característica fundamental que contribuye a la integridad y continuidad de los sistemas ecológicos (Suárez, 1998).

Castellanos (2006) reportó que el reducido tamaño de la reserva “El Pedregal de San Ángel” en donde estudio el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios del cacomixtle, promueve que la fauna dependa de áreas fuera de la misma para persistir a mediano plazo. Esto podría tener repercusiones importantes ya que se ha reportado que en ocasiones las poblaciones de algunas especies silvestres son subsidiadas por los hábitats externos y cuando retornan al bosque causan serios trastornos ecológicos. En otros casos, las especies silvestres salen de las reservas y causan daños a los cultivos o son exterminadas por cazadores furtivos (Janzen, 1986 cit in Suárez, 1998). Considerando esto y que el cacomixtle obtuvo alimento de los campos de cultivo en el área de estudio, se podría inferir que dichas situaciones pudieron o podrían ocurrir en el área de estudio. Asimismo, aunque los cacomixtles no se encuentra en ninguna categoría de riesgo estos animales son envenenados con frecuencia, debido a que se les relaciona con la muerte de aves de corral, pues son capaces de saltar paredes altas, teniendo así fácil acceso a las aves que se encuentran en sus perchas (Leopold, 1990 cit in Castellanos, 2006).

A medida que la fragmentación avanza, el tamaño de los bosques disminuye, mientras la distancia entre los remanentes y la proporción de borde versus interior del bosque aumentan (Wiens, 1985 y Wilcox y Murphy, 1985 cit in Suárez, 1998). La reducción y aislamiento del bosque remanente puede llevar a una reducción en los números poblacionales de las especies que habitan los fragmentos, ya sea por un aumento de la mortalidad o por un aumento en las emigraciones de los individuos. Las poblaciones pequeñas tienen en general una mayor probabilidad de extinción local debido a variaciones aleatorias que experimentan las poblaciones en su abundancia y composición genética, o bien a una pérdida de variabilidad genética por cruzamientos consanguíneos (Bustamante y Grez, 1995). Estudios recientes demuestran que la fragmentación de los bosques es la principal amenaza para la conservación de la diversidad biológica y constituye una de las mayores causas para la extinción de las especies. Aunque se necesitan más investigaciones ecológicas para comprender mejor las interacciones específicas, las evidencias actuales sugieren que la fragmentación de los bosques inicia un proceso de extinción que puede causar, a su vez, la reducción adicional de la diversidad biológica a través de extinciones secundarias (Suárez, 1998). Si bien se podría argumentar que ninguna especie o comunidad biológica debería perderse, la realidad es que se están perdiendo cada día y que no existen suficientes recursos disponibles para salvar a todas. Esto es un problema para la mayoría de las especies de carnívoros, pues requieren de áreas extensas para su conservación (Franco, 2005). La pérdida actual de la biodiversidad, no solo es lamentable por su valor intrínseco, sino también por sus consecuencias para la sobrevivencia de las demás especies, incluidos los seres humanos (Franco, 2005).

Asimismo, la introducción de animales o plantas constituye, junto con la destrucción del hábitat, una de las principales causas de desaparición de especies. Las “invasiones” o introducciones de especies pueden ser hechos normales en la naturaleza, como ocurre con la colonización de nuevos territorios; sin embargo, la actividad de los seres humanos, especialmente en los últimos 2000 años, ha favorecido la introducción de animales y plantas fuera de sus territorios originales,

provocando, en muchos casos, graves desequilibrios biológicos y poniendo en peligro la supervivencia de las especies autóctonas. Las especies introducidas pueden impactar en la comunidad de destino de muy diversas formas: por medio de sus actividades de depredación o de competencia por los recursos, por la alteración del hábitat original, por la hibridación con especies nativas provocando una pérdida de biodiversidad, o por la introducción de enfermedades o parásitos.

Respecto al último punto, la teoría ecológica y epidemiológica actual predice que las especies nativas de mamíferos silvestres en hábitats pequeños, fragmentados y aislados son más propensas a interactuar con especies invasoras y enfermedades infecciosas. Las especies invasoras (por ejemplo, mamíferos ferales y especies exóticas) se han favorecido en ecosistemas reducidos, su tolerancia a diferentes hábitats y la ausencia de depredadores las hacen especies exitosas para dominar la comunidad. Debido a su naturaleza generalista, los mamíferos ferales pueden sobrevivir en una gama extremadamente amplia de ecosistemas relativamente prístinos y humano-dominados. Ellos pueden reestructurar las redes de alimento y poner en peligro a la fauna endémica. Además, los gatos, perros, ratas y cabras, entre otros, son portadores de múltiples parásitos y enfermedades y han contribuido al fallecimiento de especies nativas en el mundo entero (Suzán y Ceballos, 2005).

La predicción de la virulencia de enfermedades no es fácil porque involucra una gran cantidad de factores, especialmente dentro de comunidades naturales. Poblaciones silvestres en ecosistemas reducidos son expuestas a una presión más alta de patógenos, que pueden llegar a ser más virulentos, debido a índices más altos de contacto con especies exóticas e invasoras en pequeños parches. La detección del anticuerpo en poblaciones silvestres puede sugerir la presencia de un agente infeccioso y puede jugar un papel importante como indicador de enfermedades asociadas a ecosistemas fragmentados (Suzán y Ceballos, 2005).

En la zona de estudio la aparente falta de planes de manejo y control de perros y gatos domésticos podría dar origen a poblaciones ferales de estos y constituir un peligro para la fauna nativa, en especial para zorras, cacomixtles y zorrillos; ya que se ha reportado que además de competir con estas por los recursos, pueden ser portadores de enfermedades como la rabia, toxoplasmosis y parvovirus (Suzán-Aspiri, 1998 cit in Castellanos, 2006). Dichas enfermedades se ha demostrado tienen un alto grado de transmisión horizontal, son frecuentes en los perros y gatos perdidos de México, y es sabido infectan a mamíferos silvestres locales. Además, estas son enfermedades infecciosas endémicas entre perros y gatos domésticos en la ciudad de México, aunque su predominio en mamíferos silvestres en áreas urbanas y suburbanas es desconocido. Asimismo, se ha reportado que las áreas naturales en y alrededor de la ciudad de México son un refugio para los agentes infecciosos latentes, varios de los cuales son zoonóticos (Suzán y Ceballos, 2005).

Adicionalmente, cabe mencionar que tales enfermedades (rabia, toxoplasmosis y parvovirus) son asintomáticas lo que incrementa su riesgo, además su alta respuesta de anticuerpo se ha relacionado con el alto grado de acontecimientos de perturbación (áreas estresadas) y a las altas densidades de animales ferales, los cuales mantienen estas enfermedades y las transmiten a las poblaciones silvestres de animales (Suzán y Ceballos, 2005). Asimismo, los carnívoros ferales se han identificado como las especies con implicaciones importantes en las dinámicas de enfermedad en diferentes hábitats, bajo los criterios de distribución de la especie (las especies bien distribuidas son de gran importancia en el resguardo y mantenimiento de los agentes infecciosos), tolerancia para diferentes tipos de hábitats y condiciones ambientales en áreas preservadas o perturbadas, y

exhibiciones conductuales, e.g., tolerancia a la presencia humana, a los establecimientos humanos, y un alto índice de contacto con otras especies, incluyendo humanos. Los carnívoros ferales mantienen brotes de la enfermedad en lo silvestre y afectan la salud humana (Suzán y Ceballos, 2005).

En relación a *B. astutus*, se ha reportado que la rabia y el panleucopenia felino y canino pueden jugar una parte importante en el control poblacional de la especie (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). Asimismo, en un estudio para determinar el predominio del anticuerpo para las enfermedades infecciosas más comunes (rabia, toxoplasmosis, y parvovirus canino) de perros y gatos en dos áreas naturales protegidas dentro de los límites de la Ciudad de México, se halló que el parvovirus fue el agente infeccioso más sero-predominante en mamíferos silvestres y ferales, con 86.6 % de individuos positivos al anticuerpo, de los cuales cacomixtles y gatos ferales fueron las especies con la seropositividad más alta pues el 100% de los individuos capturados de cada especie mostró anticuerpos para esta enfermedad. Además, se reportó que de las especies estudiadas ninguno de los individuos seropositivos mostro signos de la infección a pesar de los altos títulos del anticuerpo, y que las mortalidades en mamíferos silvestres debido a los parvovirus podrían alcanzar el 90% en algunas áreas (Suzán y Ceballos, 2005).

Asimismo, en comparación con el parvovirus, los casos de rabia y toxoplasmosis en el prociénido fueron bajos al registrarse en solo el 10 y 20 % de los individuos respectivamente, pues la probabilidad de llegar a ser infectado con parvovirus es superior a las otras dos enfermedades, debido a que el parvovirus persiste durante mucho tiempo en el ambiente, sobre todo en las heces, aunque sus consecuencias son desconocidas (Suzán y Ceballos, 2005). Además, Suzán y Ceballos (2005) reportaron que los anticuerpos del parvovirus fueron más frecuentes comparados con los de la rabia y la toxoplasmosis.

En adición, la depredación de la especie por parte de perros podría presentarse, ya que estos se han llegado a reportar entre sus depredadores más importantes (Tyler y Webb, 1992). Sin embargo, es necesario realizar estudios para determinar el impacto real de la fauna introducida sobre la nativa.

Por otro lado, la fragmentación de bosques puede afectar indirectamente la intensidad y calidad de las interacciones biológicas. Procesos tales como la polinización o la dispersión de semillas pueden ser afectados por la fragmentación (Bustamante y Grez, 1995). La alteración o completa disrupción de estos mutualismos puede tener efectos en cascada, afectando a otros organismos que no participan directamente en estas relaciones (Aizen *et al.*, 2002), asimismo la fragmentación o la degradación del bosque pueden también tener efectos importantes sobre las poblaciones de algunos mamíferos mutualistas (Aizen *et al.*, 2002). Esto resulta relevante considerando la asociación mutualista básica observada entre el cacomixtle y las plantas para la dispersión de semillas. En adición, la pérdida de bosques primarios y su reemplazo por otros usos (como ocurre en el área de estudio) y por bosques secundarios, puede afectar la permanencia de muchas especies vegetales y presumiblemente de sus animales mutualistas (Aizen *et al.*, 2002). De esta manera, la ruptura de procesos mutualistas como consecuencia de distintos tipos de perturbaciones de origen antrópico es uno de los factores que pueden afectar la biodiversidad (Nabhan & Fleming, 1993 y Meffe & Carroll, 1997 cit in Aizen *et al.*, 2002).

La depredación también puede verse afectada por la fragmentación de bosques. En bosques templados y tropicales, por ejemplo, la tasa de consumo de huevos y polluelos de aves es muy

intensa en los bordes de los fragmentos, debido a la invasión de depredadores desde la matriz (Bustamante y Grez, 1995).

Por otro lado, existe otro tipo de impacto de origen humano sobre el ambiente, que es poco atendido y sin embargo no es nada despreciable: se trata del disturbio crónico. El disturbio crónico es un tipo de perturbación cotidiana que afecta al ambiente; éste consiste en remover sistemáticamente pequeñas fracciones de biomasa, generalmente leña, forraje, materiales para la construcción de origen orgánico, y otros productos no maderables. Por lo general estas actividades no dan suficiente tiempo para que la vegetación se recupere adecuadamente, incluso estando dentro de la capacidad de carga del ecosistema, causando, con el paso del tiempo, el colapso productivo del sistema (Vega y Peters, 2003).

La diferencia entre el disturbio agudo y el disturbio crónico es que en el primero la alteración al medio natural se da de manera puntual en el tiempo y en el espacio mientras que en el segundo, la carga humana se mantiene en el tiempo y el espacio. El disturbio agudo permite que, después de su efecto, el sistema se recupere mientras que en el crónico por lo general acaba en el colapso del mismo (Vega y Peters, 2003).

El incremento de la población y el aumento de la pobreza, parecen ser las principales razones que mantienen el disturbio crónico en los bosques de los países en desarrollo. En México las principales causas de disturbio crónico son la extracción de leña como fuente de energía y material de construcción, la extracción de productos no maderables y la ganadería extensiva (Vega y Peters, 2003). La degradación causada por el disturbio crónico humano es frecuentemente discontinua y no lineal. Mientras la colecta de biomasa en el bosque se mantenga por debajo de la capacidad de carga del ecosistema, el efecto de recolecta es casi imperceptible. Pero cuando la presión humana es tan persistente que no permite su recuperación natural, la degradación se vuelve no lineal y el proceso que causa actúa de manera muy eficiente, agotando rápidamente las reservas del bosque (Singh, 1998 cit in Vega y Peters, 2003). La fase no lineal del proceso se puede ver en varios sitios de México, la Mixteca Alta de Oaxaca es un buen ejemplo: siglos de extracción de productos forestales, aunados a una intensa agricultura y ganadería extensiva, han convertido a esta región en una de las más degradadas del país (Vega y Peters, 2003).

Al parecer las prácticas permitidas de utilizar el follaje y las ramas pueden ser más nocivas que el seleccionar ciertos árboles y utilizarlos por completo. Existen experiencias en la cordillera del Himalaya donde se sustituyó la tala de árboles (disturbio agudo) por el uso de sus partes (disturbio crónico). Lo anterior causó que los árboles fueran utilizados de una manera persistente hasta que éstos no pudieron regenerar su follaje, resultando esto en una mayor disminución en la regeneración de los árboles, comparada con el pasado (Singh *et al.*, 1997 cit in Vega y Peters, 2003).

En el momento que se empiezan a retirar ramas de los árboles se genera un claro, el cual es suficiente para estimular que algunas especies se regeneren, sin embargo el claro es un micrositio distinto al que dejaría un disturbio agudo, natural o causado por el hombre. El claro así formado continúa recibiendo disturbio crónico, resultando un sitio pobre en reclutamiento de plántulas y con alta mortalidad de las mismas. La alteración del hábitat incluye la compactación del suelo y el consecuente aumento en la escorrentía pluvial, pérdidas de materia orgánica y nutrientes, cambio en la composición de plantas herbáceas y aumento en las trepadoras, entre otras alteraciones ecológicas (Singh, 1998 cit in Vega y Peters, 2003). Otros autores han reportado que

el disturbio crónico, debido al efecto de la presencia de ganado, afecta principalmente a la vegetación en su estructura, dando como resultado una reducción de la cubierta y la altura de ésta (Cole y Monz, 2002 cit in Vega y Peters, 2003). En otros trabajos se demuestra que la diversidad disminuye ante la presencia de disturbio crónico, quedando solo aquellas especies más tolerantes (Klug *et al.*, 2002 cit in Vega y Peters, 2003).

Al respecto, en el área de estudio algunos lugareños para subsistir tienen como actividad principal la explotación forestal para la elaboración de vigas, polines y tablas que son trasladadas en caballo y vendidas en los municipios cercanos, al igual que la tierra rica en humus que es extraída (Esparza, 1999). Además, los suelos que predominan en el municipio no son recomendables para el desarrollo urbano, presentan drenaje interno eficiente, si se emplean en labores agrícolas requieren de fertilización. Asimismo, se ha indicado que el tipo de suelo secundario en la región (andosol úmbrico) tiene una alta susceptibilidad a la erosión y de manera preferente se debe destinar a la explotación forestal o a la creación de parques recreativos y turísticos (Esparza, 2001). Aunado a esto, debido a que la floresta constituye la principal riqueza natural de la zona (Esparza, 2001), esta es además explotada por personas de otros municipios y taladores profesionales de manera clandestina e irresponsable para la elaboración de productos maderables (Esparza, 1999). Todo esto ocasiona graves daños al bosque, propiciando una disminución importante en las masas forestales, un aumento en las zonas erosionadas y por ende una transformación del paisaje, pues como se ha indicado la erosión es causa de la inmoderada explotación de los bosques, la apertura de nuevas áreas de cultivo, la práctica agrícola en pendientes pronunciadas (como en la zona de estudio) y el pastoreo en las zonas arboladas; pues desaparece la cubierta vegetal y las fuertes corrientes de agua y los vientos arrastran consigo el suelo (López, 1975 cit in Reyes, 2002). Igualmente, las practicas irregulares en los bosques como talas excesivas, incendios accidentales y provocados, sobre pastoreo, “ocoteo” de los pinos y carboneo de encinos; provocan su rápida y gran disminución, además de la aceleración del fenómeno erosivo (Reyes, 2002). Como se ha mencionado algunas de dichas actividades se llevan a cabo en la zona de estudio.

La protección del hábitat por regulación de roce y tala de bosque es de beneficio para el cacomixtle (Kaufmann, 1982 cit in Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988), debido al uso que hace de la vegetación en su dieta y de la protección que le puede brindar de depredadores durante el forrajeo de sus alimentos (Reyes, 2002).

Los bosques son complejos ecosistemas que deben otorgar múltiples beneficios, más allá de la producción de madera. Es importante la preocupación social que existe por el impacto que se le atribuye a la actividad forestal sobre la fauna terrestre y de agua dulce, la diversidad biológica y la recreación, dando origen a restricciones o a una visión más crítica sobre la función maderera de los bosques (Prado, 1997).

Un efecto adicional de la fragmentación de los bosques es la modificación de algunos procesos ecosistémicos tales como la descomposición de la materia orgánica. La disminución de los escarabajos estiercoleros producto de la fragmentación en bosques amazónicos, significa una disminución en la tasa de descomposición de las fecas, lo cual se traduce a su vez en una reducción de nutrientes en el suelo. Adicionalmente, la disminución en la humedad del suelo producto de la fragmentación, reduce la actividad microbiana y, con ello, la tasa de descomposición de la materia orgánica. Todos estos cambios inducidos por la fragmentación de

los bosques nativos tienen como consecuencia última cambios en la biodiversidad de dichos bosques (Bustamante y Grez, 1995).

Para finalizar, se ha comprobado la importancia de los disturbios periódicos naturales, en la dinámica de las comunidades y ecosistemas. Cuando los disturbios son muy intensos, los ecosistemas muy diversos y complejos se «simplifican», conservando pocas especies e interacciones. Sin embargo, el sistema podría regenerarse rápidamente, ya que el disturbio libera recursos que son fácilmente aprovechados. Este tipo de disturbios «renueva» al sistema, si la magnitud del disturbio no afecta de modo significativo a las fuentes de germoplasma en los alrededores (Vega y Peters, 2003).

En cambio, los disturbios de origen humano normalmente no liberan recursos; de hecho, modifican tan profundamente algunas propiedades del sistema que las especies no tienen la capacidad de aprovechar estos tipos de disturbio. La pérdida de la capacidad de regeneración tiene como principal consecuencia la degradación del ecosistema. Este tipo de disturbios de origen humano se puede clasificar en cuatro grandes grupos: a) reestructuración física del ambiente; b) introducción de especies exóticas; c) descarga de sustancias tóxicas al ambiente y d) sobreexplotación de recursos (Rapport y Whitford, 1999 cit in Vega y Peters, 2003).

Asimismo, el deterioro ambiental producido por el rápido avance de las fronteras agrícola, forestal, ganadera y urbana, ponen en serio peligro el mantenimiento de ecosistemas completos, de miles de especies de plantas y animales silvestres, este es un tema preocupante; las consecuencias pueden ser enormes, en lo que se refiere a la utilidad que en el futuro podrían tener muchas especies. Cuando se pierden grandes extensiones de terreno boscoso, desaparecen las especies más grandes de mamíferos que habitan en ellas (Pacheco, 2003). Estudios recientes han concluido que la fragmentación de los bosques constituye una grave amenaza para la conservación de la fauna silvestre en el mundo (Suárez, 1998).

Sin embargo, la evaluación del disturbio en organismos móviles es más difícil, debido a las capacidades de los animales para desplazarse y elegir ambientes. El efecto del disturbio en estas poblaciones no sólo depende del tipo e intensidad de daño al ambiente, sino también de las características de las historias de vida de los animales. Las tasas de sobrevivencia y de reproducción se reducirán por diversos mecanismos, activados por los disturbios (Vega y Peters, 2003).

Por todo esto, es necesaria la realización de estudios específicos que indiquen las repercusiones del proceso de degradación sobre la biodiversidad por causa de actividad humana, tanto en el área de estudio como en otras zonas, e implementar medidas que lo mitiguen, además de fomentar el manejo y desarrollo sustentable de los bosques nativos, pues como se ha indicado, los bosques constituyen un elemento fundamental ya que se ha reconocido su rol en la producción de bienes y servicios, en la mitigación de los efectos del cambio climático, en el combate de la erosión del suelo y la desertificación y como refugio del 80 % de las especies terrestres conocidas y seguramente muchas aún desconocidas, que constituyen una gran reserva para el futuro desarrollo de la humanidad (Prado, 1997). Sin embargo, los bosques templados en general son deficitarios en áreas protegidas y la superficie que se encuentra bajo protección tiende a estar concentrada en masas forestales de bajo valor comercial, tales como bosques de montaña. Los ecosistemas forestales de mayor productividad, ubicados en los valles, no se encuentran debidamente protegidos (Prado, 1997). La conversión de los bosques para actividades agrícolas,

urbanas o industriales y las operaciones forestales a gran escala están produciendo un mosaico de áreas protegidas embebidas en una matriz alterada (Suárez, 1998).

En México se necesitarían cientos de reservas para poder conservar una parte considerable de su biodiversidad, lo que no sería práctico ni funcionaría a largo plazo. Parece ser que la única solución para conservar la gran diversidad de mamíferos mexicanos es utilizar los recursos, dentro y fuera de las áreas protegidas, adecuadamente (Frisch, 1995).

Típicamente, la preservación de comunidades naturales ha consistido en protegerlas de disturbios físicos. Sin embargo, ya se ha comentado que los disturbios son importantes en la dinámica de estos ambientes, en especial en los procesos de regeneración. Algunas propuestas para la elección del tamaño de las reservas sugieren que éstas deben ser del tamaño suficiente como para que permanezcan los regímenes de disturbio naturales. La preservación del disturbio natural debe ser explícita (Hobbs y Huenneke, 1992 cit in Vega y Peters, 2003).

Sin embargo se debe ser cauteloso con las estrategias para conservar regímenes de disturbio, pues si los propios disturbios alteran su frecuencia e intensidad, se crean condiciones que pueden aprovechar especies exóticas para ingresar en el sistema, con la consecuente disminución de la diversidad original. La conservación de los regímenes de disturbio en un sistema implica una estrategia muy delicada, ya que si bien el disturbio es aparentemente necesario, una magnitud excesiva, una duración prolongada o una frecuencia anormal de éste puede causar problemas mayores (Vega y Peters, 2003).

Adicionalmente, valdría la pena considerar el concepto de elasticidad de un sistema ecológico, la cual se define como la capacidad de este para persistir a pesar de las perturbaciones. Las comunidades suelen ser muy elásticas pero inestables, y la primera de tales propiedades guarda relación con el monto de la alteración que una comunidad puede absorber antes de que cambie a una nueva configuración. Muchas comunidades naturales tienen puntos estables múltiples, y en los sistemas ecológicos sujetos a explotación, el conocimiento de los límites de elasticidad es importante porque algunas comunidades estables resultan más útiles para el hombre que otras. La elasticidad es un concepto importante respecto de todas las comunidades que manipula el hombre. Es necesario saber en qué medida se puede perturbar a una comunidad antes de que se modifique a una configuración menos conveniente (Krebs, 1985).

Las tendencias actuales indican que la conversión de los bosques para actividades agrícolas, urbanas o industriales y las operaciones forestales (muchas veces con especies no nativas) a gran escala continuarán fragmentando las áreas naturales en todas las regiones boscosas del mundo. La principal esperanza para la conservación de la fauna silvestre en condiciones naturales radica en el establecimiento de sistemas de áreas protegidas. El estudio del proceso de la fragmentación puede ayudar a planificar el diseño (tamaño, número y distribución) y el manejo de áreas protegidas (Suárez, 1998). Modelos de desarrollo basados en economías abiertas y competitivas, han demostrado que promover el uso de los recursos es una herramienta efectiva para protegerlos (Prado, 1997).

En los países de mayor ingreso y nivel de educación, principalmente en Europa, existe claridad en cuanto a enlazar el uso tradicional del bosque con la creciente demanda por bienes no maderables y servicios ambientales y sociales. Si bien se reconoce la importancia de la producción de madera, queda claro, al momento de establecer políticas sobre el manejo y utilización de los bosques, que

los aspectos ambientales y sociales son igualmente relevantes. La protección del suelo, producción de agua, protección contra avalanchas, caza o la producción de frutos y hongos silvestres constituyen demandas tradicionales, que hoy tienden a fortalecerse, poniendo un mayor énfasis en el bien común (Prado, 1997).

