



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

DETERMINACIÓN DE LA DIETA DEL COATÍ (*Nasua narica*), SU
CONOCIMIENTO Y USO EN TRES LOCALIDADES DEL
MUNICIPIO DE TEPOZTLÁN, MORELOS.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BÍOLOGO

P R E S E N T A:

JUAN ANTONIO ESPINOSA CASTRO

DIRECTORA DE TESIS:

Dra. Graciela Gómez Álvarez

Facultad de Ciencias



Asesor interno: M. en C. Alberto Méndez Méndez

FES Zaragoza



México, D.F. Septiembre, 2015



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.

...A mis padres Xóchitl y José quienes me han dado su amor, apoyo incondicional, comprensión y me alientan a seguir.

...A mi tía Luz, quien me ha brindado su tiempo, conocimiento y cariño desde el inicio de este camino.

...A Aurita, Monse, Carlos, Renato, Oziel y a la memoria de Gwinnet.

Agradecimientos:

A la doctora Graciela Gómez Álvarez por su valiosa asesoría para la elaboración de esta tesis; Al maestro en ciencias Noé Pacheco Coronel (amigo y “sensei”), quien me compartió conocimiento, asesoría, apoyo tanto en campo como en el laboratorio y quien estuvo presente desde el inicio y conclusión de este proyecto por lo que resalto su gran participación dentro de este proyecto.

A todos los profesores que integran el Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias de la UNAM quienes me brindaron un espacio dentro de este.

A mi Asesor interno el maestro en ciencias Alberto Méndez Méndez quien tuvo confianza en este proyecto, y fue una persona fundamental para la culminación de esta tesis, brindándome tiempo, asesoría y por compartirme conocimientos aplicables a un futuro como profesionalista.

A la maestra en ciencias Beatriz Martínez Rosales quien ha confiado en mi trabajo como ilustrador de la naturaleza.

A la maestra en ciencias Nicté Ramírez Rosales y al biólogo Roberto Cristóbal Guzmán por revisar el manuscrito, y enriquecerlo con sus puntuales comentarios.

Agradecimientos técnicos

A la doctora Cristina Martínez-Garza del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC) de la UAEM, a la maestra en ciencias Martha Virginia Olvera García del Herbario Nacional de México (MEXU) en el Dpto. de Botánica del Instituto de Biología de la UNAM, a la bióloga María Magdalena Ordóñez Reséndiz, curadora de la colección Coleopterológica del Museo de Zoología de la FES Zaragoza de la UNAM y al biólogo Jorge Fernando Rojas Gutiérrez del

Laboratorio de plantas vasculares de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y por la atención y asesoría brindada para la identificación de organismos presentes en las muestras.

A las autoridades del municipio de Tepoztlán, Morelos, así como a las autoridades de cada uno de los centro poblacionales donde se llevó a cabo este proyecto, a las autoridades del INAH responsables de la Zona Arqueológica “El Tepozteco”, a Manuel Villalba del centro ecoturístico en Amatlán de Quetzalcóatl y a los pobladores de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl por brindarnos su hospitalidad y conocimientos para poder llevar a cabo este trabajo; sin su ayuda no hubiese sido posible realizar el proyecto.

A mis amigos del servicio social quienes me acompañaron y apoyaron tanto en campo como en el laboratorio, haciendo mención especial a la bióloga Abigail Almaraz, al biólogo Alejandro Martínez, a la bióloga Andrea Aguilar, Belem García, Estefanía de la Garza y a la bióloga Raquel Hernández.

A toda mi familia

Al profesor y amigo de la familia doctor Alejandro Marché Cova y familia quienes han estado al tanto desde que inicie la carrera.

A mis amigos y compañeros de la Fes Zaragoza

A mis Amigos de la Facultad de Ciencias

A Eva Bracamontes, Fernando Contreras, Massiel Blancas, Yumiko Fragoso y a la contadora pública Priscila Madrigal

A Erika Pérez Ramírez

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	3
Características generales del coatí	3
<i>Nombre común y prehispánico</i>	4
<i>Descripción</i>	4
<i>Historia natural y ecología</i>	5
Dieta	5
Modo de vida, refugio, organización social y reproducción	8
Depredadores	11
Rastros	11
<i>Distribución geográfica</i>	13
Rangos altitudinales	14
<i>Uso y aprovechamiento tradicional</i>	16
<i>Hipótesis</i>	18
<i>Objetivos</i>	19
General	19
Particulares	19
MÉTODOS	20
Área de estudio	20
Técnicas utilizadas	23
Trabajo de campo	23
Trabajo de Laboratorio	27
Análisis de Datos	34
RESULTADOS	36
<i>Análisis de la dieta de Nasua narica entre los sitios de estudio</i>	44
<i>Análisis de la dieta de Nasua narica en las tres zonas de estudio</i>	45
<i>San Juan Tlacotenco</i>	45
<i>Zona arqueológica “El Tepozteco”</i>	47
<i>Amatlán de Quetzalcóatl</i>	48

DISCUSIÓN	59
Dieta	59
El caso de la Zona Arqueológica “El Tepozteco”	63
Conocimiento y uso del coatí en San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl	64
<i>Dieta</i>	64
<i>Uso de la especie</i>	64
Visión del Turismo sobre el coatí en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”	65
CONCLUSIONES	66
LITERATURA CITADA	69

