

## Hábitos alimentarios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnivora: Procyonidae) en un matorral xerófilo de Hidalgo México<sup>1</sup>

VIRGINIA NAVA-V  
J. DANIEL TEJERO  
CATALINA B. CHÁVEZ

**Resumen.** Se examinaron 98 heces de *Bassariscus astutus* colectadas durante un año en un matorral xerófilo en Hidalgo, México. Se identificaron 14 especies de plantas vasculares que, junto con insectos, roedores y aves, constituyeron el recurso alimentario básico de esta especie. En este estudio se informa por primera vez la presencia de restos florales y hojas, además de semillas de *Aralia humilis* y *Prosopis laevigata* en la dieta de este carnívoro.

Palabras clave: *Bassariscus astutus*, hábitos alimentarios, Hidalgo, México.

**Abstract.** A total of 98 scats of the ringtail *Bassariscus astutus* were collected throughout a year in a xerophitic bush in the state of Hidalgo, Mexico. We identified 14 vascular plants along with insects, small mammals and birds. This is the first report of floral parts and leaves as well as seeds of *Aralia humilis* and *Prosopis laevigata* in the diet of this carnivore.

Key words: *Bassariscus astutus*, food habits, Hidalgo, México

### Introducción

El interés principal de las investigaciones acerca de los hábitos alimentarios mamíferos es el de conocer qué recursos de un ecosistema son los consumidos, cómo, cuándo y dónde los obtienen (Korshgen 1980).

El cacomixtle *Bassariscus astutus*, es un carnívoro de la familia Procyonidae investigaciones realizadas en Estados Unidos de América (EUA) por Taylor (

<sup>1</sup> Este estudio es la síntesis de la tesis de la primera autora, presentada el 18 de febrero de 1998 en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala, UNAM.

\* Carrera de Biología ENEP-Iztacala, UNAM, Apartado postal 314, Los Reyes Iztacala, Tlalnahuacán 54090 Estado de México.

Edwards (1954), Wood (1954), Howard (1956), White & Lloyd (1962), Toweill & Teer (1977), Trapp (1978), Mead & van Devender (1981) y en Nuevo León, México, por González (1982), señalan que la alimentación del cacomixtle es básicamente omnívora; consume pequeños mamíferos, insectos, aves, polluelos, reptiles, anfibios e invertebrados y cantidades considerables de frutos.

*Bassariscus astutus* se distribuye en regiones templadas, áridas y tropicales de Norteamérica habitando en las zonas montañosas, cañones y laderas de relieve accidentado; desde el sur de los Estados Unidos hasta el sureste de México. Son animales de hábitos nocturnos, movimientos muy ágiles y excelentes trepadores (Leopold 1959, Hall 1981).

Dado que existen pocos estudios sobre los hábitos alimentarios de *B. astutus* en México, el objetivo de este estudio fue determinar mediante el análisis de excrementos el consumo de especies de origen vegetal y, en menor medida, los de origen animal, a lo largo de un año en una zona de matorral xerófilo en el estado de Hidalgo.

### Área de estudio

**Ubicación.** El área de estudio abarca una extensión de 300 ha y se ubica en el ejido de Plan Colorado, municipio de Atotonilco El Grande, al noroeste del estado de Hidalgo (20° 26' 16" a 20° 26' 47" latitud N y 98° 41' 17" a 98° 41' 36" de longitud W), entre 1400 y 1900 m snm (Fig. 1).

**Fisiografía.** El área de estudio se halla localizada entre los límites de la Sierra Madre Oriental y el eje neovolcánico transversal. La topografía está constituida por planicies interrumpidas por peñascos basálticos. Los suelos son líticos y, en los lugares con acúmulo de materiales, la textura es media. En el área estudio no existe un sistema de desagüe propio, por lo que el agua de lluvia se infiltra al subsuelo o escurre hacia el río Tulancingo; el río de esta cuenca fluye de SE a NW hasta la laguna de Metztitlán (Sánchez 1978).

**Clima.** El clima de la localidad es semicálido con temperatura media anual de 20 °C y precipitación media anual de 452 mm. El régimen de lluvias es en verano; BS1h"(h)w de García (1981). Con base en el diagrama ombrotérmico de la región (Fig. 2) y observaciones de la fenología de las plantas (Fig. 4) en la zona de estudio, se establecieron los siguientes tres periodos: a) periodo de prelluvias (febrero a mayo), cuando las plantas leñosas están en latencia y sin hojas, se ve favorecida la floración de las cactáceas y la presencia de algunos frutos maduros en algunas especies; b) periodo de lluvias (junio a septiembre), temporada de máxima humedad en el ambiente, crecimiento vegetativo de las plantas y maduración de frutos de la mayoría de las cactáceas, c) periodo de poslluvias (octubre a enero), existe cierta humedad edáfica, y al final de la estación se observa cambio de coloración y caída de hojas en las especies caducifolias y maduración de sus frutos.