El futuro de los bosques templados descansa, en forma importante, en la capacidad y habilidad de quienes los manejen para responder a las cambiantes variables económicas y a las demandas crecientes que nuestras sociedades les imponen. Si no se avanza hacia un manejo sustentable, que realmente satisfaga las demandas productivas, ambientales y sociales, las sociedades tenderán a ser más restrictivas en cuanto a la aceptación de intervenciones para el manejo de los bosques templados (Prado, 1997).

CONCLUSIONES

- ⊕ La técnica de análisis de excretas es una herramienta útil y práctica para conocer los hábitos alimentarios de una especie. En la zona de estudio la lluvia, el viento, la humedad y el tránsito de personas y animales domésticos influyeron en la colecta de excretas propiciado una disminución en su hallazgo y utilización para el estudio. Asimismo, posiblemente en la localidad una gran parte de los cacomixtles extiende su periodo de actividad después del amanecer, ya que la mayoría de las muestras colectadas por la mañana se hallaron frescas.
- ⊕ La validez sobre el uso de pelo contenido en excretas como criterio taxonómico para la determinación de un mamífero, parece no tener duda cuando es preciso identificar a uno teniendo únicamente una muestra de pelo como ocurrió con algunos de los mamíferos consumidos en el presente estudio.
- ⊕ La materia vegetal (principalmente frutos y semillas) constituyó la fuente primordial de alimento del cacomixtle en base al estudio anual de su dieta, caracterizándolo como un organismo que tiende al consumo especialista de esta de acuerdo al Valor de Importancia Alimentaria (V.I.A.). Esta alimentación del cacomixtle caracterizada por un consumo primario de vegetales se relacionó a los beneficios que le otorga a la especie el forrajeo sobre fuentes vegetales de alimento, como un gasto energético menor y seguridad durante el consumo de estas, así como un ahorro de energía en la búsqueda de otros alimentos ya que las plantas pueden alojar y atraer presas para la especie.
- ⊕ El forrajeo sobre árboles quizás pudo implicar cierto riesgo para la especie en la zona de estudio, ya que durante la noche se dio la tala clandestina del bosque.
- ⊕ La materia animal exhibió anualmente un consumo generalista de acuerdo al V.I.A., dentro de la que se destacó la ingesta de insectos, lo cual se relacionó a la abundancia de estos en todo ecosistema.
- ⊕ El consumo anual en menor importancia del resto de los grupos faunísticos (mamíferos, aves y reptiles en este orden) se asoció a la alta inversión de tiempo y energía que puede implicar para la especie su búsqueda, captura y manejo.
- ⊕ De acuerdo con la importancia anual obtenida por las clases de alimento en la zona de estudio, la dieta del cacomixtle se estableció como principalmente frugívora e insectívora.
- ⊕ Mensualmente el cacomixtle presentó un consumo primordial de materia vegetal tendiente a la especialización, y generalista de las clases animales en la mayoría de los meses, de acuerdo al valor de importancia alimentaria, cuyas fluctuaciones (incrementos y descensos) parecieron estar en función de la abundancia, disponibilidad y localización de dichos alimentos en el ambiente, así como de la demanda energética de *B. astutus* en sus épocas de reproducción y crianza.
- ⊕ En marzo y abril, aparentemente en respuesta a la demanda energética del apareamiento y gestación la alimentación del cacomixtle estuvo dirigida a la búsqueda de proteínas animales,

pero sin descartar los recursos de origen vegetal, registrando ambas fuentes de alimento una importancia de consumo similar o cercana entre ellas tendientes a la especialización de acuerdo al V.I.A.

- ⊕ En mayo y junio, los cambios en la importancia del consumo de los vegetales y animales se relacionaron más con ajustes de la especie por la temporada de parto (la cual ocurre generalmente en dichos periodos) que a la disponibilidad y abundancia de estos alimentos en el ambiente.
- ⊕ Los cambios mensuales observados en la dieta del cacomixtle indican la gran adaptabilidad que posee para aprovechar los recursos en diferentes condiciones. Asimismo, las variaciones en la alimentación del cacomixtle podrían ser una forma de compensar los requerimientos nutricionales para su sobrevivencia la cual probablemente se reflejó en la relación inversamente proporcional que guardó el consumo de vegetales y animales.
- ⊕ La conducta oportunista de la especie se observó al tomar fuentes de alimento que no le implicaran grandes gastos energéticos y que aunque temporales siempre disponibles en una variedad de formas como los vegetales, asimismo, en el aprovechamiento de recursos alimentarios como los mamíferos, insectos, aves y reptiles para complementar los nutrientes en la dieta, cuya obtención pareció deberse más al oportunismo que a la búsqueda o caza de estos.
- ⊕ A pesar de que el cacomixtle exhibió un consumo primordial y tendiente a la especialización de materia vegetal en su conjunto, las familias o especies que integraron a esta clase de alimento presentaron poca importancia anual observando un consumo generalista, destacando el de la pinácea *Abies religiosa* (oyamel), gramíneas (principalmente la especie *Zea mays*), Frutos No Identificados y la rosácea *Prunus capulí* (capulín).
- ⊕ Aunque, las hojas de la pinácea *Abies religiosa* (oyamel) se ubicaron como el alimento de origen vegetal más importante del año de acuerdo al V.I.A., se piensa que su aparición en la dieta pudo ser accidental y no como fuente de alimento, pues pudieron adherirse a las excretas cuando fueron depuestas y también ser ingeridas esporádicamente durante el forrajeo de algún alimento por medio de la hojarasca (compuesta en parte por las hojas de oyamel) la cual constituye gran parte del sustrato en la zona de estudio, por lo que pudo ser consumida de manera constante no necesariamente como alimento.
- ⊕ Las gramíneas se situaron como la segunda familia vegetal más importante del año, dentro de la cual la especie *Zea mays* (maíz) se ubicó como la más importante, cuyo consumo se reporta por segunda ocasión dentro de la dieta del prociónido. Esta reincidencia en su consumo podría ser indicativo de un incremento en los asentamientos humanos y por ende de la frontera agrícola en bosques lo que originaría una reducción en el hábitat del animal así como la pérdida de fuentes nativas de alimento para este, propiciando su penetración hacia los campos de cultivo en busca de comida haciéndolo más susceptible a la depredación por otros animales y a la caza por parte de los pobladores al considerarlo perjudicial para sus cultivos. Sin considerar al oyamel como una fuente contundente de alimento, *Zea mays* (maíz) se ubicaría como el recurso vegetal consumido con mayor frecuencia en el año, producto quizás de ser un recurso cultivado y protegido por el hombre por lo que se encontraría disponible durante la mayor parte del tiempo.

- ⊕ El empleo de recursos que acompañan al hombre como el maíz, refleja la conducta oportunista del cacomixtle para aprovechar las fuentes disponibles de alimento.
- ⊕ Con este estudio, se reporta por segunda ocasión el consumo de la rosácea *Prunus capulí* (capulín), ubicándose como la tercer especie vegetal más importante del año. El capulín podría constituir un recurso alimentario potencial en zonas templadas (por su olor agradable y pulpa dulce) cuando estuviesen disponibles.
- ⊕ El empleo de materia vegetal aunque constante fue variado durante el año en cuanto al elemento o grupo consumido y su importancia, lo cual se relaciono con la fructificación temporal de las especies, pues se ha reportado que existe una fuerte relación entre esta y el uso que hace de ellas el cacomixtle, lo cual nos habla de la disponibilidad de las mismas en el ambiente (estacionalidad) y por ende del cuando de su consumo. Asimismo, la importancia del consumo de vegetales en el tiempo o el espacio puede relacionarse a la oferta del medio en base a los vegetales dominantes de la comunidad.
- ⊕ A diferencia de los valores anuales, las importancias mensuales de los vegetales se situaron por encima de la unidad llegando incluso a reflejar un consumo tendiente al especialismo de acuerdo al VIA, como en los casos de las familias Solanaceae (principalmente *Physalis sp.*) en octubre, Gramineae (principalmente *Zea mays*) en noviembre y Rosaceae (especie representante *Prunus capulí*) en la mayoría de los meses en los que se le halló.
- ⊕ La alimentación en febrero se caracterizó por el consumo exclusivo de vegetales, destacando el de remanentes de frutos como Semillas No Identificadas y *Zea mays* (maíz) por su ingesta tendiente al especialismo. Posiblemente esta alimentación suplió la falta de materia animal en dicho periodo y cubrió las demandas energéticas de la especie para la realización de sus actividades. Asimismo, el consumo exclusivo de materia vegetal en febrero tal vez significó una mayor intensidad en la escasez de recursos animales en el hábitat y/o una conducta que supone una preparación para la reproducción de la especie que ocurre entre marzo y abril.
- ⊕ Debido a su ámbito hogareño y a la cantidad y buen estado que presentaron las semillas en las excretas, se considera al cacomixtle como un dispersor legítimo, potencial e importante en la zona de estudio.
- ⊕ El cacomixtle exhibió anualmente un consumo generalista sobre todos los ordenes de artrópodos y sus taxones representantes, destacándose el consumo de himenópteros (principalmente la especie *Apis mellifera*) y coleópteros (principalmente aquellos No Identificados).
- ⊕ Las fluctuaciones mensuales en el consumo de insectos y otros artrópodos se relacionó a la proliferación y descenso propio del ciclo de vida de estos organismos, aunado a los patrones en la presencia y abundancia de presas de cualquier lugar en donde factores como la lluvia, el crecimiento de la vegetación producto de la precipitación y la disponibilidad de estos organismos a lo largo del año, juegan un papel importante en el incremento de su abundancia y diversidad, así como en la obtención de nuevos taxa.

- ⊕ Los coleópteros fueron los insectos de mayor importancia en más de la mitad de los meses en los que se hallaron artrópodos, registrando un consumo tendiente al especialismo en agosto, octubre, diciembre, marzo y mayo, además de que este orden se encontró en todos los meses en los que se registró la presencia de insectos y otros artrópodos.
- ⊕ El cacomixtle se alimenta de una amplia gama de artrópodos asociados a distintos sitios que van desde fitófagos hasta aquellos ligados a organismos muertos (carroña). La naturaleza alimentaria de algunos artrópodos, la cantidad de sus restos y su importancia en la dieta revelaron que el cacomixtle puede consumir casual y/o simultáneamente los insectos presentes al momento de forrajear sobre fuentes vegetales de alimento. La interacción artrópodo-planta permite que una gran variedad de alimento sea consumida en un solo lugar sin tener que invertir gran energía en la búsqueda de presas. Asimismo, la presencia de algunos grupos reveló que el cacomixtle posiblemente tuvo el hábito de acudir a excrementos, estiércol, materia vegetal o animal en descomposición, carroña, o similares, lo que podría constituirle una estrategia benéfica al buscar fuentes en las que se congregan estos organismos y depredarlos en gran número en un solo sitio. La depredación sobre insectos constituye una estrategia benéfica para los cacomixtles únicamente cuando estos se encuentran fácilmente disponibles, pueden ser tomados imprevistamente en otras actividades de forrajeo o cuando son extraordinariamente vulnerables, como posiblemente ocurrió en el presente estudio.
- ⊕ El cacomixtle consumió entre otros artrópodos aquellos que pueden resultar nocivos para algunas especies vegetales del bosque y cultivos del hombre.
- ⊕ El cacomixtle exhibió un consumo generalista sobre todas las especies de mamíferos, destacándose el de *Baiomys taylori* (ratón pigmeo).
- ⊕ De manera general, el consumo de la mayoría de los mamíferos pareció estar relacionado principalmente al hábitat, conductas y movimientos de la especie; lo que permitió su captura de forma oportuna, pues como se ha indicado que el cacomixtle se ve primeramente influenciado por un oportunismo ligado al hábitat. Asimismo, las condiciones simpátricas, de coexistencia o asociación de la mayoría de las especies consumidas por el cacomixtle, podrían haber permitido el consumo casual y oportuno de algunas especies en un mismo sitio sin ser precisamente organismos abundantes en el hábitat.
- ⊕ El ratón pigmeo (*Baiomys taylori*) fue la especie de mayor relevancia en la mitad de meses en los que se hallaron mamíferos, registrando un consumo tendiente al especialismo en septiembre, noviembre y abril. Factores como su temporada reproductiva, horario de actividad, ubicación de sus nidos y los sitios en los que se encuentra este roedor, se relacionaron con su consumo.
- ⊕ El hallazgo de mamíferos como *Didelphis virginiana* (tlacuache) y *Bassariscus astutus* (cacomixtle) dentro de los artículos alimentarios del cacomixtle se registra por primera vez. El consumo del tlacuache se relacionó a materia en descomposición (carroña) o sobre individuos juveniles, los cuales no poseen aún la talla y estrategias de un adulto para poder evitar al depredador, mientras que la aparición de pelos de la especie en las excretas se asoció a que estos se hayan adherido de la propia cola a las excretas durante su deyección, o bien, que su

ingesta por *B. astutus* haya sido accidental durante su propio proceso de limpieza para la remoción de restos de alimento o suciedad en su pelaje.

- ⊕ El cacomixtle consumió entre otros mamíferos aquellos que pueden resultar perjudiciales para el hombre, por lo que se corrobora el beneficio que puede proporcionar como regulador de las poblaciones de roedores en los cultivos.
- ⊕ Resulta de importancia la conservación de la zona de estudio, pues los caminos y carreteras actúan como una barrera para la dispersión del ratón pigmeo (*Baiomys taylori*), mientras que la ardilla voladora (*Glaucomys volans*) está catalogada como amenazada de extinción, ambas especies registradas en la zona mediante su aparición en la dieta del cacomixtle.
- ⊕ De acuerdo al Valor de Importancia Alimentaria, el cacomixtle exhibió un consumo generalista de las aves. Su obtención se ha establecido como la más generalista y oportunista motivada por encuentros casuales debido a sus hábitos aéreos, más que al empleo de estrategias especializadas en su captura (acecho).
- ⊕ En algunos meses, las aves tuvieron igual o similar importancia a la de mamíferos e insectos, mientras que en otros parecieron constituir una fuente energética complementaria de estas dos clases de alimento.
- ⊕ Aunque se le ha hecho mala fama al cacomixtle por el robo y muerte de aves de corral, se ha señalado que incluso en invierno cuando otros alimentos son escasos, las aves constituyeron no más de un cuarto de la dieta del animal. Esto concuerda con el máximo valor registrado para esta clase en la proporción de aparición de cada mes en que fueron consumidas en el presente estudio.
- ⊕ El cacomixtle presentó un consumo generalista sobre las dos especies de reptiles identificadas, destacándose el de *Sceloporus aeneus* (lagartija), pues se ha mencionado que el género *Sceloporus* está muy diversificado en los bosques templados y por tanto es un grupo con mayor probabilidad de consumo.
- ⊕ El consumo de reptiles se relacionó a la sensibilidad del cacomixtle de percibir sonidos y movimiento, a su claustrofilia, a sus desplazamientos semi-rastreros, ayudado por su ligero cuerpo que le facilita penetrar e introducirse en resquicios mínimos entre rocas y vegetación, a la vulnerabilidad de los reptiles cuando están hibernando o entumecidas por el frío y/o a la similitud de hábitats de este depredador y sus herpetopresas.
- ⊕ Anualmente todos los taxones que constituyeron la dieta del cacomixtle presentaron un consumo generalista (diversos alimentos poco consumidos), por lo que aparentemente ninguno de estos alimentos es de gran importancia o indispensable para el prociénido, sin embargo, destaca que dentro de los componentes con los valores de importancia más altos, la mayoría fueron taxones correspondientes a la materia vegetal. Dentro de estos, *Zea mays* (maíz) se ubicó como el alimento de mayor importancia anual, pues se descartó a *Abies religiosa* (oyamel) de tal posicionamiento debido a su probable ingesta accidental. Tomando en cuenta esta circunstancia, el hecho de que el maíz haya sido el alimento más relevante podría hacer vulnerable al cacomixtle en su captura y depredación al acercarse a los poblados para aprovechar los cultivos.

- ⊕ El consumo de maíz permite observar nuevamente la conducta oportunista de *B. astutus* al aprovechar fuentes disponibles de alimento como los cultivos, en los que puede ingerir a su vez mamíferos e insectos asociados a estos, ofreciendo de esta manera un beneficio al hombre en su remoción, lo cual podría contrarrestar el daño que pudiese ocasionar el prociónimo mediante la ingesta de maíz, el cual es mínimo si observamos la poca importancia anual que tiene su empleo en la dieta.
- ⊕ Las fluctuaciones mensuales observadas en la dieta del cacomixtle pueden explicarse en base al propio proceso de alimentación, el cual se ve afectado por la edad, sexo y estado reproductivo del individuo manifestándose como una mayor o menor demanda de energía y nutrimentos, aunado a la disponibilidad y abundancia en tiempo y espacio del alimento en el hábitat, así como a otros factores como las condiciones climáticas y la presencia de competidores y depredadores que afectan igualmente el proceso de la alimentación en cuanto al comportamiento, tiempo, lugar y método que emplean los individuos para buscar, capturar y consumir el alimento.
- ⊕ Mensualmente los alimentos más importantes para *B. astutus* fueron: el capulín (*Prunus capuli*) en agosto, abril, mayo y junio, el maíz (*Zea mays*) en septiembre, noviembre y diciembre, la solanácea *Physalis sp* en octubre, la especie 9 de las Semillas No Identificadas en febrero, las abejas melíferas (*Apis mellifera*) y aves en enero, y nuevamente aves e insectos (coleópteros de la subfamilia Melolonthinae y larvas de neurópteros) en marzo.
- ⊕ Si bien anualmente ninguno de sus alimentos le son indispensables a la especie, se observó que aquellos de temporada adquirieron gran importancia en su alimentación como en el caso de los frutos de capulín que consumió de forma primaria cuando estuvieron disponibles, al igual que en el caso de mamíferos en las temporadas cuando pudieron ser mas abundantes debido a sus periodos de reproducción, o simplemente cuando son recursos que se encuentran disponibles en el ambiente durante la mayor parte del año como en el caso de los insectos o el maíz, no obstante debido a su plasticidad trófica, aunque llegaran a ser consumidos de forma primordial por *B. astutus* se esperaría que no le fuesen indispensables, por lo que si tales recursos escasearan o se ausentaran en el medio no le afectara.
- ⊕ Debido a que la mayoría de los componentes alimentarios fueron de origen silvestre, se infiere que los recursos proveídos de forma natural por el lugar son la principal fuente de alimentación del cacomixtle.
- ⊕ La riqueza de taxones que exhibió la dieta del cacomixtle en la zona de estudio, es una de las más altas reportadas hasta el momento para la especie a partir de un análisis de excretas en un ciclo anual, agrupando un total de 72 taxa.
- ⊕ La gran cantidad de taxones consumidos por el cacomixtle en la zona de estudio, lo describe como buen forrajero, al hacer un amplio uso de su hábitat en relación, a su vez, de la gran variedad de sitios que ocupan sus presas.
- ⊕ La cantidad de taxones en un mes pareció no estar totalmente en función del número de muestras colectadas, sino que también pudo estar relacionada a la disponibilidad estacional y abundancia de los recursos.

- ⊕ A través de algunas especies animales consumidas por el cacomixtle se puede decir que resulta de importancia la conservación de la zona de estudio ya que alberga reptiles y mamíferos que son endémicos de México como *Sceloporus aeneus* (lagartija), *Storeria storerioides* (culebra de pasto) y *Glaucomys volans* (ardilla voladora), esta última además amenazada de extinción.
- ⊕ Anualmente, la baja Amplitud de Nicho Alimentario indicó que la dieta del cacomixtle tiende a ser especialista por el consumo en mayor frecuencia de algunos alimentos como el maíz, materia vegetal no identificada, aves, coleópteros, capulín y abejas melíferas, sin embargo, el valor de Simpson reflejó una alta diversidad de alimentos consumidos, pues fueron pocos los taxones que destacaron con un mayor número de apariciones y predominaron aquellos que fueron ingeridos de forma similar en menor frecuencia o esporádicamente por lo que se le atribuyó un carácter generalista en su alimentación confirmado a la vez por los criterios de especialización alimentaria.
- ⊕ La alta diversidad en la alimentación podría ser reflejo de la heterogeneidad de recursos en la zona, pues se ha reportado que el cacomixtle prefiere hábitats con mayor biodiversidad entre otros factores. Asimismo, su dieta altamente diversa y generalista podría conferirle a *Bassariscus astutus* ventajas importantes de supervivencia y éxito en su hábitat, permitiéndole mantener posiblemente todos sus procesos fisiológicos en buen estado, considerando las variaciones que tiene el alimento en el tiempo y el espacio.
- ⊕ Mensualmente, los valores obtenidos del índice de Simpson también reflejaron que la especie consume una alta diversidad de alimentos describiéndola como muy generalista de acuerdo con los criterios de especialización alimentaria, igualmente, en casi todos los meses la amplitud de nicho alimentario se observó alta, caracterizando también a la especie como generalista.
- ⊕ En la dieta anual del cacomixtle se halló material de tipo inorgánico (constituida por restos de plástico, papel, rocas y carbón), la presencia de estos elementos que si bien no son alimento, fueron evidencia del consumo de alimentos de origen antropogénico. La aparición de este tipo de materia en las excretas permite observar nuevamente el oportunismo del cacomixtle al hacer empleo de recursos que encuentra en su camino y que le proveen algún tipo de alimento como la basura de los lugareños.
- ⊕ La obtención de alimento mediante fuentes como desperdicios de comida o basura, puede traer como consecuencia enfermedades, intoxicaciones o incluso la muerte por ingerir algún material no comestible.
- ⊕ Con este estudio son cuatro las ocasiones en las que se ha reportado la presencia de material no comestible e inorgánico dentro de la dieta de *B. astutus*, el cual nos da indicios del empleo de fuentes no naturales y antropogénicas de alimento. Esto resulta de gran importancia para hacer inferencias y tomar medidas sobre las afecciones de los asentamientos humanos en la fauna de bosques.
- ⊕ De manera general, se establece que la alimentación del prociénido puede variar geográfica y estacionalmente de acuerdo al tipo de hábitat en el que viva, en donde factores como el clima,

la heterogeneidad ambiental, la disponibilidad, abundancia y accesibilidad de los recursos alimentarios, las demandas energéticas de la especie durante sus épocas de reproducción y parto y su conducta oportunista en la toma de alimentos, pueden influir en el forrajeo, porciones y variedad de sus alimentos.

- ⊕ El consumo generalista de los taxones (vegetales y animales), la rareza de algunos de estos, el uso de una gran diversidad de recursos en su dieta, la posible ingesta de alguna clase de alimento durante el forrajeo de otra y su oportunismo al aprovechar fuentes disponibles de alimento como los recursos que acompañan al hombre (cultivos y basura) y los que le brindó mensualmente su hábitat de forma natural, caracterizaron en la zona de estudio a la dieta de *B. astutus* como omnívoro-generalista motivada por el oportunismo como se ha reportado en otros trabajos sobre la especie.
- ⊕ El cacomixtle como forrajeador generalista y oportunista parece mantener un balance entre la ganancia energética neta y el costo de captura y manejo de sus alimentos, al verse primeramente influenciado por un oportunismo ligado al hábitat más que por técnicas especializadas de caza, al obtener primariamente sus alimentos de fuentes vegetales que le significan un esfuerzo menor que la captura de otro tipo de alimento (como los animales) y un ahorro de energía en la búsqueda de estos ya que dichas fuentes pueden alojar y atraer presas para la especie, entre otros beneficios que le otorga el forrajeo sobre vegetales, asimismo, al poseer una serie de características morfológicas y conductuales que le adaptan a la vida nocturna y semi-arborícola que lleva, así como al hábitat rocoso y de acantilados por el que muestra predilección, lo que le ayuda en la obtención de sus alimentos y le brindan un amplio espectro de oportunidades para ello, y también, al procurar sitios con las características físicas y biológicas que más le favorecen, como cercanía entre las fuentes de alimento, una alta biodiversidad de estos y sitios favorables para su resguardo durante el día y crianza de su prole.
- ⊕ La acción acumulada y conjunta de los agentes de disturbio humano en la zona de estudio podría a mediano o largo plazo potenciarse ocasionando graves daños, pues tales actividades han llevado a la disminución o pérdida de los bosques templados en todas partes del mundo.
- ⊕ Aunque *B. astutus* se ha reportado como una especie tolerante a la perturbación humana y acostumbrada al hombre, mediante su dieta se observó que sus alimentos son en su mayoría proveídos por su hábitat natural, asimismo, la destrucción de su hábitat y la tala de arboles se han reportado perjudiciales para el cacomixtle en base a su dieta y sitios de anidamiento y reproducción, por lo que es importante la conservación de su hábitat, fauna y vegetación asociada. Otros factores que pueden ocasionar perjuicios a la especie de forma directa o indirecta es la presencia de animales domésticos, que entre otras cosas pueden depredar a la especie como se ha reportado en el caso particular de los perros, y transmitir enfermedades infecciosas como la rabia, toxoplasmosis y parvovirus. Asimismo, el consumo de algunos cultivos o aves de corral provoca que pueda ser envenado o cazado por los lugareños.