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Estructuras y número de ellas consideradas para conocer la presencia de un individuo (especie) en las excretas del coatí (<i>Nasua narica</i>).....	30
Cuadro 2. Restos considerados para conocer la presencia de un componente en las excretas del coatí (<i>Nasua narica</i>)	31
Cuadro 3. Número de excretas de coatí (<i>Nasua narica</i>) obtenidas en las tres localidades estudiadas en Tepoztlán, Morelos.....	36
Cuadro 4. Número de semillas que contiene un fruto registrado en la dieta del coatí.	38
Cuadro 5. Frecuencia de aparición (Fa) y Porcentaje de aparición (P) de los restos de animales encontrados en las excretas.	39
Cuadro 6. Frecuencia de aparición (Fa) y Porcentaje de aparición (Pa) de todos los restos de Materia vegetal encontrados en las excretas.	41
Cuadro 7. Frecuencia de aparición (Fa) y Porcentaje de aparición (Pa) de los restos de alimento procesado y otros encontrados en las excretas.....	43
Cuadro 8. Valores de diversidad a partir del Índice de Shannon-Wiener (H') de la dieta del coatí (<i>Nasua narica</i>), durante las épocas del año.....	49
Cuadro 9. Valores de diversidad a partir del Índice de Shannon-Wiener (H') de la dieta del cotí <i>Nasua narica</i> , en las tres localidades estudiadas.	49
Cuadro 10. Temporada de avistamiento al coatí (<i>Nasua narica</i>).....	52
Cuadro 11. Etapa del día en que los entrevistados dijeron haber visto al coatí (<i>Nasua narica</i>).....	52
Cuadro 12. Frecuencia de mención de los distintos componentes alimentarios de la dieta del coatí (<i>Nasua narica</i>), de acuerdo a la información proporcionada por los entrevistados de las tres localidades estudiadas.....	53
Cuadro 13.Frecuencia de mención de los distintos frutos consumidos por el coatí (<i>Nasua nasua</i>), de acuerdo a la información proporcionada por los entrevistados de dos de las localidades de estudio.....	55
Cuadro 14. Frecuencia de mención de los diversos fines para los cuales existe la cacería del coatí (<i>Nasua narica</i>), de acuerdo a lo mencionado en las entrevistas a	

los pobladores de dos de las tres comunidades estudiadas en Tepoztlán, Morelos.
..... 57

Cuadro 15. Frecuencia de mención de la información proporcionada por los
turistas entrevistados en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”, Tepoztlán, Morelos,
con relación a la problemática que podrían generar la presencia del coatí (*Nasua
narica*). 58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características Externas de <i>Nasua narica</i>	5
Figura 2. Coatí en búsqueda de frutos sobre la copa del árbol.....	6
Figura 3. Banda de coatíes.....	9
Figura 4. Cría de coatí de aproximadamente dos meses, en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”.....	10
Figura 5. Extremidad inferior (pata) del coatí.....	12
Figura 6. Formación de un rascadero de coatí.....	13
Figura 7. Distribución potencial del coatí.....	14
Figura 8. Representación del coatí según Fray Bernardino de Sahagún.....	17
Figura 9. Ubicación del municipio de Tepoztlán, Morelos.....	22
Figura 10. Gradiente altitudinal en Tepoztlán, Morelos.....	24
Figura 11. Recolecta de excretas de coatí.....	25
Figura 12. Conteo del número de individuos de la manada de coatí en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”.....	26
Figura 13. Limpieza y separación de restos de una excreta de coatí.....	31
Figura 14. Identificación de insectos en la excreta.....	32
Figura 15. Separación de restos de vertebrados en las excretas.....	32
Figura 16. Separación de Insectos.....	33
Figura 17. Separación de individuos y componentes.....	33
Figura 18. Composición de la dieta del coatí (<i>Nasua narica</i>), estimada en porcentaje de aparición durante todo el estudio en San Juan Tlacotenco, Zona Arqueológica “El Tepozteco” y Amatlán de Quetzalcóatl, Tepoztlán, Morelos.....	46
Figura 19. Composición de la dieta del coatí (<i>Nasua narica</i>), estimada en porcentaje de aparición durante todo el estudio en Tepoztlán, Morelos.....	50
Figura 20. Porcentaje de mención de los informantes en cuanto al sitio donde observan al coatí.....	53
Figura 21. Instrumentos empleados para la cacería del coatí.....	56



...El error consistió en creer que la Tierra era nuestra cuando la realidad es que nosotros somos de la Tierra. “anónimo”

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Arana (2000) los mamíferos silvestres se encuentran en todo el mundo, ocupando “un lugar especial, desde el punto de vista antropogénico” (p.1). A nivel mundial, México se caracteriza por su diversidad biológica; es un país megadiverso. Desde la época prehispánica, pasando por los conquistadores españoles, el viajero Alexander von Humboldt y hasta la actualidad “la abundancia de especies y ecosistemas han sido motivo de asombro” (Ceballos, 2005:22). De esta gran diversidad con la que cuenta el país, destacan los mamíferos.

La diversidad biológica se explica como resultado de la interacción de una serie de factores (historia geológica, zoogeografía, climas, topografía, y tipos de vegetación), (Álvarez y de La chica 1974, Ceballos y Navarro 1991, Fa y Morales 1993, Ceballos et al. 2002). Además, la fauna, “constituye un componente esencial en la estructura y dinámica de los ecosistemas, cumpliendo múltiples funciones en su flujo de energía y reciclaje de nutrientes e información. Ofrece también un valioso recurso natural renovable para la humanidad al proveerla de alimentos, pieles, compañía, recreación y valores culturales y escénicos” (Ojasti, 2010:15); dentro de las comunidades especialmente, la fauna es un medio de subsistencia (Ojasti 2000, Retana 2006, Guerrero y Retana 2012).