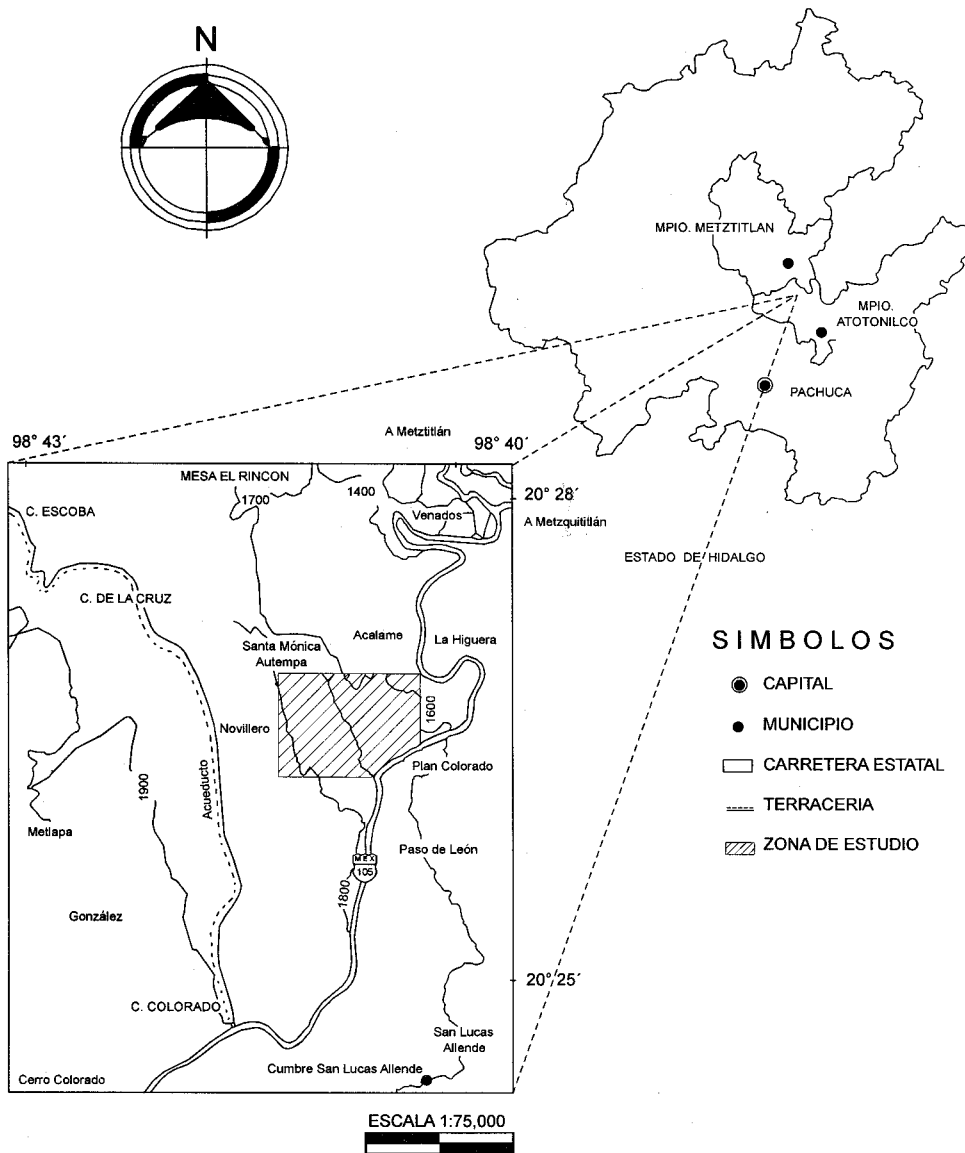


Fig. 1. Ubicación del área de estudio de los hábitos alimentarios del cacomixtle en el Ejido de Plan Colorado, municipio de Atotonilco el Grande, estado de Hidalgo.