RECOMENDACIONES

A partir de lo observado en el presente estudio, se recomienda el estudio de los hábitos alimentarios de esta especie y de cualquiera por un lapso mínimo de dos años, para poder ampliar el panorama que muestre cuales son sus alimentos mas representativos, tal y como lo expresa Korschgen (1987), pues lo apetecible, la disponibilidad y el uso de los alimentos varían con la producción, la calidad, la abundancia y otros factores; además muchas especies de plantas no tienen grandes cantidades de frutas o semillas todos los años y las poblaciones de especies predatoras, frecuentemente varían anualmente (Korschgen, 1987). Dicho periodo de estudio también podría ayudar a evaluar si los alimentos de la especie y el patrón de su consumo por mes o estación se mantienen en el tiempo y el espacio, lo cual nos permitiría visualizar parte de la dinámica, calidad y estabilidad del hábitat donde vive, y si es que algún factor influye o las afecta, como podrían ser los agentes externos como el disturbio humano.

Por otra parte, es necesario unificar la forma en la que se analizan cuantitativamente (índices, cálculos porcentuales y estadística) los hábitos alimentarios de las especies, para poder establecer con mayor facilidad y correctamente las comparaciones entre estudios.

Asimismo, se considera conveniente unificar la nomenclatura de los cálculos porcentuales empleados en los trabajos de alimentación y nombrados en este estudio como porcentaje de ocurrencia (PO) y proporción de aparición (PA), pues al haber tantas denominaciones para cada uno de estos cálculos y a su vez tan similares, causa confusión al momento de su uso al referirse a uno u otro, lo cual es importante considerando que existen diferencias fundamentales sobre lo que expresa cada uno de ellos.

Debido a que en el presente estudio uno de los problemas en el uso de la técnica de análisis de excretas fue la identificación de los restos alimentarios ya que no existen claves especializadas que ayuden a esta labor, se recomienda la elaboración de guías (ilustradas) por expertos sobre los restos de mamíferos, aves, insectos y materia vegetal encontrados en excretas, tomando en cuenta el país de procedencia (en este caso México), para llevar acabo la determinación de los alimentos ingeridos con mayor eficiencia. Asimismo, cabe mencionar que es necesario unificar los criterios para identificar las escamas y la medula de los pelos (unos de los restos de mamíferos hallados en las excretas), 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 (Villanueva, 2008), problema que se constato en el presente estudio. En los Estados Unidos y el sur de Canadá, se dice que la mastofauna está bien representada en las claves de identificación del pelo. Un caso muy diferente es el de los mamíferos de México, Centro y Sudamérica, donde los trabajos más importantes que se han realizado son los que incluyen mamíferos de estos lugares en las claves elaboradas en Estados Unidos (Arita, 1985). La bibliografía existente sobre la identificación del pelo de los mamíferos de México es poco abundante y muy dispersa, lo que ha obstaculizado el avance de este tipo de estudios (Monroy y Rubio, 1999), y su uso como criterio taxonómico para la identificación de mamíferos.

Para contrarrestar la sobreestimación de presas pequeñas y la subestimación de las grandes que existe en el parámetro de biomasa de la formula del Valor de importancia Alimentaria (V.I.A.), se recomienda la creación de una formula que permita calcular la cantidad de biomasa consumida

por la especie en base al peso de los restos alimentarios de cada presa contenidos en las excretas, al peso promedio de cada presa consumida, al número relativo de individuos consumidos de cada presa y a otras variables que los especialistas consideren para su correcto ajuste e incorporación en la fórmula del V.I.A.

Por otro lado, se recomienda la lectura de bibliografía como “Procedimientos para el Análisis de los Hábitos Alimentarios” de Korschgen (1987) y “Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres” de Tirira (1998), para ahondar en el tema sobre el estudio de los hábitos alimentarios de una especie antes de iniciar cualquier estudio sobre alimentación.

Debido a que en la zona de estudio el cacomixtle tuvo un consumo primario y constante de materia vegetal (cuyos componentes comprendieron semillas), se recomienda efectuar estudios sobre la viabilidad y germinación de las semillas encontradas en sus heces, para poder evaluar su legitimidad, eficiencia y efectividad como dispersor. Asimismo, se recomienda estudiar su papel como dispersor de semillas en los hábitats donde vive.

Cuando se cuente con la infraestructura necesaria, valdría la pena el uso de métodos como fototampas, ceños y trampas Tomahawk, para determinar la presencia de la especie en la localidad de estudio, pues han demostrado ser bastante robustos para su utilización en bosques de pino-encino, inclusive en condiciones de elevada precipitación, sin embargo, la elevada humedad aunada a bajas temperaturas podría retardar la función del sensor en el caso de las fototampas, pero serían necesarias más pruebas para determinar el caso. Además de que se ha reportado un buen índice de funcionalidad para estos tres métodos (Botello, 2004). Para mayor información sobre la funcionalidad y eficiencia de cada uno de estos, se recomienda consultar la siguiente bibliografía:

“Botello, L. F. J. 2004. **Comparación de cuatro metodologías para determinar la diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca.** Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 43 pp.”

Por último, se recomienda la difusión de la información obtenida con este tipo de trabajos sobre todo a los pobladores de las comunidades estudiadas, para sensibilizar, crear conciencia y empatía sobre la importancia de sus recursos tanto ecológicamente como de los beneficios que de ellos obtienen, con la finalidad de promover su uso adecuado y conservación (desarrollo sustentable).

LITERATURA CITADA

Acosta, M. 1982. **Índice para el estudio del nicho trófico**. Academia de Ciencias de Cuba. *Ciencias Biológicas*, 7: 125-127.

Aguilar, M. X., G. Casas A., M. A. Gurrola H., J. Ramírez P., A. Castro C., U. Aguilera R., O. Monroy V., E. O. Pineda A. y N. Chávez C. 1997. **Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México**. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. 201 pp.

Aizen, M. A., D. P. Vázquez y C. Smith-Ramírez. 2002. **Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica Austral**. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75: 79-97.

Altamirano-Álvarez, T. A., M. Soriano S. y S. Torres R. 2006. **Anfibios y reptiles de Tepetzotlán, Estado de México**. *Rev. Zool.*, 17: 46-52.

Aranda, M. 2000. **Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México**. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.

Arita, H. T. y M. Aranda. 1987. **Técnicas para el estudio y clasificación de los pelos**. Cuadernos de Divulgación INIREB No. 32. Xalapa, Veracruz, México. 21 pp.

Arita, W. H. T. 1985. **Identificación de los pelos de guardia dorsales de los Mamíferos silvestres del Valle de México**. Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 128 pp.

Arizona Game and Fish Department. 2004. **Bassariscus astutus**. Unpublished abstract compiled and edited by the Heritage Data Management System, Arizona Game and Fish Department, Phoenix, AZ. 4 pp. Disponible en: http://www.azgfd.gov/w_c/edits/documents/Bassastu.d.pdf

Arnaud, F. G. A. 1992. **Ecología alimenticia del coyote (*Canis latrans* Say 1823) en una región ganadera del Norte del Estado de Nuevo León, México**. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 59 pp.

Baca, I. I. I. 2002. **Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos terrestres del Estado de Oaxaca, México**. Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 99 pp.

Belluomini, L. 1980. **Status of the ringtail in California**. The Resources Agency, Department of Fish and Game. Nongame Wildlife Investigations. State of California. 6 pp. Disponible en: <http://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentVersionID=4215>

Borror, D. J., C. A. Triplehorn and N. F. Johnson. 1989. **An Introduction to the Study of Insects**. 6ª edición. Saunders College. Philadelphia, Pennsylvania. United States of America. 875 pp.

Brower, J. E., J. H. Zar and C. N. V. Ende. 1989. **Field and laboratory methods for general ecology**. 3ª edición. Wm. C. Brown Publishers. Dubuque, Iowa. United States of America. 237 pp.

Bustamante, R. y A. A. Grez. 1995. **Consecuencias ecológicas de la fragmentación de los bosques nativos.** *Ambiente y Desarrollo*, 11 (2): 58-63.

Calderón, V. J. I. 2002. **Hábitos Alimentarios del Babisuri *Bassariscus astutus saxiola* (Carnívora: Procyonidae), en la Isla Espíritu Santo, Baja California Sur México.** Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Animal). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 114 pp.

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 de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 94 pp.

Ceballos, G. G. y C. Galindo L. 1984. **Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México.** Editorial Limusa. México. 299 pp.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. **Los Mamíferos Silvestres de México.** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.

Ceballos, G., I. Salazar C., R. List S., J. Pacheco R. y G. Santos B. 2006. **Vertebrados terrestres**, pp. 24-33. *In* Atlas de la Cuenca Lerma-Chapala construyendo una visión conjunta. Cotler, A. H., M. Mazari H. y J. De Anda S. (eds.). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Instituto de Ecología. México. 198 pp.

Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. **Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México.** *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3: 113-134.

Cossíos-Meza, E. D. 2005. **Dispersión y variación de la capacidad de germinación de semillas ingeridas por el zorro costeño (*Lycalopex sechurae*) en el Santuario Histórico Bosque de Pómac, Lambayeque.** Tesis de Maestría en Zoología (mención en Ecología y Conservación). Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 81 pp.

De Villa, M. A. 1998. **Análisis de los Hábitos Alimentarios del Ocelote (*Leopardus pardalis*) en la región de Chamela, Jalisco, México.** Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 60 pp.

Delany, M. J. 1990. **Roedores**, pp. 214-228. *In* El Maravilloso Mundo de los Animales. National Geographic (ed.). España. 240 pp.

Edwards, R. L. 1955. **Observations On The Ring-Tailed Cat.** *Journal of Mammalogy*, 36 (2): 292-293.

Esparza, S. X. I. 1999. **Isidro Fabela, Monografía Municipal.** Instituto Mexiquense de Cultura y Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales. Toluca, Estado de México. 98 pp.

Esparza, S. X. I. 2001. **Isidro Fabela. Enciclopedia de los Municipios de México.** Centro Nacional de Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de México. Disponible en: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15038a.htm>

Flores, R. A. 2001. **Algunos aspectos alimentarios de los mamíferos medianos en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, en el Estado de Morelos.** Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 46 pp.

Franco, F. L. R. 2005. **Áreas de distribución de los carnívoros del Continente Americano y su correlación con masa corporal, hábitos y dietas bajo un enfoque conservacional.** Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 54 pp.

Frisch, J. A. 1995. **Hábitos y dietas de los mamíferos mexicanos como medida alternativa de la diversidad.** Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 108 pp.

Gadsden, H. y L. Palacios-Orona. 2000. **Composición de dieta de *Cnemidophorus tigris marmoratus* (Sauria: Teiidae) en dunas del Centro del Desierto Chihuahuense.** *Acta Zool. Mex. (n.s.)*, 79: 61-76.

German-Ramírez, M. T. y J. L. Trejo-Pérez. 1980. **Daños asociados a la entomofauna en una población de encinos.** *Rev. Ciencia Forestal*, 5 (23): 51-64.

Guerrero, S., M. H. Badii, S. S. Zalapa y A. E. Flores. 2002. **Dieta y nicho de alimentación del Coyote, Zorra Gris, Mapache y Jaguarundi en un Bosque Tropical Caducifolio de la costa sur del Estado de Jalisco, México.** *Acta Zool. Mex. (n.s.)*, 86: 119-137.

Hall, E. R. 1981. **The Mammals of North America.** Vol. II. 2ª ed. John Wiley & Sons. New York, E. U. 1181 pp.

Korschgen, L. J. 1987. **Procedimientos para el Análisis de los Hábitos Alimentarios**, pp. 119-134. *In* Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Rodríguez T. R. (ed.). The Wildlife Society. Bethesda, Maryland. United States of America. 703 pp.

Krebs, C. J. 1985. **Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia.** 2ª ed. Harla, S. A. de C. V. México D.F. 753 pp.

Krebs, C. J. 1999. **Ecological Methodology.** 2ª ed. Addison Wesley Longman, Inc. Menlo Park, California, USA. 620 pp.

Kuban, J. F. and G. G. Schwartz. 1985. **Nectar as a diet item of the ringtailed cat.** *The Southwestern Naturalist*, 30 (2): 311-312.

Lemos, E. J. A. y J. Franco L. 1984. **Repartición del recurso espacio en una comunidad de Anfibios y Reptiles del Estado de Puebla.** *Rev. Ciencia Forestal*, 9 (50): 44-56.

Leopold, A. S. 1965. **Fauna Silvestre de México. Aves y mamíferos de caza.** Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 481-486 pp.

Lewellen, G. T. 2003. ***Bassariscus astutus*: ringtail.** Mammalogy Lab. 5 pp. Disponible en: http://www.wtamu.edu/~rmatlack/Mammalogy/Bassariscus_astutus_account.doc

Llaneza, L., M. Rico y J. Iglesias. 2000. **Hábitos alimenticios del lobo ibérico en el Antiguo Parque Nacional de la Montaña de Covadonga.** *Galemys*, 12 (nº especial): 93-102.

López, Q. I. L. 1989. **Contribución al conocimiento de la mastofauna de Malinaltenango, Estado de México.** Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 83 pp.

López-Soto, J. H., R. E. García H. y M. H. Badii. 2001. **Dieta invernal del Coyote (*Canis latrans*) en un rancho del noreste de México.** *Ciencia Nicolaita*, 27: 27-35.

Marcano, J. E. [Acceso 2010]. **Los Biomas del Mundo. Los Bosques Templados.** Educación Ambiental en la República Dominicana [sede Web]. José E. Marcano (ed.). Disponible en: <http://www.jmarcano.com/nociones/bioma/templado.html>

Martínez, M. E. 1994. **Hábitos de alimentación del linco (*Lynx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México.** Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 65 pp.

McNaughton, S. J. y L. L. Wolf. 1984. **Ecología general.** Ediciones Omega, S. A. Barcelona, España. 713 pp.

Mead, J. I. and T. R. Van Devender. 1981. **Late holocene diet of *Bassariscus astutus* in the Grand Canyon, Arizona.** *Journal of Mammalogy*, 62 (2): 439-442.

Merritt, E. J. 1966. **The Role of Time and Energy in Food Preference.** *The American Naturalist*, 100 (916): 611-617.

Monroy, V. O. 2001. **Tendencia poblacional y hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en una comunidad indígena de Michoacán.** Tesis de Maestría en Ciencias (Ecología y Ciencias Ambientales). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 49 pp.

Monroy, V. O. y R. Rubio R. 1999. **Identificación de mamíferos de la Sierra de Nanchititla a través de pelo.** Cuadernos de investigación (7). Cuarta época. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. 39 pp.

Navarrete-Salgado N. A., J. Aguilar R., J. M. González D. y G. Elías F. 2007. **Espectro trófico y trama trófica de la ictiofauna del Embalse San Miguel Arco, Soyaniquilpan, Estado de México.** *Rev. Zool.*, 18: 1-12.

Nava-Vargas, V. 1994. **Componentes vegetales, en la dieta del cacomixtle *Bassariscus astutus* Lichtenstein (1830) en un área de matorral xerófilo, Hidalgo, México.** Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 45 pp.

Nava-Vargas, V., J. D. Tejero-Díez y C. B. Chávez-Tapia. 1999. **Hábitos alimentarios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnivora: Procyonidae) en un matorral xerófilo de Hidalgo, México.** *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Zoolología*, 70 (1): 51-63.

Pacheco, B. B. 2003. **Catálogo de mamíferos de mediano y gran tamaño de México**. Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 168 pp.

Pérez, Q. J. G. 1995. **Contribución al estudio mastofaunístico de la región de Ocuilan de Arteaga, Estado de México**. Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 73 pp.

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

Prado, D. J. 1997. **Perspectivas en el manejo de los bosques templados**, pp. 157-167. *In* Actas del XI Congreso Forestal Mundial, Antalya, Turquía. Volumen 6, Tema 38.2 [Bosques templados]. Disponible en: http://www.fao.org/forestry/docrep/wfcxi/publi/PDF/V6S_T382.PDF

Quintanilla, P. V. 2001. **Alteraciones del Fuego sobre la Biodiversidad de Bosques Templados. El caso del bosque pluvial costero de Chile**. *Cuadernos Geográficos*, 31: 7-21.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. **Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México**. *Acta Zool. Mex. (n.s.)*, 21 (1): 21-82.

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 de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 87 pp.

Rodríguez-Estrella, R., A. Rodríguez M. and K. Grajales T. 2000. **Spring diet of the endemic ring-tailed cat (*Bassariscus astutus insulicola*) population on an island in the Gulf of California, México**. *Journal of Arid Environments*, 44 (2): 241-246.

Servín, J. C. y C. Huxley. 1991. **La dieta del coyote en un bosque de Encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México**. *Acta Zool. Mex. (n.s.)*, 44: 1-26.

Servín, M. J. I. 2000. **Ecología conductual del Coyote en el Sureste de Durango, México**. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 211 pp.

Strasburger, E., F. Noll, H. Schenck y A. F. W. Schimper. 1994. **Tratado de Botánica**. 8ª ed. Ediciones Omega. Barcelona, España. 1068 pp.

Suárez, M. L. 1998. **La fragmentación de los bosques y la conservación de los mamíferos**, pp. 83-92. *In* Biología, sistemática y conservación de los Mamíferos del Ecuador. Tirira, S. D. (ed.). Museo de Zoología (QCAZ). Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 1. Quito, Ecuador. 217 + xiii pp.

Suzán, G. and G. Ceballos. 2005. **The role of feral mammals on wildlife infectious disease prevalence in two Nature Reserves within Mexico City limits**. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36 (3): 479-484.

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

Tirira, S. D. 1998. **Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres**, pp. 93-125. *In* Biología, sistemática y conservación de los Mamíferos del Ecuador. Tirira, S. D. (ed.). Museo de Zoología (QCAZ). Centro de Biodiversidad y Ambiente. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Publicación Especial 1. Quito, Ecuador. 217 + xiii pp.

Torres, A., A. Velázquez y J. Lobato. 2003. **Riqueza, diversidad y patrones de distribución espacial de los mamíferos**, pp. 277-299. *In* Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales. Velázquez, A., A. Torres y G. Bocco (eds.). Instituto Nacional de Ecología. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D. F. 595 pp. Disponible en: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/420/doce.html>

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

Trapp, G. R. 1972. **Some anatomical and behavioral adaptations of ringtails, *Bassariscus astutus***. *Journal of Mammalogy*, 53 (3): 549-557.

Tyler, J. D. and W. D. Webb. 1992. **Occurrence of ringtail (*Bassariscus astutus*) in Oklahoma**. *The Southwestern Naturalist*, 37 (2): 202-205.

Vaughan, T. A. 1988. **Mamíferos**. 3ª ed. Interamericana-McGraw Hill. México. 587 pp.

Vázquez, Y. C. y A. Orozco S. 1989. **La destrucción de la naturaleza: Especies de plantas y animales en peligro**. La Ciencia para Todos, Fondo de Cultura Económica S. A. de C. V. México, D.F. Edición electrónica disponible a cargo del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE): <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/083/htm/destrucc.htm>

Vega, E. y E. Peters R. 2003. **Conceptos generales sobre el disturbio y sus efectos en los ecosistemas**, pp. 137-150. *In* Conservación de Ecosistemas Templados de Montaña en México. Sánchez O., E. Vega, E. Peters y O. Monroy-Vilchis (eds.). Instituto Nacional de Ecología. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D. F. 315 pp. Disponible en: http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/395/vega_peters.html

Villanueva, S. M. G. 2008. **Contribución al conocimiento de los hábitos alimentarios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnivora: Procyonidae), en la Comunidad las Animas, Chapa de Mota, Estado de México**. Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 120 pp.

White, C. M. and G. D. Lloyd. 1962. **Predation on Peregrines by Ringtails**. *Auk*, 79 (2): 277.

Wood, J. E. 1954. **Food habits of furbearers of the Upland Post Oak region in Texas**. *Journal of Mammalogy*, 35 (3): 406-415.

Zonas Templado-Frías. *Rev. Ciencia Forestal*. 1976; 1 (3): 36-38.

Nota: todas las imágenes en esta tesis fueron usadas únicamente con fines ilustrativos, se reconoce el derecho de autor de cada una de ellas. Los mapas del área de estudio y distribución del cacomixtle fueron realizados por el Diseñador Grafico Rene Navarrete Ozuna y un servidor.

ANEXO 1

TRATAMIENTO DEL PELO

Para la limpieza

Se tomó una muestra de cada tipo pelo hallado en cada excreta, se colocaron durante 10 minutos en una caja Petri con 3 ml de gasolina blanca con la finalidad de separarlos de los componentes orgánicos que se les pudieron haber adherido al estar contenidos dentro de la deyección. Se sacaron de la gasolina y se dejaron secar unos minutos al aire libre sobre un portaobjetos.

Para la elaboración de impresiones cuticulares

Se etiquetó un portaobjetos con el número de muestra de pelo y el número de excreta, se cubrió con una capa homogénea de esmalte transparente para uñas, inmediatamente se colocó el pelo sobre el barniz procurando que el largo del pelo quedara contenido dentro del portaobjetos y se dejó secar durante 2 minutos.

Con la ayuda de pinzas entomológicas se quitaron los pelos y las impresiones fueron observadas en un microscopio óptico marca Karl Zeiss para verificar que fueran visibles las escamas de los pelos, en caso de que las características de las escamas no pudieran ser claramente observadas, se repitió el proceso.

De acuerdo a los criterios de Arita y Aranda (1987) se caracterizaron las escamas de cada muestra de pelo.

Preparaciones para la observación de la médula del pelo

Se colocó una muestra de pelo sobre un portaobjetos, se agregaron unas gotas de Entellan (resina sintética) y luego se colocó un cubreobjetos. Esta resina favoreció la aclaración del pelo y permitió observar la médula, de la cual también se tomaron sus características en base a los criterios de Arita y Aranda (1987).

Otros datos que se obtuvieron del pelo fueron:

El grosor: mediante el empleo de un microscopio óptico con un objetivo con reglilla micrométrica.

El largo: a través del uso de un vernier y un microscopio estereoscópico Karl Zeiss.

Y el patrón de coloración con la ayuda de la obra de Arita y Aranda (1987).

Haciendo uso de todas estas características obtenidas del pelo se realizó la determinación de los mamíferos consumidos (hasta el nivel taxonómico que permitieron dichas estructuras) de acuerdo a las claves propuestas por Arita (1985), al catálogo elaborado por Baca (2002) y con la ayuda de la Bióloga María Elena Olvera Acosta.

ANEXO 2

MES	TEMPERATURA ° C			HUMEDAD %	
	MAX	MIN	PROMEDIOS	MAX	MIN
AGO	30	8	20,07	31,57	64
SEP	24	10	18,56	29,78	62
OCT	23	4	14,67	28,58	47
NOV	21	9	14	41,5	63
DIC	20	2	13,8	26,33	61
ENE	20	2	13,5	18,92	60
FEB	22	6	15,31	30,81	61
MAR	28	12	20,57	15,86	48
ABR	27	22	24,14	21,71	27
MAY	24	18	20,63	19,25	28
JUN	26	18	21,75	25,5	34
JUL	24	11	17,43	45	27

Tabla 1. Parámetros ambientales registrados durante el periodo de estudio, se muestra para cada mes, los valores máximos, promedio y mínimos.