La fauna de mamíferos de México incluye a 522 especies nativas, que representan a 291 géneros, 47 familias, y 12 ordenes (Ceballos et al. 2002:382); de esta destacan los carnívoros, representados por alrededor de 271 especies, con distribución cosmopolita; las familias más representativas en el país son los félidos, úrsidos, canidos, prociónidos y mustélidos (Godínez et al. 2008:30). Entre los carnívoros se encuentran especies con una gran variedad de tamaños; dichos mamíferos presentan hábitos solitarios, nocturnos y crepusculares, y algunos forman grupos; sus actividades son por lo general terrestres o semiarborícolas, algunos con hábitos acuáticos o semiacuáticos. Tienen una alimentación basada

en la carne, aunque son organismos considerados omnívoros, ya que en su dieta también incluyen materia vegetal (Aranda 2000, Ceballos 2005, Godínez et al. 2008). La importancia ecológica de este orden radica en que son reguladores de poblaciones de depredadores así como de presas (Terborgh et al. 1999, Pérez y Santos 2010). También son considerados como principales dispersores de semillas en los ecosistemas (Cossíos 2006).

Dentro del Orden Carnívora, los prociónidos son una familia muy diversa, compuesta por 18 especies, con amplia distribución en todos los continentes, exceptuando Australia, Antártica y algunas islas del Pacífico (Wilson y Reeder, 1993, Ceballos 2005). En México forman parte de esta familia dos especies de cacomixtle (*Bassariscus astutus*, *B. sumichrasti*), dos especies de coatí (*Nasua narica*, y *N. nelsoni*), dos de mapache común (*Procyon lotor* y *P. insularis*) y la martucha (*Potos flavus*), los cuales se distribuyen a lo largo y ancho del país. Estos mamíferos pertenecientes a la Familia *Procyonidae* tienen hábitos alimentarios altamente omnívoros; y si bien en su dieta incluyen materia animal, son más propensos a consumir fruta y materia vegetal (Lord 2007).

Tomando en cuenta que el coatí se ubica taxonómicamente entre los carnívoros, y presenta una alimentación de tipo omnívora, este depredador está catalogado de acuerdo a la teoría del consumidor óptimo como una especie generalista, esto es que cuando algún recurso escasea este puede consumir sin ningún problema algún otro disponible, explotando así todas las opciones de su medio con un esfuerzo de búsqueda y captura menor, y ofreciendo así un mayor grado de seguridad para la obtención de su alimento, como sucede con otros carnívoros de zonas semiurbanizadas o urbanizadas (Ojasti 2000, Bateman y Fleming 2012). Estos organismos sufren un proceso llamado sinurbanización (“synubtation”) que es el fenómeno que se presenta como una respuesta de la vida silvestre a la expansión global de la urbanización (Luniak 2004).

Con base a lo anterior, se ha observado que gracias a su plasticidad conductual y ecológica (Núñez et al. 2002), el coatí se ha convertido en un animal singular carismático que puede considerarse como una especie bandera que explota lugares antropogénicos como los cultivos, por ejemplo (González-Maya et al. 2011, Ramírez-Vargas et al. 2012), y que está presente en todo el país. En este contexto, el presente proyecto se dirigió al estudio de las poblaciones de coatí que habitan en la zona arqueológica “El Tepozteco” donde interaccionan con los visitantes, de los cuales obtienen alimento, y en zonas con la presencia de cultivos activos o abandonados, sin el contacto directo con el hombre como en San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl.

No existen estudios de los hábitos alimentarios del coatí en dichas comunidades, incluso a nivel del estado de Morelos, a pesar de ser una especie muy bien conocida en la zona. Por consiguiente, de acuerdo con Nava et al. (1999), es importante tener en cuenta la importancia del conocimiento de los recursos que en un ecosistema son consumidos, y también documentarse acerca del cómo, cuándo y dónde los obtienen.

El presente proyecto pretendió conocer la composición de la dieta del coatí y su relación con las características del hábitat, principalmente tipo de vegetación, y temporada del año; así como el conocimiento sobre su alimentación y uso por parte de los pobladores y turistas en los sitios de estudio.

Antecedentes

Características generales del coatí

La primera descripción fue realizada por Lineo (1766), actualmente el género *Nasua* está constituido por dos especies de coatí (*N. nasua* y *N. narica*). Para Norteamérica (*N. narica* con cuatro subespecies: *N. n. molaris* Merriam 1992, *N. n. narica* Linnaeus 1766, *N. n. nelsoni* Merriam 1901 y *N. n. yucatanica* J. A. Allen

1994) y para Sudamérica (*N. nasua*; Hall 1981, Eisenberg 1989, Emmons 1990, Decker 1991, Gompper 1995, Valenzuela 2005, Macdonald 2006, Barros y Frenedoza 2010, Aranda 2012).

La especie a estudiar es *N. n. molaris* Merriam 1992.

Nombre común y prehispánico

A *N. narica* se le ha nombrado en las diferentes regiones geográficas donde habita como: pizote en Costa Rica y Honduras; cozumbo en Colombia; pezote en El Salvador; White-nosed coatí en EEUU; coatimundi en Brasil, gato solo en Panamá, en Ecuador y México es conocido como coatí. En nuestro país también se le conoce comúnmente con el nombre de tejón, pero este representa un problema, ya que dicho nombre es compartido por el tlalcoyote (*Taxidea taxus*); el coatí es reconocido como “anda solo” cuando se trata de un macho adulto y la manada es llamada como cuadrilleros (Emmons 1990, Aranda 2000, Aranda 2012, IUCN 2015). Al sureste del país en el estado de Yucatán, los mayas lo nombraban como “Chiic” (Chi’ik) (Alcérreca 2009), en la lengua náhuatl es denominado como “Pezotli” (Saavedra 2008).