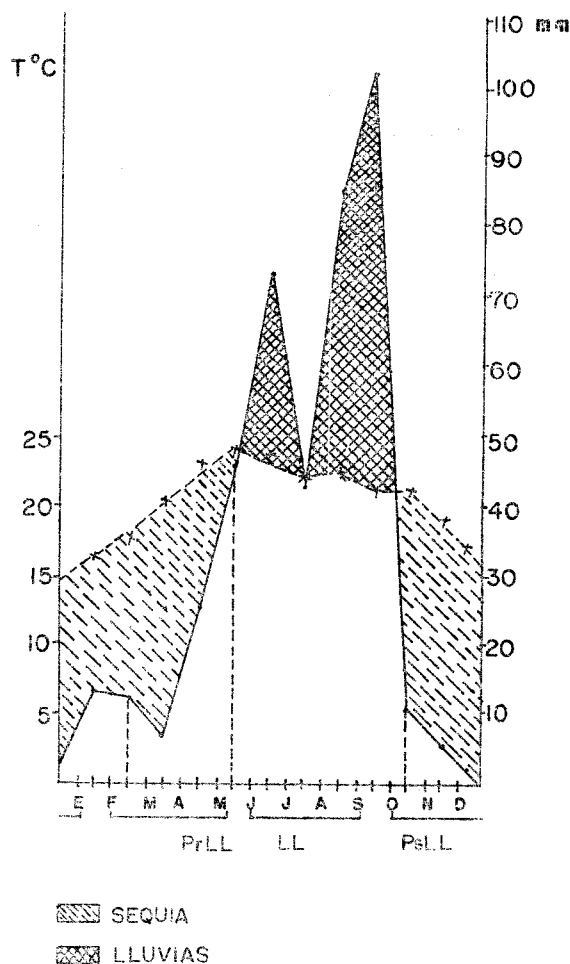


Fig. 2. Diagrama ombrotérmico. Se muestran las temporadas de lluvia (LL), de junio a septiembre, y sequía; esta última dividida en dos subperiodos: a) prelluvias (PrLL) que abarca los meses de febrero a mayo, en que la mayoría de las especies vegetales se encuentran en latencia, la cual se pierde con las primeras lluvias de mayo, y b) poslluvias (PsLL) de octubre a enero, en la que todavía existe humedad edáfica y maduran los frutos de algunas especies caducifolias.

*Vegetación.* En el área se presenta el matorral xerófilo con crasicales, propio de los climas áridos con suelos líticos de origen volcánico (González & Sánchez 1972; Sánchez 1978). El matorral xerófilo está constituido por la asociación de *Croton-Zalunia-Celtis* acompañada de *Stenocereus* y ejemplares aislados de *Yucca filifera* que conforman una comunidad vegetal de tres estratos bien definidos (Fig. 3): a) arbóreo

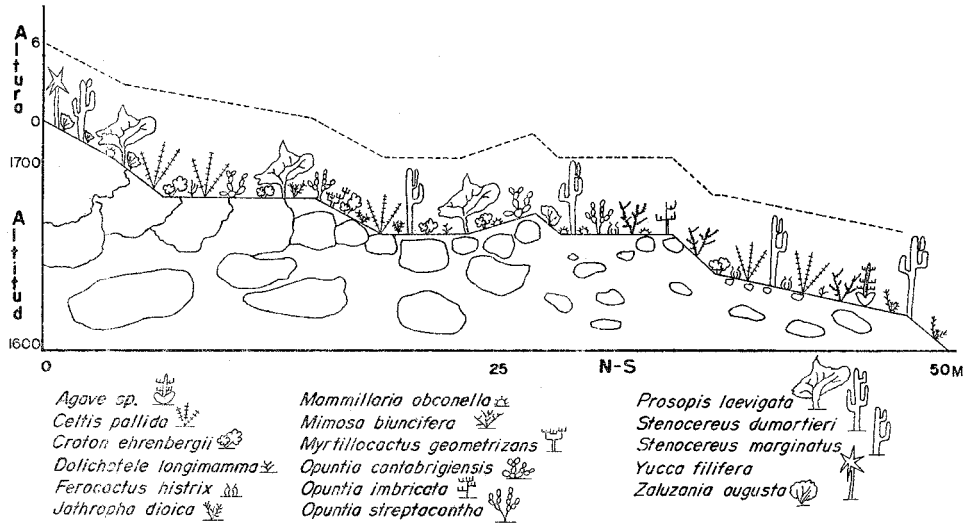


Fig. 3. Representación esquemática del perfil de vegetación en 500 m<sup>2</sup> del Ejido de Plan Colorado, Hidalgo, donde se estudiaron los hábitos alimentarios en 98 heces del cacomixtle.

Estaciones Especies	PRELUVIAS				LLUVIAS				POSLLUVIAS			
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
<i>Aralia humilis</i>					o	o	o	o	o	o	o	o
<i>Acacia schaffneri</i>		X										
<i>Condalia mexicana</i>										o	o	o
<i>Celtis pallida</i>	o	o	o	o								o
<i>Echinocereus cinerascens</i>												X
<i>Ferocactus histrix</i>		X										
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>												X
<i>Mammillaria obconella</i>												X
<i>Opuntia cantabrigiensis</i>												X
<i>Opuntia imbricata</i>												X
<i>Prosopis laevigata</i>												X
<i>Stenocereus dumortieri</i>												X
<i>Yucca filifera</i>												X

o o o o o Frutos inmaduros  
 ••••• Frutos maduros  
 XXX Porcentaje de presencia (X=0-10)

Fig. 4. Presentación de las temporadas de fructificación de las principales especies de plantas consumidas y porcentaje de presencia en 98 muestras de *Bassariscus astutus* en el área de estudio.