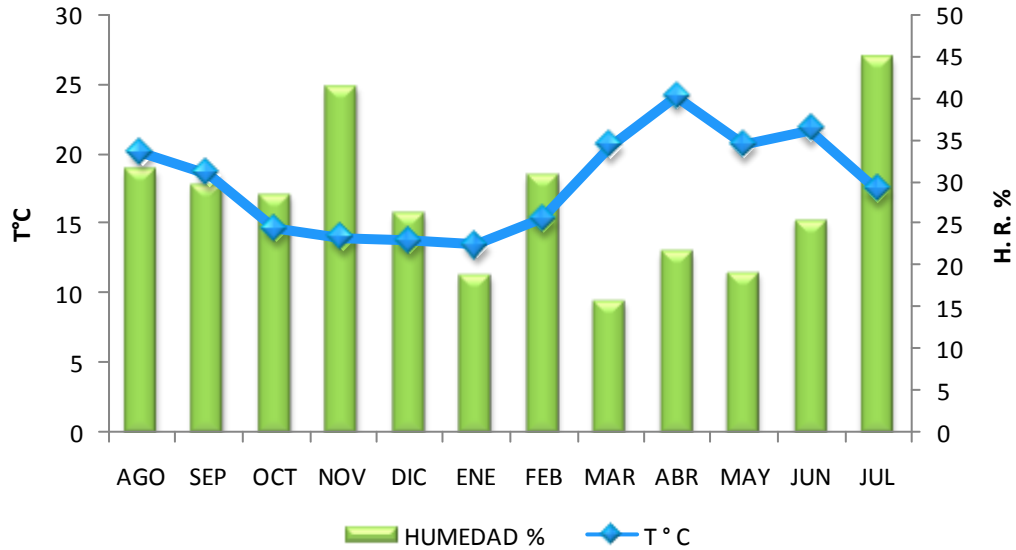


Figura 1. Temperatura y humedad relativa promedio en la localidad “la palma” Municipio de Tlazala de Fabela, Estado de México, durante el periodo de estudio.

ANEXO 3

	LUGAR		SUSTRATO				CONDICIÓN	
	SENDEROS	RIO	ROCA	PASTO / HOJARASCA	TIERRA / LODO	RAÍCES	FRESCA	SECA
No. de excretas	36	3	16	18	2	3	23	16
PORCENTAJE (%)	92,31	7,69	41,03	46,15	5,13	7,69	58,97	41,03
TOTAL	39 (100)		39 (100)				39 (100)	

Tabla 1. Lugar, sustrato y condición en el que fueron halladas las excretas de *B. astutus* colectadas durante el año de estudio. Para las divisiones de cada categoría se muestran el número de excretas y su porcentaje correspondiente. La última fila exhibe la sumatoria de cada categoría referida al total de excretas que conforman el 100 % de las muestras.

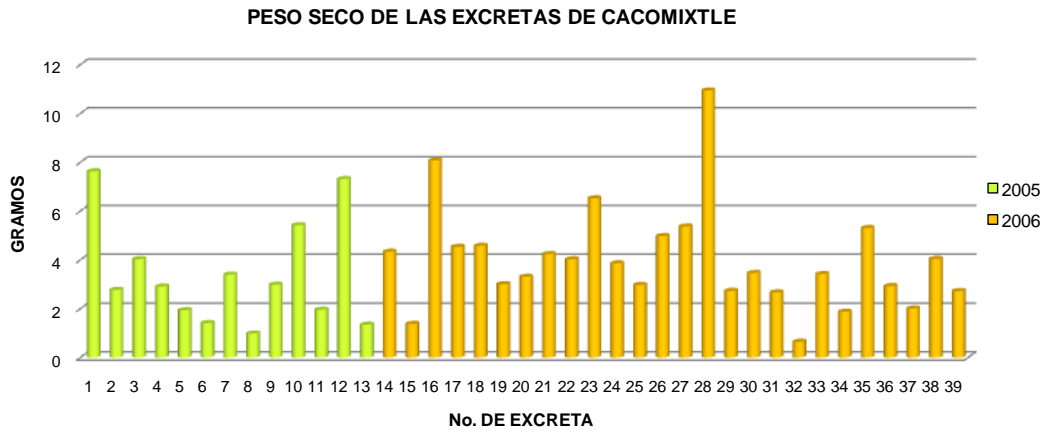


Figura 1. Peso seco de las excretas de cacomixtle colectadas en Tlazala de Fabela durante un año.

ANEXO 4

CATEGORÍA ALIMENTARIA	PESO		No. APARICIONES Exc. Tot=39	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN
	GRAMOS	PORCENTUAL			
MAT. ANIMAL	7,72	11,97	35	89,74	47,30
MAT. VEGETAL	56,74	88,03	39	100	52,70
TOTAL	64,46	100	74	189,74	100

Tabla 1. Valores anuales de Peso en gramos y porcentual, Numero de apariciones (No. de excretas en las que aparece un determinado alimento), Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) de la Materia Animal (mamíferos, aves, reptiles e insectos) y Vegetal consumidas por el cacomixtle.

CATEGORÍA ALIMENTARIA	PESO RELATIVO	FRECUENCIA DE OCURRENCIA	ABUNDANCIA RELATIVA	VIA
MAT. ANIMAL	0,12	0,90	0,47	1,49
MAT. VEGETAL	0,88	1	0,53	2,41
TOTAL	1	1,90	1	

Tabla 2. Parámetros (peso, frecuencia y abundancia) empleados para calcular el Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de las categorías generales de alimento consumidas anualmente por el *B. astutus*.

CATEGORÍA ALIMENTARIA	PESO		No. APARICIONES Exc. Tot=39	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN
	GRAMOS	PORCENTUAL			
MAT. ANIMAL	7,72	5,21	35	89,74	28,69
MAT. VEGETAL	56,74	38,33	39	100	31,97
MAT. INORGÁNICA	1,87	1,26	9	23,08	7,38
MAT. NO IDENTIF.	81,71	55,20	39	100	31,97
TOTAL	148,04	100	122	312,82	100

Tabla 3. Valores anuales de Peso en gramos y porcentual, No. de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) de los cuatro tipos de materia halladas en las excretas de cacomixtle.

CATEGORÍA	PESO RELATIVO	FRECUENCIA DE OCURRENCIA	ABUNDANCIA RELATIVA	VIA
MAT. ANIMAL	0,05	0,90	0,29	1,24
MAT. VEGETAL	0,38	1	0,32	1,70
M. INORG.	0,01	0,23	0,07	0,32
M. NO IDENTIF.	0,55	1	0,32	1,87
TOTAL	1	3,13	1	

Tabla 4. Parámetros (peso, frecuencia y abundancia) empleados para calcular el Valor de Importancia Alimentaria anual de los cuatro tipos de materia encontradas en las excretas de *B. astutus*.

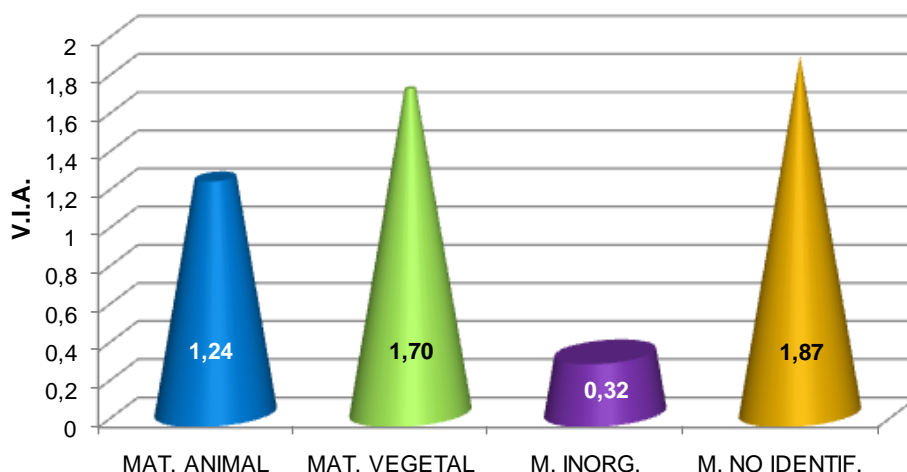


Figura 1. Valor de Importancia Alimentaria de los cuatro tipos de materia halladas anualmente en las excretas de cacomixtle.

CATEGORÍA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	TOTAL * CATEGORÍA
MAT. VEGETAL	7,148	4,40	0,439	1,92	3,212	25,17	1,56	1,81	1,97	3,42	5,69	56,74
MAT. ANIMAL	0,006	1,80	0,0002	0,12	0,0002	2,53		1,56	1,08	0,02	0,61	7,72
TOTAL * MES	7,15	6,20	0,44	2,03	3,21	27,70	1,56	3,36	3,05	3,45	6,30	64,46

Tabla 5. Peso mensual en gramos de las categorías generales de alimento. Julio se omite por falta de muestras.

CATEGORÍA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAT. VEGETAL	99,91	70,93	99,95	94,16	99,99	90,88	100	53,72	64,67	99,28	90,38
MAT. ANIMAL	0,09	29,07	0,05	5,84	0,01	9,12		46,28	35,33	0,72	9,62
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 6. Peso mensual en porcentaje de la Materia Animal (mamíferos, aves, reptiles e insectos) y Vegetal consumidas por el cacomixtle.

CATEGORÍA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAT. VEGETAL	1	6	1	2	3	15	1	2	3	3	2
MAT. ANIMAL	1	6	1	1	2	15		2	3	2	2
Σ APARICIONES	2	12	2	3	5	30	1	4	6	5	4
No. EXC. * MES	1	6	1	2	3	15	1	2	3	3	2

Tabla 7. Número de apariciones mensuales (No. de excretas en las que se presenta un tipo de alimento) de la Materia Animal y Vegetal. La última fila contiene el número total de muestras obtenidas por mes.

CATEGORÍA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAT. VEGETAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MAT. ANIMAL	100	100	100	50	66,67	100		100	100	66,67	100

Tabla 8. Porcentaje de ocurrencia (PO) mensual calculado para la Materia Animal y Vegetal. Un valor del 100 % indica que la categoría se presentó en todas las excretas colectadas en ese mes.

CATEGORÍA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAT. VEGETAL	50	50	50	66,67	60	50	100	50	50	60	50
MAT. ANIMAL	50	50	50	33,33	40	50		50	50	40	50
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 9. Proporción de aparición (PA) por mes de las Materias Animal y Vegetal consumidas por *B. astutus* en la zona de estudio.

CATEGORÍA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAT. VEGETAL	2,50	2,21	2,50	2,61	2,60	2,41	3	2,04	2,15	2,59	2,40
MAT. ANIMAL	1,50	1,79	1,50	0,89	1,07	1,59		1,96	1,85	1,07	1,60

Tabla 10. Valor mensual de Importancia Alimentaria de la Materia Animal (mamíferos, aves, reptiles e insectos) y Vegetal consumidas por el cacomixtle.

ANEXO 5

CLASE DE ALIMENTO	PESO		No. APARICIONES Exc. Tot=39	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCION DE APARICION
	GRAMOS	PORCENTUAL			
MAMIFEROS	4,68	7,26	20	51,28	18,52
AVES	1,13	1,76	17	43,59	15,74
REPTILES	0,03	0,05	2	5,13	1,85
INSECTOS	1,87	2,90	30	76,92	27,78
MAT. VEGETAL	56,74	88,03	39	100	36,11
TOTAL	64,46	100	108	276,92	100

Tabla 1. Valores anuales de Peso en gramos y porcentual, Numero de apariciones (No. de excretas en las que aparece un determinado alimento), Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) de las clases de alimento consumidas por *Bassariscus astutus*.

CLASE DE ALIMENTO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA DE OCURRENCIA	ABUNDANCIA RELATIVA	VIA
MAMIFEROS	0,07	0,51	0,19	0,77
AVES	0,02	0,44	0,16	0,61
REPTILES	0,001	0,05	0,02	0,07
INSECTOS	0,03	0,77	0,28	1,08
MAT. VEGETAL	0,88	1	0,36	2,24
TOTAL	1	2,77	1	

Tabla 2. Parámetros (peso, frecuencia y abundancia) empleados para obtener el Valor anual de Importancia Alimentaria de las clases de alimento.

CLASE DE ALIMENTO	PESO		No. APARICIONES Exc. Tot=39	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN
	GRAMOS	PORCENTUAL			
MAMÍFEROS	4,68	3,16	20	51,28	12,82
AVES	1,13	0,76	17	43,59	10,90
REPTILES	0,03	0,02	2	5,13	1,28
INSECTOS	1,87	1,26	30	76,92	19,23
MAT. VEGETAL	56,74	38,33	39	100	25
MAT. INORGÁNICA	1,87	1,26	9	23,08	5,77
MAT. NO IDENTIF.	81,71	55,20	39	100	25
TOTAL	148,04	100	156	400	100

Tabla 3. Valores anuales de peso en gramos y porcentual, Numero de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) de las clases de alimento y de las Materias Inorgánica y No Identificada.

CLASE DE ALIMENTO	PESO RELATIVO	FRECUENCIA DE OCURRENCIA	ABUNDANCIA RELATIVA	VIA
MAMIFEROS	0,03	0,51	0,13	0,67
AVES	0,01	0,44	0,11	0,55
REPTILES	0,0002	0,05	0,01	0,06
INSECTOS	0,01	0,77	0,19	0,97
MAT. VEGETAL	0,38	1	0,25	1,63
MAT. INORG.	0,01	0,23	0,06	0,30
MAT. NO IDENTIF.	0,55	1	0,25	1,80
TOTAL	1	4	1	

Tabla 4. Parámetros (peso, frecuencia y abundancia) empleados para obtener el Valor anual de Importancia Alimentaria de cada clase de alimento y de las Materias Inorgánica y No Identificada.

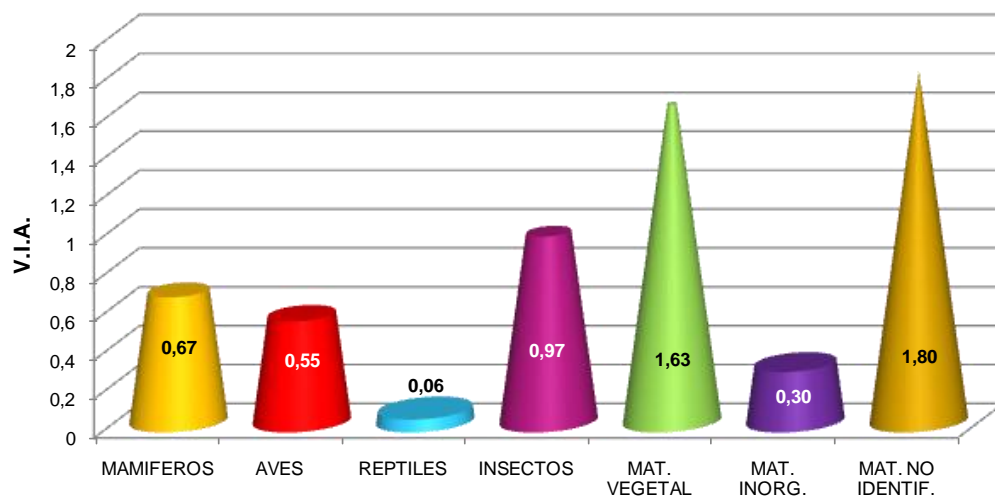


Figura 1. Valor de Importancia Alimentaria anual calculado para las clases de alimento así como para las Materias Inorgánica y No Identificada, consumidas por el cacomixtle.

C. ALIMENTO	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	TOTAL * CLASE
MAMIFEROS	0,0001	1,47	0,0001	0,106		0,62		1,41	1,05		0,027	4,68
AVES	0,0039	0,09				0,37		0,108	0,005	0,002	0,55	1,13
REPTILES		0,03										0,03
INSECTOS	0,0021	0,21	0,0001	0,013	0,0002	1,535		0,042	0,02	0,02	0,024	1,87
MAT. VEGETAL	7,148	4,40	0,4393	1,92	3,212	25,17	1,56	1,81	1,97	3,425	5,69	56,74
TOTAL * MES	7,15	6,20	0,44	2,03	3,21	27,70	1,56	3,36	3,05	3,45	6,30	64,46

Tabla 5. Peso mensual en gramos de cada clase de alimento. Julio se omite por falta de muestras.

C. ALIMENTO	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAMIFEROS	0,001	23,73	0,02	5,23		2,24		41,84	34,48		0,42
AVES	0,05	1,41				1,34		3,20	0,18	0,05	8,81
REPTILES		0,54									
INSECTOS	0,03	3,39	0,02	0,61	0,01	5,54		1,23	0,67	0,67	0,38
MAT. VEGETAL	99,91	70,93	99,95	94,16	99,99	90,88	100	53,72	64,67	99,28	90,38
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 6. Peso porcentual obtenido por mes para cada clase alimentaria consumida por *Bassariscus astutus*.

C. ALIMENTO	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAMIFEROS	1	4	1	1		8		2	1		2
AVES	1	2				9		2	1	1	1
REPTILES		2									
INSECTOS	1	6	1	1	2	11		2	2	2	2
MAT. VEGETAL	1	6	1	2	3	15	1	2	3	3	2
Σ APARICIONES	4	20	3	4	5	43	1	8	7	6	7
No. EXC. * MES	1	6	1	2	3	15	1	2	3	3	2

Tabla 7. Número de apariciones mensuales (No. de excretas en las que se presenta un tipo de alimento) de cada clase consumida por el cacomixtle. La última fila contiene el número total de muestras obtenidas por mes.

C. ALIMENTO	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAMIFEROS	100	66,7	100	50		53,3		100	33,3		100
AVES	100	33,3				60		100	33,3	33,3	50
REPTILES		33,3									
INSECTOS	100	100	100	50	66,7	73,3		100	66,7	66,7	100
MAT. VEGETAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 8. Porcentaje de ocurrencia (PO) calculado mensualmente para cada clase de alimento. Un valor del 100 % indica que la clase se presentó en todas las excretas colectadas en ese mes.

C. ALIMENTO	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAMIFEROS	25	20	33,3	25		18,6		25	14,3		28,6
AVES	25	10				20,9		25	14,3	16,7	14,3
REPTILES		10									
INSECTOS	25	30	33,3	25	40	25,6		25	28,6	33,3	28,6
MAT. VEGETAL	25	30	33,3	50	60	34,9	100	25	42,9	50	28,6
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 9. Proporción de aparición (PA) por mes de las clases alimentarias consumida por *B. astutus* en la zona de estudio.

C. ALIMENTO	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAMIFEROS	1,25	1,10	1,33	0,80		0,74		1,67	0,82		1,29
AVES	1,25	0,45				0,82		1,28	0,48	0,50	0,73
REPTILES		0,44									
INSECTOS	1,25	1,33	1,33	0,76	1,07	1,04		1,26	0,96	1,01	1,29
MAT. VEGETAL	2,25	2,01	2,33	2,44	2,60	2,26	3,00	1,79	2,08	2,49	2,19

Tabla 10. Valor mensual de Importancia Alimentaria de las clases de alimento consumidas por el cacomixtle.

ANEXO 6

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común
Poales	Poaceae = Gramineae	Andropogonoideae	Zea	<i>Z. mays</i>	Maíz
				<i>Gram. sp 1</i>	Gramíneas o Poáceas *
				<i>Gram. sp 2</i>	
				<i>Gram. sp 3</i>	
				<i>Gram. sp 4</i>	
Solanales	Solanaceae		Capsicum	<i>Capsicum sp.</i>	Solanáceas *
			Jaltomata	<i>Jaltomata sp.</i>	
			Physalis	<i>Physalis sp.</i>	
Fagales	Fagaceae		Quercus	<i>Quercus sp.</i>	Encino
	Betulaceae		Alnus	<i>Alnus sp.</i>	Aliso
Cucurbitales	Cucurbitaceae		Cucurbita	<i>Cucurbita sp.</i>	Cucurbitáceas *
Pinales	Pinaceae	Abietoideae	Abies	<i>A. religiosa</i>	Oyamel
Violales	Passifloraceae		Passiflora	<i>Passiflora sp 1</i>	Pasifloráceas *
				<i>Passiflora sp 2</i>	
Asterales	Asteraceae = Compositae		Bidens	<i>Bidens sp.</i>	Plantas con flores compuestas *
Fabales	Fabaceae = Papilionaceae		Arachis	<i>A. hypogaea</i>	Maní o Cacahuete
Rosales	Rosaceae	Prunoideae	Prunus	<i>P. capuli</i>	Capulín
Semillas No Identificadas				<i>Sem. sp 1</i>	
				<i>Sem. sp 2</i>	
				<i>Sem. sp 3</i>	
				<i>Sem. sp 4</i>	
				<i>Sem. sp 5</i>	
				<i>Sem. sp 6</i>	
				<i>Sem. sp 7</i>	
				<i>Sem. sp 8</i>	
				<i>Sem. sp 9</i>	
				<i>Sem. sp 10</i>	
Frutos No Identificados				<i>Frut. sp 1</i>	
				<i>Frut. sp 2</i>	
				<i>Frut. sp 3</i>	
				<i>Frut. sp 4</i>	
				<i>Frut. sp 5</i>	
				<i>Frut. sp 6</i>	
					MADERA
DIVISIÓN		CLASE			
Bryophyta		Bryopsida = Musci			MUSGO
					M.V.N.I.

Tabla 1. Clasificación taxonómica y nombre común de los vegetales consumidos por el cacomixtle. *referidos a la familia.

FAMILIA	PESO		No. Apariciones	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN
	GRAMOS	PORCENTUAL	Exc. Tot. = 39		
Gramineae	6,1874	10,90	19	48,72	12,93
Solanaceae	1,9243	3,39	8	20,51	5,44
Fagaceae	0,3045	0,54	10	25,64	6,80
Betulaceae	0,0001	0,0002	1	2,56	0,68
Cucurbitaceae	0,1318	0,23	1	2,56	0,68
Pinaceae	1,6603	2,93	27	69,23	18,37
Passifloraceae	1,9271	3,40	5	12,82	3,40
Compositae	0,0011	0,002	4	10,26	2,72
Fabaceae	0,0361	0,06	1	2,56	0,68
Rosaceae	18,1887	32,06	10	25,64	6,80
Semillas N/ Identif.	3,0896	5,45	10	25,64	6,80
Frutos N/ Identif.	9,1479	16,12	16	41,03	10,88
Madera	2,9185	5,14	9	23,08	6,12
Musgo	0,0361	0,06	2	5,13	1,36
M.V.N.I.	11,1868	19,72	24	61,54	16,33
TOTAL	56,7403	100	147	376,9231	100

Tabla 2. Valores anuales de peso en gramos y porcentual, número de apariciones (No. de excretas en las que se encuentra determinado alimento), Porcentaje de ocurrencia (PO) y Proporción de aparición (PA) de las familias vegetales consumidas por *B. astutus*.

FAMILIA	ESPECIES	PESO		No. Apariciones	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN
		GRAMOS	PORCENTUAL	Exc. Tot. = 39		
Gramineae	<i>Z. mays</i>	6,0271	10,62	19	48,72	11,38
	<i>Gram. sp 1</i>	0,0130	0,02	1	2,56	0,60
	<i>Gram. sp 2</i>	0,0001	0,0002	1	2,56	0,60
	<i>Gram. sp 3</i>	0,0074	0,01	2	5,13	1,20
	<i>Gram. sp 4</i>	0,1398	0,25	3	7,69	1,80
Solanaceae	<i>Capsicum sp.</i>	0,1470	0,26	6	15,38	3,59
	<i>Jaltomata sp.</i>	0,1272	0,22	2	5,13	1,20
	<i>Physalis sp.</i>	1,6501	2,91	7	17,95	4,19
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	0,3045	0,54	10	25,64	5,99
Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>	0,0001	0,0002	1	2,56	0,60
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>	0,1318	0,23	1	2,56	0,60
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	1,6603	2,93	27	69,23	16,17
Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>	0,0504	0,09	2	5,13	1,20
	<i>Passiflora sp 2</i>	1,8767	3,31	5	12,82	2,99
Compositae	<i>Bidens sp.</i>	0,0011	0,002	4	10,26	2,40
Fabaceae	<i>A. hypogaea</i>	0,0361	0,06	1	2,56	0,60
Rosaceae	<i>P. capuli</i>	18,1887	32,06	10	25,64	5,99
Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>	0,0706	0,12	1	2,56	0,60
	<i>Sem. sp 2</i>	0,0110	0,02	2	5,13	1,20
	<i>Sem. sp 3</i>	2,0199	3,56	1	2,56	0,60
	<i>Sem. sp 4</i>	0,0202	0,04	1	2,56	0,60
	<i>Sem. sp 5</i>	0,0197	0,03	2	5,13	1,20
	<i>Sem. sp 6</i>	0,0208	0,04	1	2,56	0,60
	<i>Sem. sp 7</i>	0,0300	0,05	1	2,56	0,60
	<i>Sem. sp 8</i>	0,0018	0,003	1	2,56	0,60
	<i>Sem. sp 9</i>	0,8641	1,52	1	2,56	0,60
	<i>Sem. sp 10</i>	0,0315	0,06	1	2,56	0,60
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>	0,0804	0,14	4	10,26	2,40
	<i>Frut. sp 2</i>	0,2190	0,39	2	5,13	1,20
	<i>Frut. sp 3</i>	0,0401	0,07	3	7,69	1,80
	<i>Frut. sp 4</i>	4,5192	7,96	6	15,38	3,59
	<i>Frut. sp 5</i>	0,0244	0,04	2	5,13	1,20
	<i>Frut. sp 6</i>	4,2648	7,52	1	2,56	0,60
MADERA		2,9185	5,14	9	23,08	5,39
MUSGO		0,0361	0,06	2	5,13	1,20
M.V.N.I.		11,1868	19,72	24	61,54	14,37
TOTAL		56,7403	100	167	428,21	100

Tabla 3. Valores anuales de peso en gramos y porcentual, numero de apariciones (No. de excretas en las que se encuentra una especie), Porcentaje de ocurrencia (PO) y Proporción de aparición (PA) de las especies vegetales consumidas por el cacomixtle.