Descripción

El coatí es un mamífero de cuerpo alargado y esbelto, con cola larga ligeramente anillada, no prensil, que con frecuencia lleva erecta al forrajear por el suelo; su hocico es alargado y delgado; la parte terminal de la nariz es flexible y se encuentra desnuda, tiene un olfato muy sensible (Valenzuela 1999). La coloración que presenta su pelaje áspero y denso en la parte dorsal es una combinación de tonalidades que van del pardo claro-oscuro, gris claro, rojizo; el cuello y hombros presentan una tonalidad dorada en contraste a un color blancuzco situado en la parte ventral, punta del hocico y manchones cercanos a los ojos como se muestra en la Fig. 1.

Existe dimorfismo sexual; el macho presenta un mayor tamaño y peso en comparación con la hembra, la tonalidad de su pelaje tiende a ser más clara que la de la hembra.

El coatí tiene un peso promedio que va de 4 a 6 kg; una longitud total (LT) de 850 a 1 340 mm; longitud de la cola (LC) de 420 a 680 mm; longitud de la pata (P) de 95-122mm; y longitud de la oreja (O) de 38 a 44 mm. La fórmula dentaria es: incisivo (I) 3/3, colmillos (C) 1/1, premolares (PM) 4/4, molares (M) 2/2, con un total de 40 piezas dentales (Hall 1981, Gompper 1995, Aranda 2012).



Fig. 1. Características externas de *Nasua narica*, ilustración realizada por Juan Antonio Espinosa Castro

Historia natural y ecología

- Dieta

Es un animal omnívoro colector, que se alimenta tanto de materia vegetal como de animales; de estos últimos se pueden mencionar a los invertebrados, los cuales existen en mayor porcentaje que los vertebrados. Dentro de los invertebrados se

distinguen insectos (coleópteros, ortópteros, lepidópteros, himenópteros e isópteros) miriápodos, arácnidos, crustáceos y anélidos (Delibes et al. 1989, Sáenz 1994, Valenzuela 1998, 2005, Weldon et al. 2006). Por parte de los vertebrados se encuentran organismos pequeños como roedores, reptiles y algunos vertebrados acuáticos (Aranda 2000, Valenzuela 2005). De la materia vegetal consumen los frutos, determinados por la vegetación del sitio y temporada, así como los frutos cultivados, todos estos cuando son más abundantes (Kaufmann 1962, Rusell 1982, Smythe 1970, Aranda 2000, Valenzuela 2005). Los frutos consumidos son hallados por su depredador, tanto en árboles como en el suelo (Gompper 1995); una banda de coatí puede limitar su alimentación a uno o dos árboles por periodo de varios días y puede hacer viajes ocasionales a la tierra, para forraje de animales (Kaufmann 1962, Bomancorso et al. 1980, Howe 1980, Rusell 1982, Gompper 1995; Fig. 2).



Fig. 2. Coatí en búsqueda de frutos sobre la copa del árbol. Fotografía tomada por Juan Antonio Espinosa Castro en Amatlán de Quetzalcóatl.

Se puede considerar al coatí como agente dispersor de las semillas de algunos frutos que consumen (Sáenz 1994, Jiménez et al.1999, Aranda 2000), ya que se ha registrado que esta especie tiene un ámbito hogareño (home-range) mayor en zonas localizadas en latitudes al norte (en Arizona, 1.78-3 km) y menor en zonas con características tropicales (Los Tuxtlas, 0.8 km; Panamá, 0.34-0.45; Kaufmann et al. 1976, Gompper 1995, Estrada-Coates y Estrada 1996).

La mayor parte de los estudios realizados, que tratan desde una forma general hasta muy específica, en las diferentes regiones de la distribución de la especie, coinciden que la base dietética del coatí se compone de invertebrados y frutos. (Sáenz 1994, Gompper 1996, Valenzuela 1998, De León 2009).

Gompper (1995, 1996) menciona que en una Selva tropical semiperenifolia en Panamá, sobre la descripción de la especie (hábitat, historia natural, y distribución), y mantenimiento de la estructura social del coatí, su dieta puede incluir tanto vertebrados como cecilias (*Oscaecilia ochrocephala*), serpientes (*Spilotes pullatus*), ranas (*Bufo marinus* actualmente denominada *Rhinella marina*) y huevos de iguana (*Iguana iguana*), así también como carroña disponible en la Isla Barro Colorado; asimismo frutos, en particular *Scheela zonensis* y *Dipteryx panamensis*, que fueron examinados en 86 excretas.

Por su parte Sáenz (1994) en Costa Rica estudió la ecología del pizotes (*N. narica*) y su papel como dispersor de semillas en el Parque Nacional Santa Rosa, en un bosque seco tropical; para el trabajo fueron examinadas las heces de la especie, resultando de una forma muy notoria que su alimentación a lo largo del año está compuesta en mayor grado, por frutos que representaron el 50%, con un total de 33 especies consumidas, tanto por las bandas como para los organismos solitarios; los frutos más representativos fueron *Ficus* sp., *Karwinskia calderonii*, *Manilkara chicle*, *Randia subcordata*, *Byrsonima crassifolia* y Guácimo (*Guazuma ulmifolia*). Otro elemento importante, seguido de los frutos fue el consumo de invertebrados.

En otra región de México, Valenzuela (1998) analizó en La Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, 130 excretas y clasificó su alimentación en cinco categorías tróficas, consumiendo: frutas (46%), artrópodos (39%), reptiles (6.51%), mamíferos (6.98%) y aves (1.39%). Los artrópodos mayormente consumidos son de los órdenes Coleóptera y Ortóptera; mientras que los frutos más consumidos fueron *Jacquinia pungens*, *Brosimum alicastrum*, *Rechia mexicana*, *Spondias purpurea*, *Jacaratia mexicana*, *Ficus* sp., *Morisonia americana* y *Guazuma ulmifolia*, así como frutos cultivados como papaya (*Carica papaya*), coco (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa paradisiaca*), mango (*Mangifera indica*), toronja (*Citrus paradisi*) y sandía (*Citrullus vulgaris*).