crasicaule de 4 a 5 m de alto, representado por *Myrtillocactus geometrizans*, *Stenocereus dumortieri*, *S. marginatus* y *Yucca filifera*, con una cobertura menor a 39 %. Los individuos de estas especies se encuentran muy separados entre sí, sin embargo su forma biológica a manera de columnas y rosetas confieren una vista destacada al paisaje; b) subarbóreo y arbustivo con especies de 1 a 3 m de alto dominado básicamente por *Croton ehrenbergii*, *Celtis pallida*, *Prosopis laevigata*, *Opuntia cantabrigiensis* y *Opuntia imbricata*. Este conjunto de especies tienen una cobertura de 75 a 90 %; y presentan tanto hojas caducas como perennes, estas últimas pueden ser crasas o herbáceas verdes durante el año, y c) herbáceo de 2 a 45 cm de alto con cobertura vegetal entre el 25 y 50 %, se encuentran las cactáceas *Mammillaria obconella*, *Dolychotele longimamma*, *Echinocereus cinerascens*, *Ferocactus histrix*, las herbáceas *Heterosperma pinnatum*, *Sida rhombifolia*, *Jatropha dioica*, postradas como *Selaginella* sp. y comelináceas. La mayor parte de estas especies son organismos perennes crasos o con follaje caduco o perenne, muy dispersos o bien aglomerados en la base de las plantas de mayor tamaño.

### Materiales y métodos

Se obtuvieron datos botánicos fenológicos y se colectaron ejemplares durante 13 visitas al campo entre enero y diciembre de 1990. El material botánico se prensó y fue tratado para su identificación y archivo de acuerdo a las técnicas propuestas en Lot & Chiang (1986). Se identificaron los especímenes en el laboratorio usando monografías taxonómicas y floras regionales y posteriormente se compararon con los materiales del herbario de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (IZTA). A este mismo herbario se donaron los ejemplares y semillas de referencia del estudio.

Con el material botánico se elaboró una colección de referencia de semillas y frutos (Korshgen 1980; apéndice). A lo largo de las visitas se llevaron a cabo observaciones fenológicas de la vegetación (presencia de frutos) registradas cualitativamente por su aparición, crecimiento y maduración. Se realizaron esquemas del perfil de la vegetación tomando en cuenta la cobertura vegetal. Se calculó el área mínima del sitio (Hopkins 1955) el cual fue de 500 m<sup>2</sup>; 5 cuadros de 10 x 10 m. El valor de importancia de las plantas se calculó a partir de la suma de la frecuencia, densidad y cobertura relativa de cada especie (Matteucci & Colma 1982).

Se colectaron 98 muestras fecales a partir de la revisión periódica de un conjunto de letrinas. La identificación de los excrementos se realizó al asociar las huellas del animal a letrinas y veredas, así como por sus medidas de longitud, diámetro y forma (Aranda 1981). El conjunto de las muestras fecales se agruparon para su análisis de acuerdo a los tres periodos climático-fisonómicos de la vegetación descrita en la sección de clima.

Para la separación y cuantificación se utilizó el criterio de presencia-ausencia de los restos alimentarios de que se componen los excrementos. Se utilizó el método de porcentaje de presencia de los restos vegetales o animales para establecer los hábitos alimentarios del cacomixtle (Korshgen 1980).

### Resultados

En los hábitos alimentarios del cacomixtle de zona árida en el centro de México, determinados mediante el análisis de los excrementos, se evidenció que los animales fueron el principal componente, tal como se reporta en otros estudios llevados a cabo en distintos ambientes (Toweil-Teer 1977, Trapp 1979, González 1982). Los restos de origen animal que se encontraron casi en la totalidad de las muestras analizadas fueron principalmente insectos completos y fragmentados (Coleoptera, Orthoptera y Formicidae), pelo y hueso de roedores (probablemente *Peromyscus difficilis* y *P. leucopus* presentes en el área de estudio), así como plumas y huesos de aves.

Sin embargo, en los excrementos del cacomixtle se hallaron en inusual diversidad y abundancia restos de origen vegetal que en general han sido poco estudiados (o evaluados) en trabajos previos al presente. Por tal motivo, en este estudio se da énfasis al análisis del componente vegetal en los hábitos alimentarios de este carnívoro.

Del inventario florístico se determinaron 80 especies de plantas, agrupadas en 31 familias, de las cuales se logró asociar a la alimentación del cacomixtle 14 especies (Apéndice) y al menos tres tipos de restos vegetales más, que no fueron identificados.

Durante la temporada de prelluvias (febrero a mayo) se observaron en los excrementos semillas y residuos del pericarpo de los frutos de *Opuntia cantabrigiensis* (70%), *Myrtillocactus geometrizans* (45%), fragmentos de hojas coriáceas (40%), semillas de *Celtis pallida* (22%) y restos de flores y polen (17%). En menor proporción se encontraron semillas de *Stenocereus dumortieri* (10%), *Condalia mexicana* (7%), una no identificada (10%), *Ferocactus histrix* (7%), *Mammillaria obconella* (7%), *Echinocereus cinerascens* (5%) y *Acacia schaffneri* (2%). En esta temporada se observó el máximo consumo de insectos (72%). Los restos de roedores (45%) correspondieron a especies del género *Peromyscus* mientras que los fragmentos de aves constituyeron una pequeña porción (12%) en los excrementos examinados.