FAMILIA	ESPECIES	VIA	
		ESPECIES	FAMILIA
Gramineae	<i>Z. mays</i>	0,71	0,73
	<i>Gram. sp 1</i>	0,03	
	<i>Gram. sp 2</i>	0,03	
	<i>Gram. sp 3</i>	0,06	
	<i>Gram. sp 4</i>	0,10	
Solanaceae	<i>Capsicum sp.</i>	0,19	0,29
	<i>Jaltomata sp.</i>	0,07	
	<i>Physalis sp.</i>	0,25	
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	0,32	0,33
Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>	0,03	0,03
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>	0,03	0,03
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	0,88	0,91
Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>	0,06	0,20
	<i>Passiflora sp 2</i>	0,19	
Compositae	<i>Bidens sp.</i>	0,13	0,13
Fabaceae	<i>A. hypogaea</i>	0,03	0,03
Rosaceae	<i>P. capuli</i>	0,64	0,64
Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>	0,03	0,38
	<i>Sem. sp 2</i>	0,06	
	<i>Sem. sp 3</i>	0,07	
	<i>Sem. sp 4</i>	0,03	
	<i>Sem. sp 5</i>	0,06	
	<i>Sem. sp 6</i>	0,03	
	<i>Sem. sp 7</i>	0,03	
	<i>Sem. sp 8</i>	0,03	
	<i>Sem. sp 9</i>	0,05	
	<i>Sem. sp 10</i>	0,03	
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>	0,13	0,68
	<i>Frut. sp 2</i>	0,07	
	<i>Frut. sp 3</i>	0,10	
	<i>Frut. sp 4</i>	0,27	
	<i>Frut. sp 5</i>	0,06	
	<i>Frut. sp 6</i>	0,11	
MADERA		0,34	0,34
MUSGO		0,06	0,07
M.V.N.I.		0,96	0,98

Tabla 4. Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de las familias y especies vegetales consumidas por *B. astutus*.

FAMILIA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	TOTAL * FAMILIA
Gramineae		2,1441		1,1208	0,6802	1,3720	0,5732	0,1515	0,0819	0,0637		6,1874
Solanaceae		0,1271	0,2997	0,0209	1,4145	0,0522				0,0099		1,9243
Fagaceae	0,0150	0,0363			0,0001	0,2351		0,0180				0,3045
Betulaceae						0,0001						0,0001
Cucurbitaceae						0,1318						0,1318
Pinaceae		0,3692		0,0263	0,0770	1,0060	0,0069	0,1659	0,0080		0,0010	1,6603
Passifloraceae					1,0162	0,7185		0,1924				1,9271
Compositae						0,0009		0,0001			0,0001	0,0011
Fabaceae						0,0361						0,0361
Rosaceae	5,9316	1,4621							1,8580	3,2494	5,6876	18,1887
Semillas N/ Identif.		0,1021		0,0085		2,1124	0,8666					3,0896
Frutos N/ Identif.	1,1977	0,0529	0,0911	0,3137		7,4756			0,0169			9,1479
Madera		0,0060		0,2309	0,0189	2,6627						2,9185
Musgo						0,0361						0,0361
M.V.N.I.	0,0040	0,0986	0,0485	0,1944	0,0052	9,3345	0,1148	1,2787	0,0045	0,1019	0,0017	11,1868
TOTAL * MES	7,1483	4,3984	0,4393	1,9155	3,2121	25,1740	1,5615	1,8066	1,9693	3,4249	5,6904	56,7403

Tabla 5. Peso en gramos de las familias vegetales halladas por mes dentro de la dieta del cacomixtle.

FAMILIA	ESPECIES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	<i>Z. mays</i>		2,1350		0,9770	0,6802	1,3647	0,5732	0,1515	0,0819	0,0636	
	<i>Gram. sp 1</i>				0,0130							
	<i>Gram. sp 2</i>				0,0001							
	<i>Gram. sp 3</i>						0,0073				0,0001	
Solanaceae	<i>Capsicum sp.</i>			0,0972	0,0095	0,0019	0,0346				0,0038	
	<i>Jaltomata sp.</i>		0,1271		0,0001							
	<i>Physalis sp.</i>			0,2025	0,0113	1,4126	0,0176				0,0061	
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	0,0150	0,0363			0,0001	0,2351		0,0180			
Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>						0,0001					
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>						0,1318					
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>		0,3692		0,0263	0,0770	1,0060	0,0069	0,1659	0,0080		0,0010
Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>					0,0338	0,0166					
	<i>Passiflora sp 2</i>					0,9824	0,7019		0,1924			
Compositae	<i>Bidens sp.</i>						0,0009		0,0001			0,0001
Fabaceae	<i>A. hypogaea</i>						0,0361					
Rosaceae	<i>P. capuli</i>	5,9316	1,4621							1,8580	3,2494	5,6876
Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		0,0706									
	<i>Sem. sp 2</i>				0,0085			0,0025				
	<i>Sem. sp 3</i>						2,0199					
	<i>Sem. sp 4</i>						0,0202					
	<i>Sem. sp 5</i>						0,0197					
	<i>Sem. sp 6</i>						0,0208					
	<i>Sem. sp 7</i>						0,0300					
	<i>Sem. sp 8</i>						0,0018					
	<i>Sem. sp 9</i>							0,8641				
	<i>Sem. sp 10</i>		0,0315									
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		0,0529				0,0106			0,0169		
	<i>Frut. sp 2</i>			0,0911	0,1279							
	<i>Frut. sp 3</i>				0,0098		0,0303					
	<i>Frut. sp 4</i>	1,1977			0,1760		3,1455					
	<i>Frut. sp 5</i>						0,0244					
	<i>Frut. sp 6</i>						4,2648					
MADERA		0,0060		0,2309	0,0189	2,6627						
MUSGO						0,0361						
M.V.N.I.	0,0040	0,0986	0,0485	0,1944	0,0052	9,3345	0,1148	1,2787	0,0045	0,1019	0,0017	
TOTAL * MES	7,1483	4,3984	0,4393	1,9155	3,2121	25,1740	1,5615	1,8066	1,9693	3,4249	5,6904	

Tabla 6. Peso en gramos de las especies vegetales halladas por mes dentro de la alimentación de *Bassariscus astutus*.

FAMILIA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae		48,75		58,51	21,18	5,45	36,71	8,39	4,16	1,86	
Solanaceae		2,89	68,22	1,09	44,04	0,21				0,29	
Fagaceae	0,21	0,83			0,003	0,93		1,00			
Betulaceae						0,0004					
Cucurbitaceae						0,52					
Pinaceae		8,39		1,37	2,40	4,00	0,44	9,18	0,41		0,02
Passifloraceae					31,64	2,85		10,65			
Compositae						0,004		0,01			0,002
Fabaceae						0,14					
Rosaceae	82,98	33,24							94,35	94,88	99,95
Semillas N/ Identif.		2,32		0,44		8,39	55,50				
Frutos N/ Identif.	16,76	1,20	20,74	16,38		29,70			0,86		
Madera		0,14		12,05	0,59	10,58					
Musgo						0,14					
M.V.N.I.	0,06	2,24	11,04	10,15	0,16	37,08	7,35	70,78	0,23	2,98	0,03
% TOTAL * MES	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 7. Peso mensual en porcentaje de las familias vegetales consumidas por el cacomixtle. Para cada mes se considero como 100 % el peso total en gramos, a partir del cual, se obtuvieron los porcentajes por familia.

FAMILIA	ESPECIES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	<i>Z. mays</i>		48,54		51,0	21,18	5,42	36,71	8,39	4,16	1,86	
	<i>Gram. sp 1</i>				0,68							
	<i>Gram. sp 2</i>				0,01							
	<i>Gram. sp 3</i>						0,03				0,003	
Solanaceae	<i>Gram. sp 4</i>		0,21		6,82							
	<i>Capsicum sp.</i>			22,13	0,50	0,06	0,14				0,11	
	<i>Jaltomata sp.</i>		2,89		0,01							
Fagaceae	<i>Physalis sp.</i>			46,10	0,59	43,98	0,07				0,18	
	<i>Quercus sp.</i>	0,21	0,83			0,003	0,93		1,00			
Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>						0,0004					
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>						0,52					
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>		8,39		1,37	2,40	4,00	0,44	9,18	0,41		0,02
Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>					1,05	0,07					
	<i>Passiflora sp 2</i>					30,58	2,79		10,65			
Compositae	<i>Bidens sp.</i>						0,004		0,01			0,002
Fabaceae	<i>A. hypogaea</i>						0,14					
Rosaceae	<i>P. capuli</i>	82,98	33,24							94,35	94,88	99,95
Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		1,61									
	<i>Sem. sp 2</i>				0,44			0,16				
	<i>Sem. sp 3</i>						8,02					
	<i>Sem. sp 4</i>						0,08					
	<i>Sem. sp 5</i>						0,08					
	<i>Sem. sp 6</i>						0,08					
	<i>Sem. sp 7</i>						0,12					
	<i>Sem. sp 8</i>						0,01					
	<i>Sem. sp 9</i>							55,34				
	<i>Sem. sp 10</i>		0,72									
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		1,20				0,04			0,86		
	<i>Frut. sp 2</i>			20,74	6,68							
	<i>Frut. sp 3</i>				0,51		0,12					
	<i>Frut. sp 4</i>	16,76			9,19		12,50					
	<i>Frut. sp 5</i>						0,10					
	<i>Frut. sp 6</i>						16,94					
MADERA		0,14		12,05	0,59	10,58						
MUSGO						0,14						
M.V.N.I.	0,06	2,24	11,04	10,15	0,16	37,08	7,35	70,78	0,23	2,98	0,03	
% TOTAL * MES	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 8. Peso mensual en porcentaje de las especies vegetales consumidas por *B. astutus*. Para cada mes se considero como 100 % el peso total en gramos, a partir del cual, se obtuvieron los porcentajes por especie.

FAMILIA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae		3		2	3	7	1	1	1	1	
Solanaceae		1	1	1	2	2				1	
Fagaceae	1	4			1	3		1			
Betulaceae						1					
Cucurbitaceae						1					
Pinaceae		5		1	3	13	1	2	1		1
Passifloraceae					2	2		1			
Compositae						2		1			1
Fabaceae						1					
Rosaceae	1	3							2	2	2
Semillas N/ Identif.		2		1		6	1				
Frutos N/ Identif.	1	2	1	2		9			1		
Madera		1		1	1	6					
Musgo						2					
M.V.N.I.	1	2	1	1	2	11	1	1	1	2	1
TOT. APARIC. * MES	4	23	3	9	14	66	4	7	6	6	5
No. EXC. * MES	1	6	1	2	3	15	1	2	3	3	2

Tabla 9. Número de apariciones por mes de las familias vegetales. La última fila exhibe la cantidad de excretas colectadas por mes.

FAMILIA	ESPECIES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	<i>Z. mays</i>		3		2	3	7	1	1	1	1	
	<i>Gram. sp 1</i>				1							
	<i>Gram. sp 2</i>				1							
	<i>Gram. sp 3</i>						1				1	
Solanaceae	<i>Gram. sp 4</i>		2		1							
	<i>Capsicum sp.</i>			1	1	1	2				1	
	<i>Jaltomata sp.</i>		1		1							
	<i>Physalis sp.</i>			1	1	2	2				1	
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	1	4			1	3		1			
Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>						1					
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>						1					
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>		5		1	3	13	1	2	1		1
Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>					1	1					
	<i>Passiflora sp 2</i>					2	2		1			
Compositae	<i>Bidens sp.</i>						2					1
Fabaceae	<i>A. hypogaea</i>						1					
Rosaceae	<i>P. capuli</i>	1	3							2	2	2
Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		1									
	<i>Sem. sp 2</i>				1			1				
	<i>Sem. sp 3</i>						1					
	<i>Sem. sp 4</i>						1					
	<i>Sem. sp 5</i>						2					
	<i>Sem. sp 6</i>						1					
	<i>Sem. sp 7</i>						1					
	<i>Sem. sp 8</i>						1					
	<i>Sem. sp 9</i>							1				
	<i>Sem. sp 10</i>		1									
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		2				1			1		
	<i>Frut. sp 2</i>			1	1							
	<i>Frut. sp 3</i>				1		2					
	<i>Frut. sp 4</i>	1			1		4					
	<i>Frut. sp 5</i>						2					
	<i>Frut. sp 6</i>						1					
MADERA			1		1	1	6					
MUSGO							2					
M.V.N.I.		1	2	1	1	2	11	1	1	1	2	1
TOT. APARIC. * MES		4	25	4	15	16	72	5	7	6	8	5
No. EXC. * MES		1	6	1	2	3	15	1	2	3	3	2

Tabla 10. Número de apariciones por mes de las especies vegetales. La última fila exhibe la cantidad de excretas colectadas por mes.

FAMILIA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae		50		100	100	46,67	100	50	33,33	33,33	
Solanaceae		16,67	100	50	66,67	13,33				33,33	
Fagaceae	100	66,67			33,33	20		50			
Betulaceae						6,67					
Cucurbitaceae						6,67					
Pinaceae		83,33		50	100	86,67	100	100	33,33		50
Passifloraceae					66,67	13,33		50			
Compositae						13,33		50			50
Fabaceae						6,67					
Rosaceae	100	50							66,67	66,67	100
Semillas N/ Identif.		33,33		50		40	100				
Frutos N/ Identif.	100	33,33	100	100		60			33,33		
Madera		16,67		50	33,33	40					
Musgo						13,33					
M.V.N.I.	100	33,33	100	50	66,67	73,33	100	50	33,33	66,67	50

Tabla 11. Porcentaje de ocurrencia (PO) calculado mensualmente para las familias vegetales consumidas por el cacomixtle.

FAMILIA	ESPECIES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	<i>Z. mays</i>		50		100	100	46,67	100	50	33,33	33,33	
	<i>Gram. sp 1</i>				50							
	<i>Gram. sp 2</i>				50							
	<i>Gram. sp 3</i>						6,67				33,33	
Solanaceae	<i>Gram. sp 4</i>		33,33		50							
	<i>Capsicum sp.</i>			100	50	33,33	13,33				33,33	
	<i>Jaltomata sp.</i>		16,67		50							
	<i>Physalis sp.</i>			100	50	66,67	13,33				33,33	
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	100	66,67			33,33	20		50			
Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>						6,67					
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>						6,67					
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>		83,33		50	100	86,67	100	100	33,33		50
Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>					33,33	6,67					
	<i>Passiflora sp 2</i>					66,67	13,33		50			
Compositae	<i>Bidens sp.</i>						13,33		50			50
Fabaceae	<i>A. hypogaea</i>						6,67					
Rosaceae	<i>P. capuli</i>	100	50							66,67	66,67	100
Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		16,67									
	<i>Sem. sp 2</i>				50			100				
	<i>Sem. sp 3</i>						6,67					
	<i>Sem. sp 4</i>						6,67					
	<i>Sem. sp 5</i>						13,33					
	<i>Sem. sp 6</i>						6,67					
	<i>Sem. sp 7</i>						6,67					
	<i>Sem. sp 8</i>						6,67					
	<i>Sem. sp 9</i>							100				
	<i>Sem. sp 10</i>		16,67									
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		33,33				6,67			33,33		
	<i>Frut. sp 2</i>			100	50							
	<i>Frut. sp 3</i>				50		13,33					
	<i>Frut. sp 4</i>	100			50		26,67					
	<i>Frut. sp 5</i>						13,33					
	<i>Frut. sp 6</i>						6,67					
MADERA		16,67		50	33,33	40						
MUSGO							13,33					
M.V.N.I.	100	33,33	100	50	66,67	73,33	100	50	33,33	66,67	50	

Tabla 12. Porcentaje de ocurrencia (PO) calculado mensualmente para las especies vegetales consumidas por *Bassariscus astutus*.

FAMILIA	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae		13,04		22,22	21,43	10,61	25	14,29	16,67	16,67	
Solanaceae		4,35	33,33	11,11	14,29	3,03				16,67	
Fagaceae	25	17,39			7,14	4,55		14,29			
Betulaceae						1,52					
Cucurbitaceae						1,52					
Pinaceae		21,74		11,11	21,43	19,70	25	28,57	16,67		20
Passifloraceae					14,29	3,03		14,29			
Compositae						3,03		14,29			20
Fabaceae						1,52					
Rosaceae	25	13,04							33,33	33,33	40
Semillas N/ Identif.		8,70		11,11		9,09	25				
Frutos N/ Identif.	25	8,70	33,33	22,22		13,64			16,67		
Madera		4,35		11,11	7,14	9,09					
Musgo						3,03					
M.V.N.I.	25	8,70	33,33	11,11	14,29	16,67	25	14,29	16,67	33,33	20

Tabla 13. Proporción de aparición (PA) mensual de cada familia vegetal consumida por el cacomixtle.

FAMILIA	ESPECIES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	<i>Z. mays</i>		12		13,33	18,75	9,72	20	14,29	16,67	12,50	
	<i>Gram. sp 1</i>				6,67							
	<i>Gram. sp 2</i>				6,67							
	<i>Gram. sp 3</i>						1,39				12,50	
Solanaceae	<i>Gram. sp 4</i>		8		6,67							
	<i>Capsicum sp.</i>			25	6,67	6,25	2,78				12,50	
	<i>Jaltomata sp.</i>		4		6,67							
	<i>Physalis sp.</i>			25	6,67	12,50	2,78				12,50	
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	25	16			6,25	4,17		14,29			
Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>						1,39					
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>						1,39					
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>		20		6,67	18,75	18,06	20	28,57	16,67		20
Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>					6,25	1,39					
	<i>Passiflora sp 2</i>					12,50	2,78		14,29			
Compositae	<i>Bidens sp.</i>						2,78		14,29			20
Fabaceae	<i>A. hypogaea</i>						1,39					
Rosaceae	<i>P. capuli</i>	25	12							33,33	25	40
Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		4									
	<i>Sem. sp 2</i>				6,67			20				
	<i>Sem. sp 3</i>						1,39					
	<i>Sem. sp 4</i>						1,39					
	<i>Sem. sp 5</i>						2,78					
	<i>Sem. sp 6</i>						1,39					
	<i>Sem. sp 7</i>						1,39					
	<i>Sem. sp 8</i>						1,39					
	<i>Sem. sp 9</i>							20				
	<i>Sem. sp 10</i>		4									
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		8				1,39			16,67		
	<i>Frut. sp 2</i>			25	6,67							
	<i>Frut. sp 3</i>				6,67		2,78					
	<i>Frut. sp 4</i>	25			6,67		5,56					
	<i>Frut. sp 5</i>						2,78					
	<i>Frut. sp 6</i>						1,39					
MADERA		4		6,67	6,25							
MUSGO						2,78						
M.V.N.I.	25	8	25	6,67	12,50	15,28	20	14,29	16,67	25	20	

Tabla 14. Proporción de aparición (PA) mensual de cada especie vegetal consumida por *B. astutus*.

FAMILIA	ESPECIES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	<i>Z. mays</i>		1,11		1,64	1,40	0,62	1,57	0,73	0,54	0,48	
	<i>Gram. sp 1</i>				0,57							
	<i>Gram. sp 2</i>				0,57							
	<i>Gram. sp 3</i>						0,08				0,46	
Solanaceae	<i>Gram. sp 4</i>		0,42		0,63							
	<i>Capsicum sp.</i>			1,47	0,57	0,40	0,16				0,46	
	<i>Jaltomata sp.</i>		0,24		0,57							
	<i>Physalis sp.</i>			1,71	0,57	1,23	0,16				0,46	
Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>	1,25	0,83			0,40	0,25		0,65			
Betulaceae	<i>Alnus sp.</i>						0,08					
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp.</i>						0,09					
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>		1,12		0,58	1,21	1,09	1,20	1,38	0,50		0,70
Passifloraceae	<i>Passiflora sp 1</i>					0,41	0,08					
	<i>Passiflora sp 2</i>					1,10	0,19		0,75			
Compositae	<i>Bidens sp.</i>						0,16		0,64			0,70
Fabaceae	<i>A. hypogaea</i>						0,08					
Rosaceae	<i>P. capuli</i>	2,08	0,95							1,94	1,87	2,40
Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		0,22									
	<i>Sem. sp 2</i>				0,57			1,20				
	<i>Sem. sp 3</i>						0,16					
	<i>Sem. sp 4</i>						0,08					
	<i>Sem. sp 5</i>						0,16					
	<i>Sem. sp 6</i>						0,08					
	<i>Sem. sp 7</i>						0,08					
	<i>Sem. sp 8</i>						0,08					
	<i>Sem. sp 9</i>							1,75				
	<i>Sem. sp 10</i>		0,21									
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		0,43				0,08			0,51		
	<i>Frut. sp 2</i>			1,46	0,63							
	<i>Frut. sp 3</i>				0,57		0,16					
	<i>Frut. sp 4</i>	1,42			0,66		0,45					
	<i>Frut. sp 5</i>						0,16					
	<i>Frut. sp 6</i>						0,25					
MADERA		0,21		0,69	0,40							
MUSGO						0,16						
M.V.N.I.	1,25	0,44	1,36	0,67	0,79	1,26	1,27	1,35	0,50	0,95	0,70	

Tabla 15. Valor de Importancia Alimentaria (VIA) mensual de las especies vegetales consumidas por el cacomixtle.

ANEXO 7

PHYLUM	SUBPHYLUM	CLASE	ORDEN	SUBORDEN	SUPERFAMILIA	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común			
Arthropoda	Chelicerata	Arachnida	Araneae							Arañas *			
			Acari	Oribatida						Acaro oribatido			
			Pseudoscorpiones								Pseudoscorpiones *		
	Atelocerata	Insecta	Orthoptera	Ensifera		Tettigoniidae					Saltamontes de antenas largas o longicornios		
			Coleoptera	Polyphaga	Staphylinoidea	Staphylinidae						Escarabajos errantes	
					Scarabaeoidea	Scarabaeidae		Melolonthinae				Escarabajos de junio y otros	
					Cucujoidea			Escarabeidos N/ I				Escarabajos escarabeidos	
					Curculionoidea	Curculionidae						Escarabajos de hocico o gorgojos	
					Coleópteros N/ Identificados								Escarabajos *
					Brachycera		Platyezoidea	Phoridae					Moscas jorobadas
			Diptera	Larvas							Moscas de dos alas o moscas verdaderas *		
			Diptero N/ Identificado										
			Lepidoptera	Larva							Mariposas y polillas *		
			Hymenoptera	Apocrita	Ichneumonoidea	Ichneumonidae						Avispa icneumonida	
					Apoidea	Apidae		Apinae	Apis	<i>A. mellifera</i>		Abejas melíferas	
					Formicoidea	Formicidae						Hormigas	
			Neuroptera	Larvas							Neurópteros *		
			Insectos N/ Identificados										

Tabla 1. Clasificación taxonómica y nombre común de los insectos y otros artrópodos consumidos por el cacomixtle. *referidos al orden, el resto al último nivel taxonómico determinado.