La relación que existe entre los carnívoros y la vegetación es estrecha, pues ambos se benefician, el mamífero por el aporte nutricional, y el hábitat por la dispersión de semillas para la continuación de la vida vegetal. De León (2009) reconoce el consumo de ciertas especies de frutos vegetales, entre el más importante y visto en las heces del coatí fue *Ficus* sp., siendo estos frutos muy importantes, tanto para la económica como para la vegetación al sur de Morelos.

Romero-Balderas et al. (2006) en el estudio realizado en la selva lacandona mencionan que el temporal de cosechas anuncia la llegada del coatí, dispuesto a consumir los frutos lechosos y de maíz; algunos productores reconocen a la especie como perjudicial para su cultivo.

- Modo de vida, refugio, organización social y reproducción

El coatí es un animal diurno, y activo tanto en tierra como en los árboles (Aranda, 2000), pero se menciona que en ocasiones puede tener actividades nocturnas (Valenzuela 2005). Sus sitios de descanso nocturno son cuevas, grietas, huecos o ramas altas de los árboles.

N. narica es altamente gregario (Fig. 3), formando grupo de hembras adultas, machos juveniles de hasta dos años y crías, y bandas de hasta más de 20

individuos (Valenzuela 2002), aunque se han documentado bandas conformadas por 38 individuos (Kaufmann 1976, Valenzuela 2005).



Fig. 3. Banda de coatíes. Ilustración realizada por Juan Antonio Espinosa Castro

Los machos adultos permanecen solitarios, esto se explica como una conducta para evitar la competencia por recursos limitados (Gompper 1996, Jiménez 1999). El macho solo se reúne con las hembras durante breves periodos de apareamiento, que tienen lugar de enero a abril y hasta julio (Kaufmann 1962, Jiménez et al.1999, Aranda 2000).

Un macho adulto puede vivir aledaño al territorio de la manada como un intruso; el coatí evita la endogamia, abandonando el territorio de la manada en épocas de

intensa sincronía reproductiva para buscar hembras no emparentadas con ellos (Macdonald 2006).

El territorio de los machos solitarios puede solaparse hasta un 72% y por lo general los machos no son territoriales, en cambio en las bandas de hembras, los territorios pueden solaparse hasta un 66% y estos si tienden a ser exclusivos.

La etapa reproductiva comienza en enero y termina en abril; la gestación dura de 70 a 77 días y las camadas pueden ser de dos a siete crías (Valenzuela 2005, Macdonald 2006; Fig. 4).



Fig. 4. Cría de coatí de aproximadamente dos meses, en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”. Fotografía tomada por Juan Antonio Espinosa Castro.

- Depredadores

Se conoce que la depredación del coatí es llevada a cabo por felinos de talla mayor como es el Puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*), así lo refiere Núñez et al. (2000), Weckel (2006) y Gómez-Ortiz (2011), también felinos de talla mediana como el linco (*Linux rufus*); son presas potenciales para aves de rapiña como águilas (*Aquila crhytaetos* y *Harpia harpyja*) en Costa Rica y Arizona; al igual que también son presas de monos y serpientes, siendo generalmente atacadas crías o juveniles de coatí (Gompper 1995, Valenzuela 2005, Bustamante-Ho et al. 2009). Los machos adultos de la especie también son predadores de crías y juveniles, como un acto de predación intraespecífica (Valenzuela 2005).

- Rastros

Huellas: las manos presentan cinco dedos con garras largas y delgadas, y un cojinete plantar que cubre toda la mano; las patas tienen cinco dedos con garras cortas y delgadas, y un cojinete plantar que llega hasta el talón. Las manos son siempre plantígradas, pero las patas son semiplantígradas (Fig.5); las medidas que presentan las huellas son: Mano= 5-6 cm de largo y 3.5- 4.5 cm de ancho, Pata=4-7 cm largo y 4-5 cm ancho (Aranda 2012).

Los pobladores identifican la huella, haciendo una semejanza en la forma con la pisada de un bebe o un niño.

Aranda (2000) anteriormente mencionaba que las huellas podían ser visualizadas sobre senderos que el hombre realiza; recientemente el mismo autor (Aranda 2012) ha afirmado que no es frecuente que el coatí utilice caminos ni veredas de la gente, pero en ocasiones lo puede hacer o al menos cruzar. Dichas aseveraciones pueden corresponder para aquellas poblaciones que son muy afectas a la concurrencia con el hombre o una urbanización y las que aún conservan un estado meramente silvestre.



Fig. 5. Extremidad inferior (pata) del coatí. Fotografía tomada por Juan Antonio Espinosa Castro en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”

Otros rastros que pueden asegurar su presencia son los rascaderos (hoyos del tamaño de la punta del hocico, como lo muestra la Fig. 6), que la especie realiza al buscar alimento sobre el suelo (forrajeo), y marcas de arañazos que pueden dejar en la corteza de los árboles cuando estos son muy utilizados (Aranda 2012).

Excretas: son de forma casi cilíndrica, de uno a dos cm de diámetro y de cinco a diez cm de largo; de color pardo, constituidas por semillas, cascara de fruto, restos de insectos y eventualmente por pelo y huesecillos. Aranda (2000) menciona que no es común encontrarlas ni aun donde el coatí es abundante.