En la temporada de lluvias (junio a septiembre) los frutos de *Myrtillocactus geometrizans* (86%) fueron el principal alimento del cacomixtle y se observó un descenso notable en el consumo de los de *Opuntia cantabrigiensis* (11%); otros restos de origen vegetal en esta época del año fueron hojas (46%), flores (43%) y semillas de *Opuntia imbricata* (18%) y *Stenocereus dumortieri* (14%). Sólo en esta temporada se encontraron restos de los frutos de *Aralia humilis* (14%) y *Prosopis laevigata* (11%). Entre los de origen animal se registraron partes de *Peromyscus* (25%), aves (11%), y se mantuvo el consumo de los insectos (71%).

**Cuadro 1.** Caracterización de las variables ecológicas de la vegetación y porcentaje de presencia de los restos alimentarios contenidos en 98 heces de *Bassariscus astutus* en los tres periodos fenológico-climáticos

Especies	Variables ecológicas relativas (%)				Porcentaje de presencia		
	F%	D%	C%	VI**	PrLL n=40	LL n=28	PsLL n=30
<b>Restos vegetales</b>							
<i>Acacia schaffneri</i> *		e					
<i>Aralia humilis</i> *		e					
<i>Celtis pallida</i> *	4.34	2.83	14.1	21.27	22.5		6.6
<i>Condalia mexicana</i> *		e			7.5		
<i>Echinocereus cinerascens</i> *	3.47	1.78	1.82	7.07	5		
<i>Ferocactus histrix</i> *	0.86	0.10	0.66	1.62	7.5	3.5	
<i>Mammillaria obconella</i> *	4.34	6.60	0.85	11.79	7.5		
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> *	2.60	1.36	10.13	14.09	45	85.7	36.6
<i>Opuntia cantabrigiensis</i> *	3.47	0.83	2.20	6.47	70	10.71	73.3
<i>Opuntia imbricata</i> *	2.60	0.41	1.41	4.42		17.85	
<i>Prosopis laevigata</i> *	4.34	0.94	6.47	10.81		10.7	
<i>Stenocereus dumortieri</i> *	4.34	2.83	7.30	14.47	10	14.2	
<i>Yucca filifera</i> *	1.73	0.10	0.16	1.99			13.3
Flores					17.5	42.8	6.6
Hojas					40	46.4	16.6
Semillas no identificadas					10		36.6
<b>Restos de animales</b>							
Insectos					72.5	71.4	60
Aves					12.5	10.7	
<i>Peromyscus</i> sp.					45	25	23.3

F: frecuencia; D: densidad; C: cobertura; VI: valor de importancia, PrLL: prelluvias; LL: lluvias; PsLL: poslluvias; e: esporádico, especies que no se presentaron dentro de los cuadrantes muestreados

\* Frutos y/o semillas depositados en la Colección del Herbario IZTA

\*\* Los valores porcentuales corresponden a una fracción del total de las plantas muestreadas dentro de un cuadrante de 500m<sup>2</sup>, el valor de importancia total corresponde al 300%.

Durante la temporada de poslluvias (octubre a enero) los restos de semillas y pericarpo de *Opuntia cantabrigiensis* (73%) se incrementaron sustancialmente en la composición de los excrementos de *Bassariscus*, mientras que las semillas de *Myrtillocactus geometrizans* (37%) decrecieron, así como el consumo de flores (7%). En esta temporada se volvió a detectar la presencia de restos de semillas de *Celtis pallida* (7%), además de *Yucca filifera* (13%), hojas (17%) y una especie no identificada (36%). Los fragmentos de insectos en esta época del año tuvieron un descenso (60%) al igual que los de *Peromyscus* (23%); no se encontraron en este periodo restos de aves (cuadro 1).



### Discusión

Los vegetales tuvieron una gran importancia, en diversidad y frecuencia, dentro de los hábitos alimentarios del cacomixtle en una región árida mexicana.