ORDEN	PESO		No. Apariciones Exc. Tot. = 39	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN
	GRAMOS	PORCENTUAL			
Araneae	0,0200	1,07	4	10,26	7,69
Acari	0,0011	0,06	1	2,56	1,92
Pseudoscorpiones	0,0006	0,03	1	2,56	1,92
Orthoptera	0,0197	1,05	2	5,13	3,85
Coleoptera	0,2333	12,48	17	43,59	32,69
Diptera	0,0276	1,48	7	17,95	13,46
Lepidoptera	0,0054	0,29	1	2,56	1,92
Hymenoptera	1,5309	81,90	11	28,21	21,15
Neuroptera	0,0203	1,09	3	7,69	5,77
Insectos N/ Identif.	0,0103	0,55	5	12,82	9,62
TOTAL	1,8692	100	52	133,33	100

Tabla 2. Valores anuales de peso en gramos y porcentual, número de apariciones (No. de excretas en las que se encuentra determinado alimento), Porcentaje de ocurrencia (PO) y Proporción de aparición (PA) de los ordenes de insectos y otros artrópodos consumidos por *B. astutus*.

ORDEN	TAXONES	PESO		No. Apariciones Exc. Tot. = 39	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN
		GRAMOS	PORCENTUAL			
Araneae	Orden. Arañas N/ I	0,0200	1,07	4	10,26	6,9
Acari	Suborden Oribatida	0,0011	0,06	1	2,56	1,72
Pseudoscorpiones	Orden. Seudoescorpión N/ I	0,0006	0,03	1	2,56	1,72
Orthoptera	Fam. Tettigoniidae	0,0081	0,43	1	2,56	1,72
	Orden. Ortóptero N/ I	0,0116	0,62	1	2,56	1,72
Coleoptera	Fam. Staphylinidae	0,0243	1,30	1	2,56	1,72
	Subfam. Melolonthinae	0,0446	2,39	3	7,69	5,17
	Fam. Scarabaeidae	0,1141	6,10	3	7,69	5,17
	Superfam. Cucujoidea	0,0006	0,03	1	2,56	1,72
	Fam. Curculionidae	0,0001	0,01	1	2,56	1,72
	Orden. Coleópteros N/ I	0,0495	2,65	12	30,77	20,69
Diptera	Fam. Phoridae	0,00003	0,002	1	2,56	1,72
	Orden (Larvas)	0,0275	1,47	6	15,38	10,34
	Orden. Díptero N/ I	0,00001	0,001	1	2,56	1,72
Lepidoptera	Orden (Larva)	0,0054	0,29	1	2,56	1,72
Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae	0,0106	0,57	2	5,13	3,45
	<i>Apis mellifera</i>	1,5086	80,71	9	23,08	15,52
	Fam. Formicidae	0,0116	0,62	1	2,56	1,72
Neuroptera	Orden (Larvas)	0,0203	1,09	3	7,69	5,17
Insectos N/ Identif.		0,0103	0,55	5	12,82	8,62
TOTAL		1,8692	100	58	148,72	100

Tabla 3. Valores anuales de peso en gramos y porcentual, número de apariciones, Porcentaje de ocurrencia (PO) y Proporción de aparición (PA) de los taxones que conforman a cada orden de artrópodo consumido por el cacomixtle.

ORDEN	TAXONES	VIA	
		TAXONES	ORDEN
Araneae	Orden. Arañas N/ I	0,18	0,19
Acari	Suborden Oribatida	0,04	0,05
Pseudoscorpiones	Orden. Seudoescorpión N/ I	0,04	0,05
Orthoptera	Fam. Tettigoniidae	0,05	0,10
	Orden. Ortóptero N/ I	0,05	
Coleoptera	Fam. Staphylinidae	0,06	0,89
	Subfam. Melolonthinae	0,15	
	Fam. Scarabaeidae	0,19	
	Superfam. Cucujoidea	0,04	
	Fam. Curculionidae	0,04	
Diptera	Orden. Coleópteros N/ I	0,54	0,33
	Fam. Phoridae	0,04	
	Orden (Larvas)	0,27	
Lepidoptera	Orden. Díptero N/ I	0,04	0,05
	Orden (Larva)	0,05	
Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae	0,09	1,31
	<i>Apis mellifera</i>	1,19	
	Fam. Formicidae	0,05	
Neuroptera	Orden (Larvas)	0,14	0,15
Insectos N/ Identif.		0,22	0,23

Tabla 4. Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de los ordenes y taxones de insectos y otros artrópodos consumidos por *B. astutus*.

ORDEN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN	TOTAL * ORDEN
Araneae		0,0034				0,0016		0,0041	0,0109		0,0200
Acari		0,0011									0,0011
Pseudoscorpiones						0,0006					0,0006
Orthoptera		0,0116						0,0081			0,0197
Coleoptera	0,0021	0,1554	0,00006	0,0006	0,0002	0,0073	0,0331	0,0081	0,0123	0,0141	0,2333
Diptera		0,0192	0,00004							0,0084	0,0276
Lepidoptera						0,0054					0,0054
Hymenoptera		0,0139				1,5170					1,5309
Neuroptera				0,0119			0,0084				0,0203
Insectos N/ Identif.		0,0058				0,0027		0,0001		0,0018	0,0103
TOTAL * MES	0,0021	0,2104	0,0001	0,0125	0,0002	1,5346	0,0415	0,0204	0,0232	0,0242	1,8692

Tabla 5. Peso en gramos de los ordenes de insectos y otros artrópodos hallados por mes dentro de la dieta del cacomixtle. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	TAXONES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae	Orden. Arañas N/ I		0,0034				0,0016		0,0041	0,0109	
Acari	Suborden Oribatida		0,0011								
Pseudoscorpiones	Orden. Seudoescorpión N/ I						0,0006				
Orthoptera	Fam. Tettigoniidae								0,00812		
	Orden. Ortóptero N/ I		0,0116								
Coleoptera	Fam. Staphylinidae		0,0243								
	Subfam. Melolonthinae							0,0314			0,0132
	Fam. Scarabaeidae		0,1134							0,0007	
	Superfam. Cucujoidea				0,0006						
	Fam. Curculionidae						0,0001				
Diptera	Orden. Coleópteros N/ I	0,0021	0,0177	0,00006		0,0001	0,0073	0,0017	0,0081	0,0116	0,0009
	Fam. Phoridae			0,00003							
	Orden (Larvas)		0,0192								0,0084
Lepidoptera	Orden. Díptero N/ I			0,00001							
	Orden (Larva)						0,0054				
Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae		0,0023				0,0083				
	<i>Apis mellifera</i>						1,5086				
	Fam. Formicidae		0,0116								
Neuroptera	Orden (Larvas)				0,0119			0,0084			
Insectos N/ Identif.			0,0058				0,0027		0,0001		0,0018
TOTAL * MES		0,0021	0,2104	0,0001	0,0125	0,0002	1,5346	0,0415	0,0204	0,0232	0,0242

Tabla 6. Peso en gramos de los taxones que conforman a cada orden de artrópodo hallado por mes dentro de la alimentación de *B. astutus*. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae		1,63				0,10		19,90	46,98	
Acari		0,54								
Pseudoscorpiones						0,04				
Orthoptera		5,51						39,80		
Coleoptera	100	73,86	60	5	100	0,48	79,71	39,80	53,02	58,18
Diptera		9,12	40							34,55
Lepidoptera						0,35				
Hymenoptera		6,60				98,85				
Neuroptera				95			20,29			
Insectos N/ Identif.		2,74				0,18		0,49		7,27
% TOTAL * MES	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 7. Peso mensual en porcentaje de los ordenes de insectos y otros artrópodos consumidos por el cacomixtle. Para cada mes se considero como 100 % el peso total en gramos, a partir del cual, se obtuvieron los porcentajes por orden. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	TAXONES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae	Orden. Arañas N/ I		1,63				0,10		19,90	46,98	
Acari	Suborden Oribatida		0,54								
Pseudoscorpiones	Orden. Seudoescorpión N/ I						0,04				
Orthoptera	Fam. Tettigoniidae								39,80		
	Orden. Ortóptero N/ I		5,51								
Coleoptera	Fam. Staphylinidae		11,57								
	Subfam. Melolonthinae							75,66			54,55
	Fam. Scarabaeidae		53,89							3,02	
	Superfam. Cucujoidea				5						
	Fam. Curculionidae						50				
Diptera	Orden. Coleópteros N/ I	100	8,40	60		50	0,48	4,05	39,80	50	3,64
	Fam. Phoridae			30							
	Orden (Larvas)		9,12								34,55
Lepidoptera	Orden. Díptero N/ I			10							
	Orden (Larva)						0,35				
Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae		1,09				0,54				
	<i>Apis mellifera</i>						98,31				
	Fam. Formicidae		5,51								
Neuroptera	Orden (Larvas)				95			20,29			
Insectos N/ Identif.			2,74				0,18		0,49		7,27
% TOTAL * MES		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 8. Peso mensual en porcentaje de los taxones que conforman a cada orden de artrópodo consumido por *B. astutus*. Para cada mes se considero como 100 % el peso total en gramos, a partir del cual, se obtuvieron los porcentajes por taxón. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae		1				1		1	1	
Acari		1								
Pseudoscorpiones						1				
Orthoptera		1						1		
Coleoptera	1	4	1	1	2	2	2	1	2	1
Diptera		4	1							2
Lepidoptera						1				
Hymenoptera		2				9				
Neuroptera				1			2			
Insectos N/ Identif.		2				1		1		1
TOT. APARIC. * MES	1	15	2	2	2	15	4	4	3	4
No. EXC. * MES	1	6	1	2	3	15	2	3	3	2

Tabla 9. Número de apariciones por mes de los ordenes de insectos y otros artrópodos. La última fila exhibe la cantidad de excretas colectadas por mes. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	TAXONES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae	Orden. Arañas N/ I		1				1		1	1	
Acari	Suborden Oribatida		1								
Pseudoscorpiones	Orden. Seudoescorpión N/ I						1				
Orthoptera	Fam. Tettigoniidae								1		
Coleoptera	Orden. Ortóptero N/ I		1								
	Fam. Staphylinidae		1								
	Subfam. Melolonthinae							2			1
	Fam. Scarabaeidae		2							1	
	Superfam. Cucujoidea					1					
Diptera	Fam. Curculionidae					1					
	Orden. Coleópteros N/ I	1	2	1		1	2	1	1	2	1
	Fam. Phoridae			1							
	Orden (Larvas)		4								2
	Orden. Díptero N/ I			1							
Lepidoptera	Orden (Larva)						1				
Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae		1				1				
	<i>Apis mellifera</i>						9				
	Fam. Formicidae		1								
Neuroptera	Orden (Larvas)				1			2			
Insectos N/ Identif.			2				1		1		1
TOT. APARIC. * MES		1	16	3	2	2	16	5	4	4	5
No. EXC. * MES		1	6	1	2	3	15	2	3	3	2

Tabla 10. Número de apariciones por mes de los taxones que conforman a cada orden de artrópodo. La última fila exhibe la cantidad de excretas colectadas por mes. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae		16,67				6,67		33,33	33,33	
Acari		16,67								
Pseudoscorpiones						6,67				
Orthoptera		16,67						33,33		
Coleoptera	100	66,67	100	50	66,67	13,33	100	33,33	66,67	50
Diptera		66,67	100							100
Lepidoptera						6,67				
Hymenoptera		33,33				60				
Neuroptera				50			100			
Insectos N/ Identif.		33,33				6,67		33,33		50

Tabla 11. Porcentaje de ocurrencia (PO) calculado mensualmente para los ordenes de insectos y otros artrópodos consumidos por el cacomixtle. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	TAXONES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae	Orden. Arañas N/ I		16,67				6,67		33,33	33,33	
Acari	Suborden Oribatida		16,67								
Pseudoscorpiones	Orden. Seudoescorpión N/ I						6,67				
Orthoptera	Fam. Tettigoniidae								33,33		
	Orden. Ortóptero N/ I		16,67								
Coleoptera	Fam. Staphylinidae		16,67								
	Subfam. Melolonthinae							100			50
	Fam. Scarabaeidae		33,33							33,33	
	Superfam. Cucujoidea					50					
	Fam. Curculionidae						33,33				
	Orden. Coleópteros N/ I	100	33,33	100		33,33	13,33	50	33,33	66,67	50
Diptera	Fam. Phoridae			100							
	Orden (Larvas)		66,67								100
	Orden. Díptero N/ I			100							
Lepidoptera	Orden (Larva)						6,67				
Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae		16,67				6,67				
	<i>Apis mellifera</i>						60				
	Fam. Formicidae		16,67								
Neuroptera	Orden (Larvas)				50			100			
Insectos N/ Identif.			33,33				6,67		33,33		50

Tabla 12. Porcentaje de ocurrencia (PO) calculado mensualmente para los taxones que conforman a cada orden de artrópodo consumido por *B. astutus*. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae		6,67				6,67		25	33,33	
Acari		6,67								
Pseudoscorpiones						6,67				
Orthoptera		6,67						25		
Coleoptera	100	26,67	50	50	100	13,33	50	25	66,67	25
Diptera		26,67	50							50
Lepidoptera						6,67				
Hymenoptera		13,33				60				
Neuroptera				50			50			
Insectos N/ Identif.		13,33				6,67		25		25

Tabla 13. Proporción de aparición (PA) mensual de cada orden de insectos y otros artrópodos consumidos por el cacomixtle. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	TAXONES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae	Orden. Arañas N/ I		6,25				6,25		25	25	
Acari	Suborden Oribatida		6,25								
Pseudoscorpiones	Orden. Seudoescorpión N/ I						6,25				
Orthoptera	Fam. Tettigoniidae								25		
	Orden. Ortóptero N/ I		6,25								
Coleoptera	Fam. Staphylinidae		6,25								
	Subfam. Melolonthinae							40			20
	Fam. Scarabaeidae		12,5							25	
	Superfam. Cucujoidea					50					
	Fam. Curculionidae						50				
Diptera	Orden. Coleópteros N/ I	100	12,5	33,33		50	12,5	20	25	50	20
	Fam. Phoridae			33,33							
	Orden (Larvas)		25								40
Lepidoptera	Orden. Díptero N/ I			33,33							
	Orden (Larva)						6,25				
Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae		6,25				6,25				
	<i>Apis mellifera</i>						56,25				
	Fam. Formicidae		6,25								
Neuroptera	Orden (Larvas)				50			40			
Insectos N/ Identif.			12,5				6,25		25		20

Tabla 14. Proporción de aparición (PA) mensual de los taxones que conforman a cada orden de artrópodo consumido por *Bassariscus astutus*. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae		0,25				0,13		0,78	1,14	
Acari		0,24								
Pseudoscorpiones						0,13				
Orthoptera		0,29						0,98		
Coleoptera	3	1,67	2,10	1,05	2,67	0,27	2,30	0,98	1,86	1,33
Diptera		1,02	1,90							1,85
Lepidoptera						0,14				
Hymenoptera		0,53				2,19				
Neuroptera				1,95			1,70			
Insectos N/ Identif.		0,49				0,14		0,59		0,82

Tabla 15. Valor de Importancia Alimentaria mensual que obtuvo cada orden de insectos y otros artrópodos consumidos por el cacomixtle. *Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.*

ORDEN	TAXONES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	MZO	ABR	MAY	JUN
Araneae	Orden. Arañas N/ I		0,25				0,13		0,78	1,05	
Acarí	Suborden Oribatida		0,23								
Pseudoscorpiones	Orden. Seudoescorpión N/ I						0,13				
Orthoptera	Fam. Tettigoniidae								0,98		
	Orden. Ortóptero N/ I		0,28								
Coleoptera	Fam. Staphylinidae		0,34								
	Subfam. Melolonthinae							2,16			1,25
	Fam. Scarabaeidae		1,00							0,61	
	Superfam. Cucujoidea					1,05					
	Fam. Curculionidae						1,33				
	Orden. Coleópteros N/ I	3	0,54	1,93		1,33	0,26	0,74	0,98	1,67	0,74
Diptera	Fam. Phoridae			1,63							
	Orden (Larvas)		1,01								1,75
	Orden. Díptero N/ I			1,43							
Lepidoptera	Orden (Larva)						0,13				
Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae		0,24				0,13				
	<i>Apis mellifera</i>						2,15				
	Fam. Formicidae		0,28								
Neuroptera	Orden (Larvas)				1,95			1,60			
Insectos No Identificados			0,49				0,13		0,59		0,77

Tabla 16. Valor de Importancia Alimentaria (VIA) mensual de los taxones que conforman a cada orden de artrópodo consumido por *Bassariscus astutus*. Se omite febrero por la ausencia de artrópodos.

ANEXO 8

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphinae	Didelphis	<i>D. virginiana</i>	Tlacuache
Soricomorpha	Soricidae	Soricinae	Cryptotis	<i>C. parva</i>	Musaraña
Carnívora	Procyonidae	Bassariscinae	Bassariscus	<i>B. astutus</i>	Cacomixtle
Rodentia	Sciuridae	Sciurinae	Sciurus	<i>Sciurus sp.</i>	Ardilla arborícola
			Spermophilus	<i>Spermophilus sp.</i>	Ardilla terrestre
		Pteromyinae	Glaucomys	<i>G. volans</i>	Ardilla voladora
	Muridae	Sigmodontinae	Baiomys	<i>B. taylori</i>	Ratón pigmeo
			Neotoma	<i>N. mexicana</i>	Rata magueyera
			Peromyscus	<i>Peromyscus sp.</i>	Ratón
			Sigmodon	<i>Sigmodon sp.</i>	Rata
			Arvicolinae	Microtus	<i>M. mexicanus</i>
	Geomyidae	Heteromyinae	Perognathus	<i>P. flavus</i>	Ratón de abazones

Tabla 1. Clasificación taxonómica y nombre común de los mamíferos consumidos por el cacomixtle.

GENERO / ESPECIE	PESO		No. Apariciones Exc. Tot. = 39	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN	VIA
	GRAMOS	PORCENTUAL				
<i>D. virginiana</i>	0,0957	2,04	1	2,56	3,45	0,08
<i>C. parva</i>	0,0009	0,02	1	2,56	3,45	0,06
<i>B. astutus</i>	0,0066	0,14	3	7,69	10,34	0,18
<i>Sciurus sp.</i>	0,0017	0,04	2	5,13	6,90	0,12
<i>Spermophilus sp.</i>	0,0001	0,002	1	2,56	3,45	0,06
<i>G. volans</i>	0,3497	7,47	2	5,13	6,90	0,19
<i>B. taylori</i>	3,7162	79,38	6	15,38	20,69	1,15
<i>N. mexicana</i>	0,0265	0,57	2	5,13	6,90	0,13
<i>Peromyscus sp.</i>	0,0008	0,02	1	2,56	3,45	0,06
<i>Sigmodon sp.</i>	0,0827	1,77	1	2,56	3,45	0,08
<i>M. mexicanus</i>	0,1831	3,91	2	5,13	6,90	0,16
<i>P. flavus</i>	0,0467	1,00	3	7,69	10,34	0,19
Mamíferos N/ Identif.	0,1712	3,66	4	10,26	13,79	0,28
TOTAL	4,6818	100	29	74,36	100	

Tabla 2. Valores anuales de peso en gramos y porcentual, número de apariciones (No. de excretas en las que se encuentra una especie), Porcentaje de ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de las especies de mamíferos consumidas por *B. astutus*.

ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE	MZO	ABR	JUN	TOTAL * ESPECIE
<i>D. virginiana</i>					0,0957				0,0957
<i>C. parva</i>					0,0009				0,0009
<i>B. astutus</i>					0,003	0,0018	0,0018		0,0066
<i>Sciurus sp.</i>		0,0001			0,0016				0,0017
<i>Spermophilus sp.</i>			0,0001						0,0001
<i>G. volans</i>					0,3497				0,3497
<i>B. taylori</i>		1,2994		0,1064		1,2621	1,0483		3,7162
<i>N. mexicana</i>								0,0265	0,0265
<i>Peromyscus sp.</i>					0,0008				0,0008
<i>Sigmodon sp.</i>		0,0827							0,0827
<i>M. mexicanus</i>		0,0709				0,1122			0,1831
<i>P. flavus</i>	0,0001				0,0466				0,0467
Mamíferos N/ Identif.		0,0182			0,122	0,031			0,1712
TOTAL*MES	0,0001	1,4712	0,0001	0,1064	0,6203	1,4071	1,0501	0,0265	4,6818

Tabla 3. Peso en gramos de las especies de mamíferos halladas por mes dentro de la dieta del cacomixtle. Se omite el resto de los meses por la ausencia de esta clase.

ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE	MZO	ABR	JUN
<i>D. virginiana</i>					15,43			
<i>C. parva</i>					0,15			
<i>B. astutus</i>					0,48	0,13	0,17	
<i>Sciurus sp.</i>		0,01			0,26			
<i>Spermophilus sp.</i>			100					
<i>G. volans</i>					56,38			
<i>B. taylori</i>		88,32		100		89,70	99,83	
<i>N. mexicana</i>								100
<i>Peromyscus sp.</i>					0,13			
<i>Sigmodon sp.</i>		5,62						
<i>M. mexicanus</i>		4,82				7,97		
<i>P. flavus</i>	100				7,51			
Mamíferos N/ Identif.		1,24			19,67	2,20		
% TOTAL*MES	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 4. Peso mensual en porcentaje de las especies de mamíferos consumidas por *B. astutus*. Para cada mes se considero como 100 % el peso total en gramos, a partir del cual, se obtuvieron los porcentajes por especie. Se omite el resto de los meses por la ausencia de esta clase.

ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE	MZO	ABR	JUN
<i>D. virginiana</i>					1			
<i>C. parva</i>					1			
<i>B. astutus</i>					1	1	1	
<i>Sciurus sp.</i>		1			1			
<i>Spermophilus sp.</i>			1					
<i>G. volans</i>					2			
<i>B. taylori</i>		3		1		1	1	
<i>N. mexicana</i>								2
<i>Peromyscus sp.</i>					1			
<i>Sigmodon sp.</i>		1						
<i>M. mexicanus</i>		1				1		
<i>P. flavus</i>	1				2			
Mamíferos N/ Identif.		1			2	1		
TOT. APARIC. * MES	1	7	1	1	11	4	2	2
No. EXC. * MES	1	6	1	2	15	2	3	2

Tabla 5. Número de apariciones por mes de las especies de mamíferos. La última fila exhibe la cantidad de excretas colectadas por mes. Se omite el resto de los meses por la ausencia de esta clase.

ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE	MZO	ABR	JUN
<i>D. virginiana</i>					6,67			
<i>C. parva</i>					6,67			
<i>B. astutus</i>					6,67	50	33,33	
<i>Sciurus sp.</i>		16,67			6,67			
<i>Spermophilus sp.</i>			100					
<i>G. volans</i>					13,33			
<i>B. taylori</i>		50		50		50	33,33	
<i>N. mexicana</i>								100
<i>Peromyscus sp.</i>					6,67			
<i>Sigmodon sp.</i>		16,67						
<i>M. mexicanus</i>		16,67				50		
<i>P. flavus</i>	100				13,33			
Mamíferos N/ Identif.		16,67			13,33	50		

Tabla 6. Porcentaje de ocurrencia (PO) calculado mensualmente para las especies de mamíferos consumidas por el cacomixtle. *Se omite el resto de los meses por la ausencia de esta clase.*

ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE	MZO	ABR	JUN
<i>D. virginiana</i>					9,09			
<i>C. parva</i>					9,09			
<i>B. astutus</i>					9,09	25	50	
<i>Sciurus sp.</i>		14,29			9,09			
<i>Spermophilus sp.</i>			100					
<i>G. volans</i>					18,18			
<i>B. taylori</i>		42,86		100		25	50	
<i>N. mexicana</i>								100
<i>Peromyscus sp.</i>					9,09			
<i>Sigmodon sp.</i>		14,29						
<i>M. mexicanus</i>		14,29				25		
<i>P. flavus</i>	100				18,18			
Mamíferos N/ Identif.		14,29			18,18	25		

Tabla 7. Proporción de aparición (PA) mensual de cada especie de mamífero consumida por *Bassariscus astutus*. *Se omite el resto de los meses por la ausencia de esta clase.*

ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE	MZO	ABR	JUN
<i>D. virginiana</i>					0,31			
<i>C. parva</i>					0,16			
<i>B. astutus</i>					0,16	0,75	0,84	
<i>Sciurus sp.</i>		0,31			0,16			
<i>Spermophilus sp.</i>			3					
<i>G. volans</i>					0,88			
<i>B. taylori</i>		1,81		2,50		1,65	1,83	
<i>N. mexicana</i>								3
<i>Peromyscus sp.</i>					0,16			
<i>Sigmodon sp.</i>		0,37						
<i>M. mexicanus</i>		0,36				0,83		
<i>P. flavus</i>	3				0,39			
Mamíferos N/ Identif.		0,32			0,51	0,77		

Tabla 8. Valor de Importancia Alimentaria mensual que obtuvo cada especie de mamífero consumida por el cacomixtle. *Se omite el resto de los meses por la ausencia de esta clase.*

ANEXO 9

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común
Squamata	Sauria	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>S. aeneus</i>	Lagartija
	Serpentes	Colubridae	Storeria	<i>S. storerioides</i>	Culebra de pasto

Tabla 1. Clasificación taxonómica y nombre común de los reptiles consumidos por el cacomixtle.