Fig. 6. Formación de un rascadero de coaí. Forrajeo (1 y 2), apertura del rascadero (3) y orificio realizado (4), Fotografía tomada por Juan Antonio Espinosa Castro en la Zona arqueológica “El Tepozteco”

Distribución geográfica

La distribución de *N. narica* se localiza en la región Neártica y Neotropical desde el suroeste de los Estados Unidos (Arizona y Nuevo México) hasta la porción norte de Colombia (Hall 1981, Gompper 1995). En México la especie ocupa casi todos los estados, desde el norte hasta el sur del país, exceptuando la parte de la península de Baja California y las porciones más secas de la Altiplanicie (Valenzuela 2005, Espinoza-García et al. 2015, Fig. 7).



Fig. 7. Distribución potencial del coatí. Mapa obtenido de la base de datos de la lista roja de especies amenazadas de la IUCN por sus siglas en inglés (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza 2015)

- Rangos altitudinales

El coatí habita desde el nivel del mar hasta los 2 900 msnm, pero se distribuye principalmente en las tierras bajas de las vertientes del Golfo de México y del Pacífico.

La especie se encuentra en zonas tropicales (bosque tropical caducifolio, tropical subcaducifolio y tropical perennifolio), zonas templadas (bosques de pino y de pino-encino) y en matorrales xerófilos; también accede a vegetación secundarias y

asentamientos humanos, como lo son los cultivo (Gompper 1995, Jiménez 1999, Valenzuela 2005).

Estado de conservación

A nivel internacional la UICN (2015) de sus siglas en inglés como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza de su lista roja de especies amenazadas, menciona que los números de esta especie son desconocidos y las estimaciones de su población van desde raro en algunos sitios a común en otros. Es raro o poco frecuente en los Estados Unidos y pueden ser vistos como animales comunes o escasos en América Central, donde su estado es poco conocido. Existen indicios de que sus números se han visto reducidos en gran medida. Samudio et al. (2008) menciona que las poblaciones mexicanas han decrecido probablemente e incluso han sido extirpadas en ciertas áreas. La densidad de población es mayor en los trópicos que en el suroeste de Estados Unidos. Ambas regiones muestran variaciones de año a año en los tamaños de la población como resultado de alguna enfermedad o de la disponibilidad de alimento.

Baillie y Groombridge mencionan que en el año de 1996 fueron declaradas sus poblaciones como de Bajo Riesgo / Preocupación Menor y actualmente estas poblaciones son mencionadas como decrecientes.

Para la IUCN (2015) el coatí está clasificado como una especie de Preocupación Menor, a pesar de que localmente se vea amenazada como consecuencia de la pérdida de hábitat y la cacería (Kaufmann et al. 1976). Las poblaciones no han disminuido a un ritmo suficiente para calificarlas y categorizarlas en amenaza, esto se debe a que cuenta con un área de distribución amplia y está presente en varias zonas protegidas a través de su intervalo de distribución.

Por otra parte, la Norma Oficial Mexicana 059 (SEMARNAT 2010) no define el estado de conservación de *N. narica* y no lo categoriza, sin embargo este si es indicado para la subespecie “coatí de Cozumel” (*N. n. nelsoni*), quien se encuentra en la categoría de Amenazada, y en honduras La Convención

Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES 2015) coloca a la especie en estudio en el Apéndice III, siendo posible su comercialización, así como el permiso para poder integrar a algún ejemplar en los lugares que lo soliciten con fines de protección, donde las poblaciones tengan una considerable reducción.

Uso y aprovechamiento tradicional

Desde tiempos prehispánicos ya se tenía el conocimiento sobre el coatí y su forma de alimentarse; Fray Bernardino de Sahagún (1540-1590) menciona que el coatí era un animal “glotón” que nunca se hartaba de comer, todo el tiempo se alimentaba y en cuanto localizaba alimento este iba inmediatamente por él, a esta conducta, los prehispánicos lo denominaron como “Pezotli”, con este rasgo en particular, el coatí jugaba un papel importante en la cosmogonía de los pueblos, formaba parte en mitos y relatos (Fig. 8); en el relato del *Popoljuh* se le muestra como un animal que dificultaba la extensión de los sembrados como parte de las fuerzas de la naturaleza y la noche, en otra parte del mismo texto se le muestra al coatí como un dios creador llamado Zaqui-Nimá-Tziis (Gran pizote blanco; Saavedra 2008), era considerado como un animal dañino para los cultivos debido a su voracidad y siempre se le encontraba merodeándolos, por lo que los españoles lo denominaron como “Tejón” (Saavedra 2008), el coatí era visto también como un animal social, el cual permitía relacionarse con los humanos, por lo que era utilizado como un animal de compañía (mascota; Fray Diego de Landa 1566, Ceribelli 2013).

Económicamente, la fauna silvestre es importante para el aprovechamiento cinegético, en la industria peletera, el comercio de animales vivos, el turismo y en determinadas regiones animales silvestres como el coatí, influyen en el impacto económico en producciones agrícolas, ya que pueden causar bajas en la producción de estas (Morales y Villa 1998).

El coatí es considerado como un animal de poco valor cinegético en la industria y/o mercado peletero, debido a las características de su piel, que es típicamente tiesa y no resulta atractiva, obteniendo un bajo valor económico comparado con la de otros carnívoros; sin embargo es apreciado como mascota en las zonas rurales, por lo que es frecuente que se capturen crías y juveniles con este fin, alimentándolos con frutas, carne y desperdicios de alimento (Jiménez et al. 1999, Núñez 2002, Valenzuela 2005).



Fig. 8. Representación del coatí según Fray Bernardino de Sahagún. Obtenido del libro XI del libro "Historia general de las cosas de Nueva España"

El coatí es una especie muy importante para la cacería de subsistencia, ya que la tasa de abundancia de este mamífero es alta en algunas zonas, donde también es utilizado para el consumo de las familias del lugar, pues al cazarlo como una medida para evitar el daño que causan a ciertos cultivos como el maíz principalmente, frijol, calabaza, entre otros, lo incorporan a la lista de alimentos que consumen (De León 2009, Lira 2006). La cacería se realiza con ayuda de perros, cepos y armas de fuego (Vázquez y Godínez 2005).