Los resultados mostraron que *B. astutus* hizo un mayor consumo de los frutos de cactáceas. Los frutos de este grupo contienen altas concentraciones de azúcares y agua, así como algunos minerales y vitaminas (Bravo 1978). En general, los frutos de *Opuntia cantabrigiensis* y *Celtis pallida* fueron los recursos vegetales más importantes en los hábitos alimentarios de *B. astutus* en la temporada de sequía (poslluvias y/o prelluvias) (cuadro 1). La presencia de semillas de *O. cantabrigiensis* en los excrementos fue especialmente alto, posiblemente debido al largo periodo de fructificación del cactus tanto con frutos maduros como inmaduros (Fig. 4), como a las necesidades de agua y azúcares del animal en los momentos más críticos del ambiente. Este tipo de producción de frutos confiere a la planta ventajas de dispersión a lo largo del año y por ello puede considerarse como "de alta inversión"; al extender el periodo de fructificación evita satisfacer a un limitado grupo de dispersores (Howe & Smallwood 1982) y competir con plantas de baja inversión. Por tal motivo, aquí el cacomixtle se observa como un organismo oportunista que actúa para satisfacer una necesidad apremiante a costa de mayor esfuerzo, dado que los frutos de estas plantas (espinosas) no son de fácil acceso.

En la temporada de prelluvias (presumiblemente al final) y en la de lluvias se encontraron en los excrementos del cacomixtle grandes cantidades de hojas jóvenes, sementeras de plantas y restos de *Prosopis laevigata*. Se sabe que las hojas de renuevo de las plantas y los frutos de las leguminosas contienen altas concentraciones de proteínas y otros compuestos secundarios, que en los roedores inducen a dar comienzo a la época de reproducción (Bronson 1988). Sin embargo, se desconoce cuál es el papel que desempeña esta actividad alimentaria en *B. astutus*, pero no descartamos que pueda ser también la necesidad de consumo de elementos proteínicos en relación con su época de reproducción, ya que las hembras entran en celo en los meses de marzo y abril y los nacimientos ocurren en los meses de mayo y junio (Leopold 1959, Poglayen-Neuwal 1980, González 1982). Lo anterior se supone debido a que en estas épocas es notoria la presencia de restos animales (insectos ortópteros, coleópteros e himenópteros, roedores del género *Peromyscus* y aves) en casi la totalidad de las muestras analizadas; consumo que decayó notablemente en la estación de poslluvias.

En la temporada de lluvias *B. astutus* dejó de consumir los frutos de *Acacia schaffneri*, *Condalia mexicana*, *Echinocereus cinerascens* y *Mammillaria obconella*, mientras que de *Ferocactus histrix* y *Opuntia cantabrigiensis* los consumió en menor proporción, en comparación a la temporada de prelluvias (Cuadro 1). Posiblemente sean de poco interés para el cacomixtle debido a la dificultad de ser recolectados e ingeridos (dado que algunas cactáceas son dispersadas por hormigas; Castillo 1982) y a la presencia de otros recursos energéticos y proteínicos accesibles, tales como *Myrtillocactus geometrizans* y *Aralia humilis*, cuyos frutos maduran al mismo tiempo,

son de fácil acceso y la planta los expone con gran profusión. Este cambio probablemente representa en términos generales menor gasto energético en la cosecha (Pianka 1982), dada la presencia de gran cantidad de frutos maduros en un momento de tiempo y espacio breves (plantas consideradas como "de baja inversión" que tienen por objetivo atraer a un limitado grupo de dispersores de acuerdo a Howe & Smallwood 1982).

De acuerdo con lo anterior, podemos indicar que el comportamiento observado en el cacomixtle responde a la teoría del forrajeo óptimo (Pianka 1982); no se trata de un organismo especializado sino de un oportunista, ya que abandona recursos que representan una alta inversión en tiempo y energía de forrajeo por otro de fácil acceso y elevada concentración de azúcares.

Los restos de partes florales así como los frutos y las semillas de *Aralia humilis* y *Prosopis laevigata* en los excrementos revisados de la temporada de lluvias, aunque no tuvieron un valor realmente significativo dentro de la alimentación del *B. astutus*, representan un nuevo registro en la dieta del organismo. La presencia de elementos florales puede sugerir la ingestión intencional de néctar y polen como una base secundaria de energía y proteínas, tal como lo reportan Kuban & Schwartz (1985).

Se concluye, al igual que en otros trabajos, que los hábitos alimentarios del cacomixtle en el área de estudio son primeramente carnívoros, donde los insectos, roedores y en menor cantidad aves fueron las principales presas. Sin embargo, en este estudio se informa sobre la inusual diversidad y abundancia de restos de origen vegetal encontrados en los excrementos. En este último caso, los frutos de cactáceas, sobre todo *Opuntia cantabrigiensis* y *Myrtillocactus geometrizans*, fueron los alimentos más frecuentes de *B. astutus* durante el ciclo climático anual.

Mediante el análisis de las muestras fecales se evidenció que el cacomixtle es un omnívoro oportunista, al menos en el forrajeo de frutos, a lo largo de las estaciones (sequía- lluvias) del año en el área de estudio con clima de tipo árido. Durante la temporada de sequía (noviembre a mayo) consume principalmente frutos suculentos. En la temporada de prelluvias y en la de lluvias (febrero a septiembre), 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.