GENERO / ESPECIE	PESO		No. Apariciones	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN	VIA
	GRAMOS	PORCENTUAL	Exc. Tot. Sep = 6			
<i>Sceloporus aeneus</i>	0,0318	94,6	1	16,7	50	1,61
<i>Storeria storerioides</i>	0,0018	5,4	1	16,7	50	0,72
TOTAL	0,0336	100	2	33,3	100	

Tabla 2. Valores en septiembre de peso en gramos y porcentual, numero de apariciones (No. de excretas en las que se encuentra una especie), Porcentaje de ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de las especies de reptiles consumidas por *B. astutus*.

ANEXO 10

CLASE DE ALIMENTO	ORDEN	ELEMENTO / ESPECIE	PESO		No. Apariciones Exc. Tot. = 39	PORCENTAJE DE OCURRENCIA	PROPORCIÓN DE APARICIÓN	VIA
			GRAMOS	PORCENTUAL				
MATERIA VEGETAL	Poales	<i>Z. mays</i>	6,0271	9,35	19	48,72	6,96	0,65
		<i>Gram. sp 1</i>	0,0130	0,02	1	2,56	0,37	0,03
		<i>Gram. sp 2</i>	0,0001	0,0002	1	2,56	0,37	0,03
		<i>Gram. sp 3</i>	0,0074	0,01	2	5,13	0,73	0,06
		<i>Gram. sp 4</i>	0,1398	0,22	3	7,69	1,10	0,09
	Solanales	<i>Capsicum sp.</i>	0,1470	0,23	6	15,38	2,20	0,18
		<i>Jaltomata sp.</i>	0,1272	0,20	2	5,13	0,73	0,06
		<i>Physalis sp.</i>	1,6501	2,56	7	17,95	2,56	0,23
	Fagales	<i>Quercus sp.</i>	0,3045	0,47	10	25,64	3,66	0,30
		<i>Alnus sp.</i>	0,0001	0,0002	1	2,56	0,37	0,03
	Cucurbitales	<i>Cucurbita sp.</i>	0,1318	0,20	1	2,56	0,37	0,03
	Pinales	<i>A. religiosa</i>	1,6603	2,58	27	69,23	9,89	0,82
	Violales	<i>Passiflora sp 1</i>	0,0504	0,08	2	5,13	0,73	0,06
		<i>Passiflora sp 2</i>	1,8767	2,91	5	12,82	1,83	0,18
	Asterales	<i>Bidens sp.</i>	0,0011	0,002	4	10,26	1,47	0,12
	Fabales	<i>A. hypogaea</i>	0,0361	0,06	1	2,56	0,37	0,03
	Rosales	<i>P. capuli</i>	18,1887	28,22	10	25,64	3,66	0,58
	Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>	0,0706	0,11	1	2,56	0,37	0,03
		<i>Sem. sp 2</i>	0,0110	0,02	2	5,13	0,73	0,06
		<i>Sem. sp 3</i>	2,0199	3,13	1	2,56	0,37	0,06
		<i>Sem. sp 4</i>	0,0202	0,03	1	2,56	0,37	0,03
		<i>Sem. sp 5</i>	0,0197	0,03	2	5,13	0,73	0,06
		<i>Sem. sp 6</i>	0,0208	0,03	1	2,56	0,37	0,03
		<i>Sem. sp 7</i>	0,0300	0,05	1	2,56	0,37	0,03
		<i>Sem. sp 8</i>	0,0018	0,003	1	2,56	0,37	0,03
		<i>Sem. sp 9</i>	0,8641	1,34	1	2,56	0,37	0,04
		<i>Sem. sp 10</i>	0,0315	0,05	1	2,56	0,37	0,03
	Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>	0,0804	0,12	4	10,26	1,47	0,12
		<i>Frut. sp 2</i>	0,2190	0,34	2	5,13	0,73	0,06
		<i>Frut. sp 3</i>	0,0401	0,06	3	7,69	1,10	0,09
		<i>Frut. sp 4</i>	4,5192	7,01	6	15,38	2,20	0,25
		<i>Frut. sp 5</i>	0,0244	0,04	2	5,13	0,73	0,06
<i>Frut. sp 6</i>		4,2648	6,62	1	2,56	0,37	0,10	
MADERA		2,9185	4,53	9	23,08	3,30	0,31	
MUSGO		0,0361	0,06	2	5,13	0,73	0,06	
M.V.N.I.		11,1868	17,36	24	61,54	8,79	0,88	
INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS	Araneae	O. Arañas N/ I	0,0200	0,03	4	10,26	1,47	0,12
	Acari	Suborden Oribatida	0,0011	0,002	1	2,56	0,37	0,03
	Pseudoscorpiones	O. Seudoescorpión N/ I	0,0006	0,001	1	2,56	0,37	0,03
	Orthoptera	Fam. Tettigoniidae	0,0081	0,01	1	2,56	0,37	0,03
		O. Ortóptero N/ I	0,0116	0,02	1	2,56	0,37	0,03
	Coleoptera	Fam. Staphylinidae	0,0243	0,04	1	2,56	0,37	0,03
		Subfam. Melolonthinae	0,0446	0,07	3	7,69	1,10	0,09
		Fam. Scarabaeidae	0,1141	0,18	3	7,69	1,10	0,09
		Superfam. Cucujoidea	0,0006	0,001	1	2,56	0,37	0,03
		Fam. Curculionidae	0,0001	0,0002	1	2,56	0,37	0,03
		O. Coleópteros N/ I	0,0495	0,08	12	30,77	4,40	0,35
	Diptera	Fam. Phoridae	0,00003	0,00005	1	2,56	0,37	0,03
		O. Dípteros (Larvas)	0,0275	0,04	6	15,38	2,20	0,18
		O. Díptero N/ I (adulto)	0,00001	0,00002	1	2,56	0,37	0,03
	Lepidoptera	O. Lepidóptero (Larva)	0,0054	0,01	1	2,56	0,37	0,03
	Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae	0,0106	0,02	2	5,13	0,73	0,06
		<i>Apis mellifera</i>	1,5086	2,34	9	23,08	3,30	0,29
		Fam. Formicidae	0,0116	0,02	1	2,56	0,37	0,03
	Neuroptera	O. Neuroópteros (Larvas)	0,0203	0,03	3	7,69	1,10	0,09
	Insectos N/ Identif.		0,0103	0,02	5	12,82	1,83	0,15
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	<i>D. virginiana</i>	0,0957	0,15	1	2,56	0,37	0,03
	Soricomorpha	<i>C. parva</i>	0,0009	0,0014	1	2,56	0,37	0,03
	Carnívora	<i>B. astutus</i>	0,0066	0,01	3	7,69	1,10	0,09
		<i>S. aureogaster</i>	0,0017	0,003	2	5,13	0,73	0,06
	Rodentia	<i>Spermophilus sp.</i>	0,0001	0,0002	1	2,56	0,37	0,03
		<i>G. volans</i>	0,3497	0,54	2	5,13	0,73	0,06
		<i>B. taylori</i>	3,7162	5,77	6	15,38	2,20	0,23
		<i>N. mexicana</i>	0,0265	0,04	2	5,13	0,73	0,06
		<i>Peromyscus sp.</i>	0,0008	0,0012	1	2,56	0,37	0,03
		<i>Sigmodon sp.</i>	0,0827	0,13	1	2,56	0,37	0,03
		<i>M. mexicanus</i>	0,1831	0,28	2	5,13	0,73	0,06
		<i>P. flavus</i>	0,0467	0,07	3	7,69	1,10	0,09
	Mamíferos N/ Identif.		0,1712	0,27	4	10,26	1,47	0,12
AVES	<i>Aves</i>	1,1318	1,76	17	43,59	6,23	0,52	
REPTILES	Squamata	<i>S. aeneus</i>	0,0318	0,05	1	2,56	0,37	0,03
		<i>S. storerioides</i>	0,0018	0,003	1	2,56	0,37	0,03
TOTAL		64,4567	100	273	700	100		

Tabla 1. Valores anuales de peso en gramos y porcentual, numero de apariciones (No. de excretas en las que se encuentra un elemento o especie), Porcentaje de ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de los elementos o taxones vegetales y animales consumidos por el cacomixtle.

CLASE	ORDEN	ELEMENTO / ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MATERIA VEGETAL	Poales	<i>Z. mays</i>		2,1350		0,9770	0,6802	1,3647	0,5732	0,1515	0,0819	0,0636		
		<i>Gram. sp 1</i>				0,0130								
		<i>Gram. sp 2</i>				0,0001								
		<i>Gram. sp 3</i>							0,0073				0,0001	
	Solanales	<i>Gram. sp 4</i>			0,0091		0,1307							
		<i>Capsicum sp.</i>				0,0972	0,0095	0,0019	0,0346				0,0038	
		<i>Jaltomata sp.</i>			0,1271		0,0001							
	Fagales	<i>Physalis sp.</i>			0,2025	0,0113	1,4126	0,0176					0,0061	
		<i>Quercus sp.</i>	0,0150	0,0363				0,0001	0,2351		0,0180			
	Cucurbitales	<i>Alnus sp.</i>							0,0001					
		<i>Cucurbita sp.</i>							0,1318					
	Pinales	<i>A. religiosa</i>		0,3692		0,0263	0,0770	1,0060	0,0069	0,1659	0,0080			0,0010
	Violales	<i>Passiflora sp 1</i>					0,0338	0,0166						
		<i>Passiflora sp 2</i>					0,9824	0,7019		0,1924				
	Asterales	<i>Bidens sp.</i>						0,0009		0,0001				0,0001
	Fabales	<i>A. hypogaea</i>						0,0361						
	Rosales	<i>P. capuli</i>	5,9316	1,4621								1,8580	3,2494	5,6876
	Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>			0,0706									
		<i>Sem. sp 2</i>					0,0085			0,0025				
		<i>Sem. sp 3</i>							2,0199					
		<i>Sem. sp 4</i>							0,0202					
		<i>Sem. sp 5</i>							0,0197					
		<i>Sem. sp 6</i>							0,0208					
		<i>Sem. sp 7</i>							0,0300					
		<i>Sem. sp 8</i>							0,0018					
		<i>Sem. sp 9</i>								0,8641				
		<i>Sem. sp 10</i>			0,0315									
	Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>			0,0529				0,0106			0,0169		
		<i>Frut. sp 2</i>				0,0911	0,1279							
		<i>Frut. sp 3</i>					0,0098		0,0303					
<i>Frut. sp 4</i>		1,1977				0,1760		3,1455						
<i>Frut. sp 5</i>								0,0244						
<i>Frut. sp 6</i>								4,2648						
MADERA			0,0060		0,2309	0,0189	2,6627							
MUSGO							0,0361							
M.V.N.I.		0,0040	0,0986	0,0485	0,1944	0,0052	9,3345	0,1148	1,2787	0,0045	0,1019	0,0017		
INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS	Araneae	O. Arañas N/ I		0,0034				0,0016			0,0041	0,0109		
	Acari	Suborden Oribatida		0,0011										
	Pseudoscorpiones	O. Seudoescorpión N/ I						0,0006						
	Orthoptera	Fam. Tettigoniidae									0,0081			
		O. Ortóptero N/ I			0,0116									
	Coleoptera	Fam. Staphylinidae			0,0243									
		Subfam. Melolonthinae								0,0314				0,0132
		Fam. Scarabaeidae			0,1134								0,0007	
		Superfam. Cucujoidea					0,0006							
	Diptera	Fam. Curculionidae						0,0001						
		O. Coleópteros N/ I	0,0021	0,0177	0,0001		0,0001	0,0073		0,0017	0,0081	0,0116	0,0009	
		Fam. Phoridae			0,00003									
	Lepidoptera	O. Dípteros (Larvas)			0,0192									0,0084
		O. Díptero N/ I (adulto)				0,00001								
	Hymenoptera	O. Lepidóptero (Larva)							0,0054					
		Fam. Ichneumonidae			0,0023				0,0083					
	Neuroptera	<i>Apis mellifera</i>							1,5086					
Fam. Formicidae				0,0116										
MAMÍFEROS	O. Neurópteros (Larvas)				0,0119					0,0084				
	Insectos N/ Identif.			0,0058				0,0027			0,0001		0,0018	
	Didelphimorphia	<i>D. virginiana</i>						0,0957						
	Soricomorpha	<i>C. parva</i>						0,0009						
	Rodentia	<i>B. astutus</i>							0,0030		0,0018	0,0018		
		<i>S. aureogaster</i>			0,0001				0,0016					
		<i>Spermophilus sp.</i>				0,0001								
		<i>G. volans</i>							0,3497					
		<i>B. taylori</i>			1,2994		0,1064				1,2621	1,0483		
		<i>N. mexicana</i>												0,0265
<i>Peromyscus sp.</i>								0,0008						
<i>Sigmodon sp.</i>				0,0827										
<i>M. mexicanus</i>			0,0709						0,1122					
<i>P. flavus</i>		0,0001					0,0466							
Mamíferos N/ Identif.			0,0182				0,1220		0,0310					
AVES	<i>Aves</i>	0,0039	0,0873				0,3713		0,1075	0,0054	0,0017	0,5547		
REPTILES	Squamata	<i>S. aeneus</i>		0,0318										
		<i>S. storerioides</i>		0,0018										
TOTAL * MES			7,1544	6,2009	0,4395	2,0344	3,2123	27,7002	1,5615	3,3627	3,0452	3,4498	6,2958	
TOTAL ANUAL			64,4567											

Tabla 2. Peso mensual en gramos de los elementos vegetales y animales consumidos por *B. astutus*.

CLASE	ORDEN	ELEMENTO / ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MATERIA VEGETAL	Poales	<i>Z. mays</i>		34,43		48,02	21,17	4,93	36,71	4,51	2,69	1,84		
		<i>Gram. sp 1</i>				0,64								
		<i>Gram. sp 2</i>				0,005								
		<i>Gram. sp 3</i>						0,03					0,003	
	Solanales	<i>Gram. sp 4</i>		0,15		6,42								
		<i>Capsicum sp.</i>			22,12	0,47	0,06	0,12					0,11	
		<i>Jaltomata sp.</i>		2,05		0,005								
	Fagales	<i>Physalis sp.</i>		46,08	0,56	43,97	0,06					0,18		
		<i>Quercus sp.</i>	0,21	0,59		0,003	0,85			0,54				
	Cucurbitales	<i>Alnus sp.</i>					0,0004							
		<i>Cucurbita sp.</i>					0,48							
	Pinales	<i>A. religiosa</i>		5,95		1,29	2,40	3,63	0,44	4,93	0,26		0,02	
	Violales	<i>Passiflora sp 1</i>					1,05	0,06						
		<i>Passiflora sp 2</i>					30,58	2,53		5,72				
	Asterales	<i>Bidens sp.</i>						0,003		0,003				0,002
	Fabales	<i>A. hypogaea</i>						0,13						
	Rosales	<i>P. capuli</i>	82,91	23,58								61,01	94,19	90,34
	Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		1,14										
		<i>Sem. sp 2</i>				0,42				0,16				
		<i>Sem. sp 3</i>							7,29					
		<i>Sem. sp 4</i>							0,07					
		<i>Sem. sp 5</i>							0,07					
		<i>Sem. sp 6</i>							0,08					
		<i>Sem. sp 7</i>							0,11					
		<i>Sem. sp 8</i>							0,01					
		<i>Sem. sp 9</i>								55,34				
		<i>Sem. sp 10</i>		0,51										
	Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		0,85					0,04			0,55		
		<i>Frut. sp 2</i>			20,73	6,29								
		<i>Frut. sp 3</i>				0,48			0,11					
		<i>Frut. sp 4</i>	16,74			8,65			11,36					
		<i>Frut. sp 5</i>							0,09					
<i>Frut. sp 6</i>								15,40						
MADERA		0,10		11,35	0,59	9,61								
MUSGO						0,13								
M.V.N.I.		0,06	1,59	11,04	9,56	0,16	33,70	7,35	38,03	0,15	2,95	0,03		
INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS	Araneae	O. Arañas N/ I		0,06				0,01			0,13	0,32		
	Acari	Suborden Oribatida		0,02										
	Pseudoscorpiones	O. Seudoescorpión N/ I						0,002						
	Orthoptera	Fam. Tettigoniidae									0,27			
		O. Ortóptero N/ I		0,19										
	Coleoptera	Fam. Staphylinidae		0,39										
		Subfam. Melolonthinae								0,93			0,21	
		Fam. Scarabaeidae		1,83									0,02	
		Superfam. Cucujoidea				0,03								
	Diptera	Fam. Curculionidae					0,003							
		O. Coleópteros N/ I	0,03	0,28	0,01	0,003	0,03		0,05	0,27	0,34	0,01		
		Fam. Phoridae			0,01									
	Lepidoptera	O. Dípteros (Larvas)		0,31										0,13
		O. Díptero N/ I (adulto)			0,002									
	Hymenoptera	O. Lepidóptero (Larva)							0,02					
		Fam. Ichneumonidae		0,04					0,03					
	Neuroptera	<i>Apis mellifera</i>							5,45					
Fam. Formicidae			0,19											
Insectos N/ Identif.	O. Neuropteros (Larvas)			0,58					0,25					
			0,09					0,01		0,003		0,03		
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	<i>D. virginiana</i>						0,35						
	Soricomorpha	<i>C. parva</i>						0,003						
	Carnívora	<i>B. astutus</i>							0,01	0,05	0,06			
		<i>S. aureogaster</i>		0,002					0,01					
	Rodentia	<i>Spermophilus sp.</i>			0,02									
		<i>G. volans</i>							1,26					
		<i>B. taylori</i>		20,95		5,23				37,53	34,42			
		<i>N. mexicana</i>											0,42	
		<i>Peromyscus sp.</i>							0,003					
		<i>Sigmodon sp.</i>		1,33										
		<i>M. mexicanus</i>		1,14						3,34				
<i>P. flavus</i>	0,001						0,17							
Mamíferos N/ Identif.		0,29					0,44		0,92					
AVES	<i>Aves</i>	0,05	1,41				1,34		3,20	0,18	0,05	8,81		
REPTILES	Squamata	<i>S. aeneus</i>		0,51										
	<i>S. storeioides</i>		0,03											
% TOTAL * MES			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

Tabla 3. Peso mensual en porcentaje de los elementos vegetales y animales consumidos por el cacomixtle. Para cada mes se considero como 100 % el peso total en gramos, a partir del cual, se obtuvieron los porcentajes por taxón.

CLASE	ORDEN	ELEMENTO / ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MATERIA VEGETAL	Poales	<i>Z. mays</i>		3		2	3	7	1	1	1	1		
		<i>Gram. sp 1</i>				1								
		<i>Gram. sp 2</i>				1								
		<i>Gram. sp 3</i>							1				1	
	Solanales	<i>Gram. sp 4</i>		2		1								
		<i>Capsicum sp.</i>			1	1	1	2					1	
		<i>Jaltomata sp.</i>		1		1	1							
	Fagales	<i>Physalis sp.</i>			1	1	2	2					1	
		<i>Quercus sp.</i>	1	4				1	3		1			
	Cucurbitales	<i>Alnus sp.</i>							1					
		<i>Cucurbita sp.</i>							1					
	Pinales	<i>A. religiosa</i>		5		1	3	13	1	2	1			1
		<i>Passiflora sp 1</i>						1	1					
	Violales	<i>Passiflora sp 2</i>						2	2		1			
		<i>Bidens sp.</i>							2		1			1
	Asterales	<i>A. hypogaea</i>							1					
		<i>P. capuli</i>	1	3								2	2	2
	Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		1										
		<i>Sem. sp 2</i>				1				1				
		<i>Sem. sp 3</i>							1					
		<i>Sem. sp 4</i>							1					
		<i>Sem. sp 5</i>							2					
		<i>Sem. sp 6</i>							1					
		<i>Sem. sp 7</i>							1					
		<i>Sem. sp 8</i>							1					
		<i>Sem. sp 9</i>								1				
		<i>Sem. sp 10</i>		1										
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		2					1			1			
	<i>Frut. sp 2</i>			1	1									
	<i>Frut. sp 3</i>				1			2						
	<i>Frut. sp 4</i>	1			1			4						
	<i>Frut. sp 5</i>							2						
	<i>Frut. sp 6</i>							1						
	MADERA		1		1	1	6							
	MUSGO							2						
	M.V.N.I.	1	2	1	1	2	11	1	1	1	2	1		
INSECTOS y OTROS ARTRÓPODOS	Araneae	O. Arañas N/ I		1				1			1	1		
	Acari	Suborden Oribatida		1										
	Pseudoscorpiones	O. Seudoescorpión N/ I						1						
	Orthoptera	Fam. Tettigoniidae										1		
		O. Ortóptero N/ I		1										
	Coleoptera	Fam. Staphylinidae		1										
		Subfam. Melolonthinae									2			1
		Fam. Scarabaeidae		2									1	
		Superfam. Cucujoidea				1								
		Fam. Curculionidae					1							
	Diptera	O. Coleópteros N/ I	1	2	1		1	2			1	1	2	1
		Fam. Phoridae			1									
		O. Dípteros (Larvas)		4										2
	Lepidoptera	O. Díptero N/ I (adulto)			1									
		O. Lepidóptero (Larva)							1					
	Hymenoptera	Fam. Ichneumonidae		1					1					
		<i>Apis mellifera</i>							9					
Fam. Formicidae			1											
Neuroptera	O. Neuropteros (Larvas)				1					2				
	Insectos N/ Identif.		2					1			1		1	
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	<i>D. virginiana</i>						1						
	Soricomorpha	<i>C. parva</i>						1						
	Carnívora	<i>B. astutus</i>							1		1			
		<i>S. aureogaster</i>		1					1					
	Rodentia	<i>Spermophilus sp.</i>			1									
		<i>G. volans</i>							2					
		<i>B. taylori</i>		3		1					1	1		
		<i>N. mexicana</i>												2
		<i>Peromyscus sp.</i>							1					
		<i>Sigmodon sp.</i>		1										
		<i>M. mexicanus</i>		1							1			
<i>P. flavus</i>	1						2							
Mamíferos N/ Identif.		1					2		1					
AVES	<i>Aves</i>	1	2				9		2	1	1	1		
REPTILES	Squamata	<i>S. aeneus</i>		1										
	<i>S. storerioides</i>		1											
TOT. APARIC. * MES			7	52	8	18	18	108	5	18	13	13	13	
No. EXC. * MES			1	6	1	2	3	15	1	2	3	3	2	

Tabla 4. Número de apariciones por mes de los elementos vegetales y animales consumidos por *B. astutus*. La última fila exhibe la cantidad de excretas colectadas por mes.