En cuanto a la obtención de alimento en los cultivos por parte de la especie se asemeja en los diversos sitios donde se distribuye, el coatí puede consumir uno o varios frutos sin terminarlos y aumenta el número de pérdidas si se trata de una manada.

Preguntas de investigación

Por lo anterior, es importante que el presente estudio responda a las preguntas siguientes: 1. Qué elementos tróficos son la base de su alimentación; 2. Qué tanto el hombre afecta o influye en su dieta; 3. Qué diferencias habrá en el contenido de su alimentación, en los sitios de estudio y durante las temporadas del año (secas y lluvia); 4. Cuál es la visión de los turistas acerca de la especie en la zona arqueológica el “Tepozteco” y la de los pobladores de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl.

Hipótesis

Partiendo de la estacionalidad de la vegetación asociada a las condiciones ambientales de las áreas de estudio, se espera que la dieta del coatí presente variaciones respecto a la estación del año, localidad y presencia de actividades antrópicas.

Entre las localidades, la diferencia estará asociada a las distintas condiciones de diversidad de flora y fauna, determinadas por la variedad de hábitats en cada uno de los sitios.

También se esperan que su dieta muestre diferencias atribuibles al contacto directo con el hombre en el sitio arqueológico “El Tepozteco”, viéndose disminuidos los elementos nativos de su medio, a diferencia de aquellos organismos que mantienen una convivencia marginal o reservada con el hombre, que mostrarán en su base alimenticia un mayor número de elementos tróficos de su entorno.

Para la parte etnozoológica se espera que los pobladores de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl cuenten con el conocimiento amplio sobre la alimentación que tiene el coatí en el sitio, y que los pobladores continúan realizando cacería por control y subsistencia de las familias.

Se espera en la Zona arqueológica “El Tepozteco” que el turista vea al coatí como un atractivo importante del sitio, y que desconoce sobre la biología del animal por lo que, consideran que el alimento que las personas le dan no causa ninguna problemática en el sitio ni algún cambio en el animal.

Objetivos

General

Determinar la dieta del coatí (*Nasua narica*) con base en análisis de contenido de heces y documentar la visión sobre el conocimiento y uso que se le tiene a la especie en San Juan Tlacotenco, en la Zona Arqueológica “El Tepozteco” y en Amatlán de Quetzalcóatl.

Particulares

Conocer la fluctuación que presenta su dieta a lo largo del año, así como entre las distintas localidades de estudio.

Explorar la visión que tienen los habitantes de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl, así como la de los turistas en la zona arqueológica “El Tepozteco”, sobre la especie y su alimentación.

MÉTODOS

Área de estudio

Las áreas de muestreo para la realización de este trabajo se encuentran en el municipio de Tepoztlán, que se sitúa al norte del Estado de Morelos. La ley de la división territorial del estado de Morelos (2012) menciona que este municipio tiene como jurisdicción a los centros poblacionales de Amatlán de Quetzalcóatl, Tepoztlán y San Juan Tlacotenco, que a su vez forma parte del Parque Nacional "El Tepozteco" (Fig. 9). Las coordenadas extremas del parque son 18°53'20" y 19°03'30" N; 99°02'00" y 99°12'55" W; su altitud entre 1 200 y 3 500 m.

El municipio presenta una temperatura promedio de entre 10 a 24°C con una precipitación anual promedio de 800 a 1 500 mm. Existen diversos climas: semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (54.96%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (37.3%), semifrío húmedo con lluvia abundante en verano, de mayor humedad (4.24%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (2.9%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.6%).

Presenta dos tipos de vegetación, una de selva baja caducifolia, y la otra de bosque de pino- encino (INEGI 2010), así como bosques de galería (Rzedowski 2006). La selva baja caducifolia presenta tres estratos arbóreos o pisos de vegetación, que varían desde 4 hasta 16 m de alto. Su composición arbórea es diversa y presenta variaciones, las especies arbóreas dominantes son *Conzattia multiflora*, *Amphipterygium adstringens*, *Ipomoea wolcottiana*, *Lysilomadi varicata*, *Ceiba parvifolia*, *Wimmeria persicifolia*, *Bursera ariensis*, *Lysiloma tergemina*, *Bursera copallifera*, *B. glabrifolia*, *B. bipinnata*, *B. longipes* y *B. morelensis*; *Lysiloma acapulcensis*, *Heliocarpus therebintinaceus*, *Haematoxylon brassiletto* y *Pseudosmodingium perniciosum*.

Los bosques de galería son agrupaciones arbóreas que se desarrollan a lo largo de corrientes de agua más o menos permanentes. Desde el punto de vista fisonómico y estructural se trata de un conjunto muy heterogéneo, pues su altura varía de 4 a más de 40 m y comprende árboles de hoja perenne, decidua o parcialmente decidua, las especies dominantes más características pertenecen a los géneros: *Platanus*, *Populus*, *Salix*, *Taxodium*, *Astianthus*, *Ficus*, *Bambusa*, *Inga*, *Pachira*, *Acer*, *Alnus*, *Carya* y *Fraxinus* (Rzedowski 2006).