Las características de omnivoría y oportunismo de *B. astutus* están determinadas por una gran cantidad y diversidad de recursos alimentarios disponibles en su hábitat; el forrajeo y captura dependen aparentemente de la presencia y abundancia de frutos y animales en las distintas etapas climáticas del año en el área de estudio y no de una selección de los mismos.

En este estudio se informa por primera vez la presencia de restos de partes florales así como la de los frutos y las semillas de *Aralia humilis* y *Prosopis laevigata* en los hábitos alimentarios del cacomixtle.

**Agradecimientos.** Al Dr. Rodrigo A. Medellín Legorreta por la revisión crítica al borrador de este trabajo. Reconocemos las facilidades brindadas por Carlos Rojas Zenteno, curador del herbario IZTA en el momento de la realización de este estudio. Los dibujos se deben a Guillermo Jiménez. Igualmente fueron muy valiosas las observaciones de dos revisores anónimos.

### Literatura citada

- ARANDA, M. 1981. *Rastros de mamíferos silvestres de México*. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz. 198 p.
- BRAVO, H. H. 1978. *Las cactáceas de México*. Vol. I. Universidad Nacional Autónoma de México. 743 p.
- BRONSON, H. F. 1988. Seasonal regulation of reproduction in mammals In: E. Knobil & Neill J. (eds.) *The physiology of reproduction*. Raven Press, New York, pp. 1831-1864 .
- CASTILLO, S. R. DEL. 1982. *Estudio ecológico de Ferocactus histrix (DC.) Lindsay*. Tesis, ENEP-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, Estado de México. 228 p.
- EDWARDS, L. R. 1954. Observations on the ring-tailed cat. *Journal of Mammalogy* 36 : (3) 292-293.
- GARCÍA, E. 1981. *Modificaciones al sistema climático de Köppen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. 246 p.
- GONZÁLEZ, F. N. 1982. *Estudios preliminares sobre el cacomixtle Bassariscus astutus, en el municipio de Agualeguas, Nuevo León*. Tesis, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey. 40 pp.
- GONZÁLEZ, M. F. Y H. SÁNCHEZ-MEJORADA. 1972. Excursión a la barranca de Metztlán, Hidalgo, In: *Guía botánica de excursiones en México*. I Congreso Latinoamericano y V Mexicano de Botánica. Sociedad Botánica de México, México D.F. 253 p.
- HALL, E. R. 1981. *The mammals of the North America*. Willey, New York. 1181 p.
- HOPKINS, B. 1955. The species-area relations of plant communities. *Journal of Ecology* 43: 409-426.
- HOWARD, W. E. 1956. Amount of food eaten by small carnivores. *Journal of Mammalogy* 38 (4): 515-517.
- HOWE, F. H. Y J. SMALLWOOD. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- KORSHGEN, J. L. 1980. Procedures for food-habits analyses In: S. D. Schemnitz (ed.) *Wildlife management techniques manual*. The Wildlife Society, Washington, D.C. 689 p.
- KUBAN, J. R. Y G. G. SCHWARTZ. 1985. Nectar as a diet of the ring-tailed cat. *Southwestern Naturalist* 30: 311-312.
- LEOPOLD, A. S. 1959. *Fauna silvestre de México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D. F. 600 p.
- LOT, A. Y CHANG, F. 1986. *Manual de herbario administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. Consejo Nacional de Flora de México, México. 111 p.
- MATTEUCCI, S. D. Y A. COLMA. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington, D.C. (Monografía 27). 168 p.

- MEAD, I. J. Y R. VAN DEVENDER, T. 1981. Late holocene diet of *Bassariscus astutus* in the Grand Canyon, Arizona. *Journal of Mammalogy* 62 (2): 439-442.
- PIANKA, R.E. 1982. *Ecología evolutiva*. Omega, Barcelona. 365 p.
- SÁNCHEZ-M, H. 1978. *Manual de campo de las cactáceas y suculentas de la barranca de Metztlán*. Sociedad Mexicana de Cactología, México D.F. (Publicación de Difusión Cultural). 132 p.
- TAYLOR, P. W. 1954. Food habits and notes on life history of ring-tailed cat in Texas. *Journal of Mammalogy* 35: 55-63
- TOWELL, E. D. Y G. J. TEER. 1977. Food habits on ring tails in the Edwards plateau region on Texas. *Journal of Mammalogy* 58 (4): 660-663.
- TRAPP, R. G. 1978. Comparative behavioral ecology of the ring-tail and gray fox in south western Utah. *Carnivore* 1: 3-32.
- WHITE, C. M. Y G. D. LLOYD. 1962. Predation on peregrines by ring-tailed. *Auk* 79: 277.
- WOOD, J. E. 1954. Foods habits of furbearers of the upland post oak region in Texas. *Journal of Mammalogy* 35: 406-415.

**Apéndice.** Listado de las especies colectadas e identificadas del Ejido de Plan Colorado, Hidalgo, que sirvió de base para la colección de referencia de frutos y semillas con que se compararon los restos (\*) encontrados en los excrementos.