CLASE	ORDEN	ELEMENTO / ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MATERIA VEGETAL	Poales	<i>Z. mays</i>		50		100	100	46,67	100	50	33,33	33,33		
		<i>Gram. sp 1</i>				50								
		<i>Gram. sp 2</i>				50								
		<i>Gram. sp 3</i>						6,67				33,33		
	Solanales	<i>Gram. sp 4</i>		33,33		50							33,33	
		<i>Capsicum sp.</i>			100	50	33,33	13,33					33,33	
		<i>Jaltomata sp.</i>		16,67		50								
	Fagales	<i>Physalis sp.</i>			100	50	66,67	13,33				33,33		
		<i>Quercus sp.</i>	100	66,67			33,33	20		50				
	Cucurbitales	<i>Alnus sp.</i>						6,67						
		<i>Cucurbita sp.</i>						6,67						
	Pinales	<i>A. religiosa</i>		83,33		50	100	86,67	100	100	33,33		50	
	Violales	<i>Passiflora sp 1</i>					33,33	6,67						
		<i>Passiflora sp 2</i>					66,67	13,33		50				
	Asterales	<i>Bidens sp.</i>						13,33		50			50	
	Fabales	<i>A. hypogaea</i>						6,67						
	Rosales	<i>P. capuli</i>	100	50								66,67	66,67	100
	Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		16,67										
		<i>Sem. sp 2</i>				50				100				
		<i>Sem. sp 3</i>							6,67					
		<i>Sem. sp 4</i>							6,67					
		<i>Sem. sp 5</i>							13,33					
		<i>Sem. sp 6</i>							6,67					
		<i>Sem. sp 7</i>							6,67					
		<i>Sem. sp 8</i>							6,67					
		<i>Sem. sp 9</i>								100				
		<i>Sem. sp 10</i>		16,67										
	Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		33,33					6,67			33,33		
		<i>Frut. sp 2</i>			100	50								
		<i>Frut. sp 3</i>				50			13,33					
		<i>Frut. sp 4</i>	100			50			26,67					
		<i>Frut. sp 5</i>							13,33					
		<i>Frut. sp 6</i>							6,67					
MADERA			16,67		50	33,33	40							
MUSGO							13,33							
M.V.N.I.		100	33,33	100	50	66,67	73,33	100	50	33,33	66,67	50		
INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS	Araneae	O. Arañas N/ I		16,67				6,67			33,33	33,33		
	Acari	Suborden Oribatida		16,67										
	Pseudoscorpiones	O. Seudoescorpión N/ I						6,67						
	Orthoptera	Fam. Tettigoniidae										33,33		
		O. Ortóptero N/ I		16,67										
	Coleoptera	Fam. Staphylinidae		16,67										
		Subfam. Melolonthinae								100				50
		Fam. Scarabaeidae		33,33									33,33	
		Superfam. Cucujoidea				50								
	Diptera	Fam. Curculionidae					33,33							
		O. Coleópteros N/ I	100	33,33	100	33,33	13,33		50	33,33	66,67	50		
		Fam. Phoridae			100									
	Lepidoptera	O. Dípteros (Larvas)		66,67										100
		O. Díptero N/ I (adulto)				100								
	Hymenoptera	O. Lepidóptero (Larva)							6,67					
Fam. Ichneumonidae			16,67					6,67						
<i>Apis mellifera</i>								60						
Neuroptera	Fam. Formicidae		16,67											
	O. Neuropteros (Larvas)				50					100				
Insectos N/ Identif.			33,33				6,67			33,33		50		
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	<i>D. virginiana</i>						6,67						
	Soricomorpha	<i>C. parva</i>						6,67						
	Carnívora	<i>B. astutus</i>						6,67		50	33,33			
		<i>S. aureogaster</i>		16,67				6,67						
	Rodentia	<i>Spermophilus sp.</i>			100									
		<i>G. volans</i>						13,33						
		<i>B. taylori</i>		50		50				50	33,33			
		<i>N. mexicana</i>											100	
		<i>Peromyscus sp.</i>						6,67						
		<i>Sigmodon sp.</i>		16,67										
Mamíferos N/ Identif.	<i>M. mexicanus</i>		16,67						50					
	<i>P. flavus</i>	100						13,33						
			16,67					13,33		50				
AVES	<i>Aves</i>	100	33,33				60		100	33,33	33,33	50		
REPTILES	Squamata	<i>S. aeneus</i>		16,67										
		<i>S. storeioides</i>		16,67										

Tabla 5. Porcentaje de ocurrencia (PO) calculado mensualmente para los taxones vegetales y animales consumidos por el cacomixtle.

CLASE	ORDEN	ELEMENTO / ESPECIE	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MATERIA VEGETAL	Poales	<i>Z. mays</i>		5,77		11,11	16,67	6,48	20	5,56	7,69	7,69		
		<i>Gram. sp 1</i>				5,56								
		<i>Gram. sp 2</i>				5,56								
		<i>Gram. sp 3</i>						0,93					7,69	
			<i>Gram. sp 4</i>		3,85		5,56							
	Solanales	<i>Capsicum sp.</i>				12,50	5,56	5,56	1,85				7,69	
		<i>Jaltomata sp.</i>			1,92		5,56							
		<i>Physalis sp.</i>				12,50	5,56	11,11	1,85				7,69	
	Fagales	<i>Quercus sp.</i>	14,29	7,69				5,56	2,78		5,56			
		<i>Alnus sp.</i>							0,93					
	Cucurbitales	<i>Cucurbita sp.</i>							0,93					
	Pinales	<i>A. religiosa</i>		9,62		5,56	16,67	12,04	20	11,11	7,69		7,69	
	Violales	<i>Passiflora sp 1</i>					5,56	0,93						
		<i>Passiflora sp 2</i>					11,11	1,85		5,56				
	Asterales	<i>Bidens sp.</i>						1,85		5,56			7,69	
	Fabales	<i>A. hypogaea</i>						0,93						
	Rosales	<i>P. capuli</i>	14,29	5,77								15,38	15,38	15,38
	Semillas N/ Identif.	<i>Sem. sp 1</i>		1,92										
		<i>Sem. sp 2</i>				5,56				20				
		<i>Sem. sp 3</i>							0,93					
		<i>Sem. sp 4</i>							0,93					
		<i>Sem. sp 5</i>							1,85					
		<i>Sem. sp 6</i>							0,93					
		<i>Sem. sp 7</i>							0,93					
		<i>Sem. sp 8</i>							0,93					
<i>Sem. sp 9</i>									20					
<i>Sem. sp 10</i>			1,92											
Frutos N/ Identif.	<i>Frut. sp 1</i>		3,85					0,93			7,69			
	<i>Frut. sp 2</i>				12,50	5,56								
	<i>Frut. sp 3</i>					5,56		1,85						
	<i>Frut. sp 4</i>	14,29			5,56			3,70						
	<i>Frut. sp 5</i>							1,85						
	<i>Frut. sp 6</i>							0,93						
	MADERA		1,92		5,56	5,56								
	MUSGO							1,85						
	M.V.N.I.	14,29	3,85	12,50	5,56	11,11	10,19	20	5,56	7,69	15,38	7,69		
INSECTOS Y OTROS ARTRÓPODOS	Araneae	O. Arañas N/ I		1,92										
	Acari	Suborden Oribatida		1,92										
	Pseudoscorpiones	O. Seudoescorpión N/ I						0,93						
	Orthoptera	Fam. Tettigoniidae										7,69		
		O. Ortóptero N/ I		1,92										
	Coleoptera	Fam. Staphylinidae		1,92										
		Subfam. Melolonthinae									11,11			7,69
		Fam. Scarabaeidae		3,85									7,69	
		Superfam. Cucujoidea				5,56								
	Diptera	O. Coleópteros N/ I	14,29	3,85	12,50		5,56	1,85		5,56	7,69	15,38	7,69	
		Fam. Phoridae			12,50									
		O. Díptero N/ I (adulto)			12,50									
	Lepidoptera	O. Lepidóptero (Larva)							0,93					
		Fam. Ichneumonidae		1,92					0,93					
	Hymenoptera	<i>Apis mellifera</i>							8,33					
		Fam. Formicidae		1,92										
	Neuroptera	O. Neurópteros (Larvas)				5,56				11,11				
	Insectos N/ Identif.		3,85					0,93			7,69	7,69		
MAMÍFEROS	Didelphimorphia	<i>D. virginiana</i>						0,93						
	Soricomorpha	<i>C. parva</i>						0,93						
	Carnívora	<i>B. astutus</i>							0,93		5,56	7,69		
		<i>S. aureogaster</i>		1,92					0,93					
	Rodentia	<i>Spermophilus sp.</i>			12,50									
		<i>G. valans</i>							1,85					
		<i>B. taylori</i>		5,77		5,56				5,56	7,69			
		<i>N. mexicana</i>											15,38	
		<i>Peromyscus sp.</i>							0,93					
		<i>Sigmodon sp.</i>		1,92										
		<i>M. mexicanus</i>		1,92							5,56			
<i>P. flavus</i>	14,29						1,85							
	Mamíferos N/ Identif.		1,92					1,85		5,56				
AVES	Aves	14,29	3,85					8,33		11,11	7,69	7,69	7,69	
REPTILES	Squamata	<i>S. aeneus</i>		1,92										
		<i>S. storerioides</i>		1,92										
TOTAL			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Tabla 6. Proporción de aparición (PA) mensual de cada elemento vegetal y animal consumido por *Bassariscus astutus*.

ANEXO 11

AUTOR Y AÑO	LOCALIDAD	COMUNIDAD	ESPECIE
Taylor, 1954	Edwards Plateau, Texas	Encinar con <i>Juniperus sp.</i> y mesquites	<i>Diospyros texana</i> <i>Juniperus sp.</i> <i>Celtis sp.</i> <i>Phoradendron sp.</i> <i>Quercus sp.</i> <i>Condalia spathulata</i> <i>Rhamnus caroliniana</i> <i>Physalis sp.</i> <i>Vitis sp.</i> <i>Sophora affinis</i> <i>Sophora sp.</i> <i>Opuntia sp.</i> <i>Sapindus drummondi</i> <i>Berberis sp.</i> <i>Melia azedarach</i> <i>Morus sp.</i> <i>Prunus sp.</i> <i>Cornus sp.</i> <i>Echinocereus sp.</i> <i>Croton monanthogynous</i> <i>Phytolacca sp.</i> <i>Viburnum rufidulum</i> <i>Juniperus pinchotti</i> <i>Forestiera sp.</i> Gramineae Leguminoseae
Wood, 1954	Post Oak Woods, Texas	Ecotono de encinar y pastizal con especies frutales	<i>Ilex vomitorra</i> <i>Quercus sp.</i> <i>Diospyros texana</i> <i>Celtis sp.</i>
Davis, ms. (en Wood, 1954)	Texas	?	<i>Diospyros texana</i> <i>Phoradendron sp.</i> <i>Celtis sp.</i>
Toweill & Teer, 1977	Edwards Plateau, Texas	Bosque templado de encino y pastizal	<i>Diospyros texana</i> <i>Opuntia sp.</i> <i>Celtis sp.</i> <i>Juniperus ashei</i>
Trapp, 1978	Zion National Park, Utah	Bosque templado de <i>Juniperus osteosperma</i> y <i>Pinus monophylla</i> con comunidades riparias y de pastizal	<i>Juniperus osteosperma</i> <i>Celtis reticulata</i> <i>Opuntia phaeacantha</i> <i>Opuntia chlorotica</i>
Chávez-Ramirez & Slack, 1993	Edwards Plateau, Texas	Pastizal (<i>Hilaria belangeri</i>) con encinos y <i>Juniperus ashei</i>	<i>Diospyros texana</i> <i>Juniperus ashei</i>
Nava, 1994	Ejido Plan Colorado, Hidalgo	Matorral xerófilo con crasicáules y herbáceas	<i>Acacia schaffneri</i> <i>Aralia pubescens</i> <i>Celtis pallida</i> <i>Condalia mexicana</i> <i>Echinocereus cinerascens</i> <i>Ferocactus histrix</i> <i>Mammillaria obconella</i> <i>Myrtillocactus geometrizans</i> <i>Opuntia cantabrigiensis</i> <i>Opuntia imbricata</i> <i>Prosopis laevigata</i> <i>Stenocereus dumortieri</i>

Tabla 1. Diversidad de plantas (frutos principalmente) reportadas como alimento de *Bassariscus astutus* en distintas localidades (fuente: actualizado y modificado de Calderón, 2002).

AUTOR Y AÑO	LOCALIDAD	COMUNIDAD	ESPECIE
Rodríguez-Estrella <i>et al.</i> , 2000	Isla San José, Golfo de California	Matorral xerófilo con crasicáules y leguminosas	<i>Bursera spp.</i> <i>Stenocereus thurberi</i> <i>Ipomoea sp.</i> <i>Oleña tesota</i> <i>Phaulothamnus spinescens</i> <i>Lycium spp.</i> <i>Solanum hinsianum</i> Cactaceae Leguminoseae Malvaceae Phytolaccaceae
Calderón, 2002	Isla Espíritu Santo, Golfo de California	Matorral sarcocaule	<i>Borreria sonorae</i> <i>Cordia brevispicata</i> <i>Bursera hinsiana</i> <i>Pachycereus pringlei</i> <i>Stenocereus gummosus</i> <i>Stenocereus thurberi</i> <i>Forchameria watsonii</i> <i>Jatropha cuneata</i> <i>Phoradendron diguetianum</i> <i>Ficus palmeri</i> <i>Forestiera macrocarpa</i> <i>Antigonon leptopus</i> <i>Condalia globosa</i> <i>Karwinskia humboldtiana</i> <i>Randia megacarpa</i> <i>Castela peninsularis</i> Cactaceae Compositae Solanaceae
Castellanos, 2006	El Pedregal de San Ángel, México D. F.	Matorral xerófilo asociación <i>Senecio praecox</i>	<i>Passiflora subpeltata</i> <i>Opuntia spp.</i> <i>Phoenix canariensis</i> <i>Acalypha sp.</i> <i>Phytolacca icosandra</i>
Villanueva, 2008	Chapa de Mota, Estado de México	Asociaciones de bosque templado de Pino-Encino	<i>Solanum sp</i> <i>Physalis sp.</i> <i>Physalis aff. foetens</i> <i>Capsicum sp.</i> <i>Phytolacca sp.</i> <i>Opuntia sp.</i> <i>Crataegus mexicana</i> <i>Rubus aff. adenotrichos</i> <i>Prunus capuli</i> <i>Bidens serrulata</i> <i>Jaegeria sp.</i> <i>Bidens odotara</i> <i>Zea mays</i> Cucurbitaceae sp. 1 Cucurbitaceae sp. 2 Mesembranthemaceae sp. 1 Mesembranthemaceae sp. 2 Rosaceae Gramineae Compositae Vochyaceae Amaranthaceae Vitaceae Rubiaceae Labiatae Leguminoseae

Tabla 1. Continuación

AUTOR Y AÑO	LOCALIDAD	TAXÓN
Taylor, 1954	Edwards Plateau, Texas	<i>Gryllus asimilis</i> <i>Ceuthophilus sp.</i> <i>Centauroides sp.</i> Orthoptera Acrididae Tettigoniidae Gryllidae Blattidae Cyrtacanthacrinae Conocephalinae Lepidoptera Coleoptera Hemiptera Hymenoptera Diptera Odonata Arachnoidea Scorpionida Araneida Solpugida Chilopoda Diplopoda
Wood, 1954	Post Oak Woods, Texas	Diplopoda <i>Araneae</i> <i>Decapoda</i> (cangrejo de río)
Toweill & Teer, 1977	Edwards Plateau, Texas	Orthoptera Coleoptera Lepidoptera (polillas grandes) Araneidae Scorpionidae
Mead & Van Devender, 1981	Vulture Cave, Arizona	Diplopoda
Nava, 1994	Ejido Plan Colorado, Hidalgo	Orthoptera Coleoptera Hymenoptera (hormigas)
Rodríguez-Estrella <i>et al.</i> , 2000	Isla San José, Golfo de California	<i>Mantis religiosa</i> Scorpionoidea Solifugae Arachnida Chilopoda Scarabaidae Tenebrionidae Cerambycidae Coleoptera Orthoptera Dermaptera Hemiptera Hymenoptera Lepidoptera Isoptera Miriapoda

Tabla 2. Diversidad de artrópodos reportados como alimento de *Bassariscus astutus* en distintas localidades.

AUTOR Y AÑO	LOCALIDAD	TAXÓN
Calderón, 2002	Isla Espíritu Santo, Golfo de California	Scorpiones Amblypygi Solifugae Araneae Theraphosidae Crustacea Chilopoda Libellulidae Acrididae Tettigoniidae Gryllidae Mantidae Phasmatidae Blattidae Lygaeidae Pentatomidae Cicadidae Carabidae Elateridae Coccinellidae Tenebrionidae Coleoptera (larvas) Scarabaeidae Cerambycidae Chrysomelidae Curculionidae Lepidoptera Lepidoptera (larvas) Diptera Diptera (larvas parásitas) Hymenoptera Vespidae Sphecidae Apidae
Villanueva, 2008	Chapa de Mota, Estado de México	Acrididae Scarabaeidae Staphylinidae Nitidulidae Melolonthinae Carabidae Formicidae Ixodidae Orthoptera Coleoptera Siphonaptera Diptera Hemiptera

Tabla 2. Continuación

AUTOR Y AÑO	LOCALIDAD	ORDEN	GÉNERO O ESPECIE
Taylor, 1954	Edwards Plateau, Texas	Chiroptera Carnivora Lagomorpha Rodentia	<i>Lasiurus borealis</i> <i>Mephitis</i> sp. <i>Sylvilagus</i> sp. <i>Neotoma</i> sp. <i>Sigmodon hispidus</i> <i>Sciurus niger</i> <i>Peromyscus</i> sp. <i>Reithrodontomys</i> sp. <i>Perognathus hispidus</i> <i>Perognathus</i> sp. <i>Spermophilus variegatus</i> <i>Spermophilus</i> sp. <i>Odocoileus virginianus</i> <i>Ovis aries</i> <i>Bos taurus</i>
Wood, 1954	Post Oak Woods, Texas	Lagomorpha Rodentia	<i>Sylvilagus</i> sp. <i>Peromyscus</i> sp. <i>Sigmodon hispidus</i>
Toweill & Teer, 1977	Edwards Plateau, Texas	Lagomorpha Rodentia	<i>Sylvilagus floridanus</i> <i>Lepus californicus</i> <i>Peromyscus pectoralis</i> <i>Sigmodon hispidus</i> <i>Neotoma</i> sp. <i>Spermophilus variegatus</i> <i>Spermophilus mexicanus</i> <i>Odocoileus virginianus</i>
Trapp, 1978	Zion National Park, Utah	Rodentia Artiodactyla	<i>Thomomys bottae</i> <i>Peromyscus</i> sp. <i>Neotoma lepida</i> <i>Odocoileus hemionus</i>
Mead & Van Devender, 1981	Vulture Cave, Arizona	Insectivora Rodentia	<i>Notiosorex crawfordi</i> <i>Ammospermophilus leucurus</i> <i>Perognathus intermedius</i> <i>Dipodomys</i> sp. <i>Peromyscus</i> spp. <i>Neotoma</i> spp.
Nava, 1994	Ejido Plan Colorado, Hidalgo	Rodentia	<i>Peromyscus leucopus</i> <i>P. difficilis</i> <i>Neotoma albigula</i>
Rodríguez-Estrella <i>et al.</i> , 2000	Isla San José, Golfo de California	Rodentia Artiodactyla	<i>Chaetodipus spinatus</i> <i>Dipodomys insularis</i> <i>Peromyscus eremicus</i> <i>Neotoma lepida</i> <i>Odocoileus hemionus</i> <i>Caprinus capra</i>
Calderón, 2002	Isla Espíritu Santo, Golfo de California	Lagomorpha Rodentia Artiodactyla	<i>Lepus insularis</i> <i>Ammospermophilus insularis</i> <i>Chaetodipus spinatus</i> <i>Peromyscus eremicus</i> <i>Neotoma lepida</i> <i>Caprinus capra</i>
Castellanos, 2006	El Pedregal de San Ángel, México D. F.	Insectivora Lagomorpha Rodentia	<i>Sorex saussurei</i> <i>Sylvilagus floridanus</i> <i>Peromyscus gratus</i> <i>Neotoma mexicana</i>

Tabla 3. Diversidad de mamíferos reportados como alimento de *Bassariscus astutus* en distintas localidades (fuente: actualizado y modificado de Calderón, 2002).

AUTOR Y AÑO	LOCALIDAD	AVES GÉNERO O ESPECIE	REPTILES GÉNERO O ESPECIE
Taylor, 1954	Edwards Plateau, Texas	<i>Cyanocitta cristata</i> <i>Pipilo sp.</i> <i>Richmondia cardinalis</i> <i>Turdus migratorius</i> <i>Zonotrichia albicollis</i> <i>Centurus aurifrons</i> <i>Pipilo maculatus</i> <i>Toxostoma sp.</i> <i>Colaptes auratus</i> <i>Aphelocoma sp.</i> <i>Dryobates scalaris</i> <i>Passerina cyanea</i> <i>Dendroica sp.</i> <i>Zenaidura macroura</i> <i>Colinus virginianus</i> <i>Melospiza melodia</i> Columbidae	<i>Agkistrodon sp.</i> <i>Ophedrys aestivus</i> <i>Tantilla sp.</i> <i>Eumeces sp.</i> <i>Thamnophis sp.</i> <i>Leptotyphlops sp.</i> <i>Diadophis sp.</i> <i>Holbrookia sp.</i> <i>Cnemidophorus sexlineatus</i> <i>Sceloporus sp.</i> <i>Leptotyphlops dulcis</i> <i>Gerrhonotus liocephalus</i> <i>Lacertilia eumeces</i> Iguanidae Scincidae
Wood, 1954	Post Oak Woods, Texas	<i>Cardinalis sp.</i> <i>Colaptes sp.</i> <i>Turdus sp.</i> <i>Molothrus sp.</i> <i>Sturnella sp.</i>	Serpiente de tierra del sur No indica genero o especie
Toweill & Teer, 1977	Edwards Plateau, Texas	Paseriformes	No reporta
Trapp, 1978	Zion National Park, Utah	Paseriformes	<i>Crotaphytus collaris</i> <i>Sceloporus magister</i> <i>Cnemidophorus tigris</i> <i>Uta stansburiana</i>
Mead & Van Devender, 1981	Vulture Cave, Arizona	<i>Cathartes aura</i> <i>Bubo virginianus</i> Fringillidae	<i>Coleonyx variegatus</i> <i>Crotaphytus collaris</i> <i>Sauromalus obesus</i> <i>Sceloporus magister</i> <i>Sceloporus undulatus</i> <i>Uta stansburiana</i> <i>Cnemidophorus tigris</i> <i>Masticophis sp.</i> <i>Lampropeltis triangulum</i> <i>Lampropeltis pyromelana</i> <i>Sonora semiannulata</i> <i>Trimorphodon biscutatus</i> <i>Crotalus sp.</i>
Rodríguez-Estrella et al., 2000	Isla San José, Golfo de California	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	<i>Phyllodactylus nocticolus</i> <i>Dipsosaurus dorsalis</i> <i>Callisaurus draconoides</i> <i>Sauromalus ater</i> <i>Sceloporus spp.</i> <i>Urosaurus microscutatus</i> <i>Uta stansburiana</i> <i>Cnemidophorus spp.</i> <i>Chylomeniscus cinctus</i> <i>Hypsiglena torquata</i>

Tabla 4. Diversidad de aves y reptiles reportados como alimento de *Bassariscus astutus* en distintas localidades (fuente: actualizado y modificado de Calderón, 2002).

AUTOR Y AÑO	LOCALIDAD	AVES GÉNERO O ESPECIE	REPTILES GÉNERO O ESPECIE
Calderón, 2002	Isla Espíritu Santo, Golfo de California	<i>Podilymbus podiceps</i> <i>Phalacrocorax sp.</i> <i>Fulica americana</i> <i>Catoptrophorus semipalmatus</i> <i>Myiarchus sp.</i> <i>Toxostoma lecontei</i> <i>Ictereus cucullatus</i> <i>Amphispiza bilineata</i> <i>Podiceps nigricollis</i> <i>Egretta caerulea</i> <i>Recurvirostra americana</i> <i>Actitis macularia</i> <i>Picoides scalaris</i> <i>Lanius ludovicianus</i>	<i>Dipsosaurus dorsalis</i> <i>Petrosaurus thalassinus</i> <i>Sauromalus ater</i> <i>Sceloporus spp.</i> <i>Urosaurus nigricaudus</i> <i>Uta stansburiana</i> <i>Cnemidophorus spp.</i> <i>Chilomeniscus punctatissimus</i> <i>Masticophis spp.</i> <i>Crotalus spp.</i>
Villanueva, 2008	Chapa de Mota, Estado de México	Sin especies determinadas	<i>Sceloporus sp.</i>

Tabla 4. Continuación