#### ACANTHACEAE

- Carlouwrightia arizonica* A. Gray  
*Dyschoriste decumbens* (A. Gray) Kuntze  
*Justicia furcata* Jacq.  
*Ruellia runyonii* Tharp & F.A. Barkley  
*Ruellia* sp.  
*Tetramerium hispidum* Nees

#### AMARANTHACEAE

- Gomphrena decumbens* Jacq.  
*Iresine grandis* Standl.

#### AMARYLLIDACEA

- Agave lecheguilla* Torrey  
*Agave* sp.  
 \**Yucca filifera* Chabaud

#### ARALIACEAE

- \**Aralia humilis* Cav.

#### ASCLEPIADACEAE

- Sarcostemma elegans* Decne.

#### BASELLACEAE

- Anredera scandens* (L.) Moq.

#### BROMELIACEAE

- Tillandsia usneoides* L.

#### BURSERACEAE

- Bursera fagaroides* (H.B.K.) Engl.

#### CACTACEAE

- Coryphantha erecta* Lem.  
*Dolichothele longimamma* (DC.) Britton & Rose  
 \**Echinocereus cinerascens* (DC.) K. Först.  
 & Rümpler  
 \**Ferocactus histrix* (DC.) Lindsay  
 \**Mammillaria obconella* Scheidw.  
 \**Myrtillocactus geometrizans* (Mart.) Console  
 \**Opuntia cantabrigiensis* Lynch  
 \**O. imbricata* (Haworth) DC.  
*O. megacantha* Salm-Dyck  
*O. rula* Pfeiff.  
*O. streptacantha* Lem.  
 \**Stenocereus dumortieri* (Scheidw.) Buxb.  
*S. marginatus* (DC.) Berger & Buxb.

#### COMMELINACEAE

- Commelina diffusa* Burm.  
*Tripogandra purpurascens* (Schauer) Handles

#### COMPOSITAE

- Heterosperma pinnatum* Cav.  
*Montanoa tomentosa* Cerv.

## Apéndice, continúa

*Parthenium bipinnatifidum* (Ort.) Rollins  
*Tridax coronopifolia* (H.B.K.) Hemsl.  
*Trixis inula* Crantz  
*Zahuzania augusta* (Lag.) Sch. Bip.  
*Zinnia peruviana* (L.) L.

## EUPHORBIACEAE

*Acalypha indica* L.  
*Croton ehrenbergii* Schldtl.  
*Euphorbia serpyllifolia* Pers.  
*Jatropha dioica* Sessé ex Cerv.

## HYDROPHYLLACEAE

*Nama origanifolium* H.B.K.

## LABIATAE

*Salvia chamaedryoides* Cav.

## LEGUMINOSAE

*Acacia angustissima* (Mill.) Kuntze  
 \**A. schaffneri* (S. Watson) F. Herm.  
*Brogniartia intermedia* Moric.  
*Calliandra eriophylla* Benth.  
*C. grandiflora* (L' Hér.) Benth.  
*C. media* (Mart. & Galeotti) Standl.  
*Cassia macdougaliana* Rose  
*Erythrina coralloides* DC.  
*Mimosa biuncifera* Benth.  
 \**Prosopis laevigata* (Willd.) M.C. Johnst.

## LOASACEAE

*Mentzelia hispida* Willd.

## LORANTHACEAE

*Phoradendron brachystachyum* (DC.) Nutt.

## MALPIGHIACEAE

*Gaudichaudia mucronata* (Moc. & Sessé) Juss.

## MALVACEAE

*Abutilon ellipticum* Schldtl.  
*Herissantia crispa* (L.) Brizicky  
*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke

*Sida rhombifolia* L.

## MARTYNIACEAE

*Proboscidea fragans* (Lindl.) Bretting

## PHYTOLACCACEAE

*Rivina humilis* L.

## ROSACEAE

*Crataegus pubescens* (H.B.K.) Steud.

## RHAMNACEAE

\**Condalia mexicana* Schldtl.  
*Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult.)  
 Zuccarini

## RUBIACEAE

*Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schldtl.

## SAPINDACEAE

*Cardiospermum halicacabum* L.  
*Dodonaea viscosa* (L.) Jacq.  
*Thouinia villosa* DC.

## SELAGINELLACEAE

*Selaginella* sp.

## SCROPHULARIACEAE

*Bacopa procumbens* (Mill.) Greenm.  
*Castilleja lithospermoides* H.B.K.  
*Leucophyllum ambiguum* Humb. & Bonpl.

## SOLANACEAE

*Brachistum pringlei* S. Watson

## ULMACEAE

\**Celtis pallida* Torrey

## VERBENACEAE

*Lantana camara* L.  
*Lantana involucrata* L.  
*Lantana velutina* Mart. & Galeotti

## VITACEAE

*Cissus sicyoides* L.