En condiciones de disturbio, suele dar lugar a un matorral secundario, constituido por algunas de las siguientes especies: *Ipomoea pauciflora*, *Guazuma ulmifolia*, *Acacia angustissima*, *A. cochliacantha*, *A. farnesiana*, *A. pennatula*, *Salvia polystachya*, *S. purpurea*, *S. sessei*, *Desmodium skinneri*, *Vernonia aschenborniana*, *Bocconia arborea*, *Lantana velutina*, *Haematoxylon brasiletto*, *Plucheasymphytifolia*, *Gliricidiasepium*, *Cordia curassavica*, *C. elaeagnoides*, *Piptadenia flava*, *Mimosa polyantha*, *Sennaskinneri*, *Caesalpinia platyloba*, *C. pulcherrima*, *Pithecellobium acatlense* y *Asterohyptis stellulata* (Contreras-MacBeath 2004).

El bosque de pino-encino está representado por *Pinus montezumae*, *P. leiophylla*, *P. teocote*, *P. pringlei*, *P. oocarpa*, *P. lawsoni*, *P. michoacana* var. *cornuta*, *Quercus rugosa*, *Q. obtusata*, *Q. laurina*, *Q. castanea* y *Q. crassifolia* (Bonilla-Barbosa y Villaseñor 2003, Contreras-MacBeath 2004, Rzedowski 2006).

San Juan Tlacotenco colinda con el municipio de Milpa Alta; presenta un área de 103.3 Ha, sus coordenadas extremas corresponden a 19°01'23" N y 99°05'38" con una altura entre los 2 280 a 2 470 msnm, el tipo de vegetación que presenta es: bosque de pino, pino-encino y oyamel.

El centro poblacional de Amatlán de Quetzalcóatl se encuentra en la parte este de Tepoztlán; presenta como coordenadas extremas 18°58'50" N y 99°02'09" con una altura de 1 580 a 1 660 msnm, con una vegetación de selva baja caducifolia y bosques de galería y es considerado como un pueblo mágico.

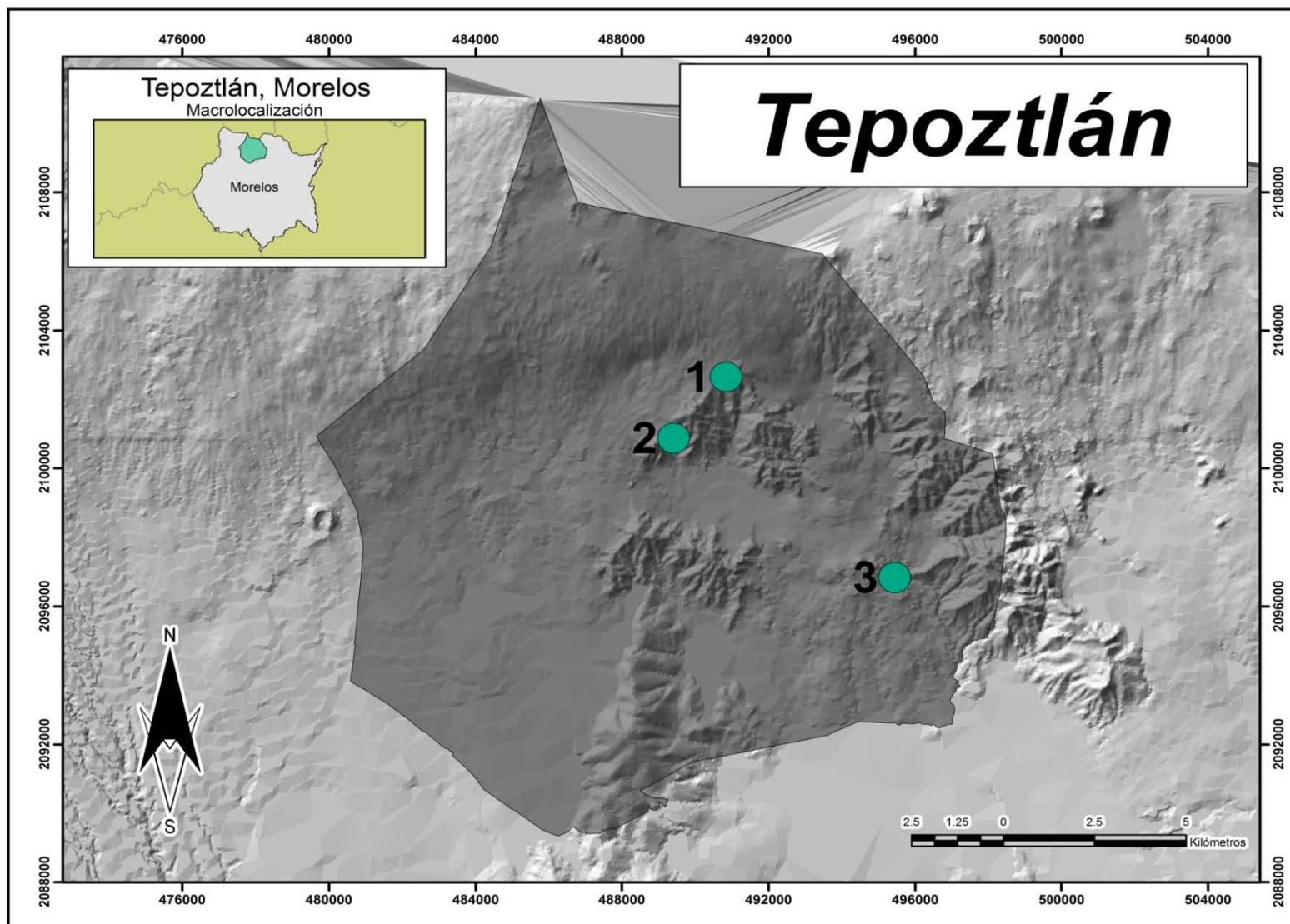


Fig. 9. Ubicación del municipio de Tepoztlán, Morelos, en donde se ubican las áreas de estudio con número y punto de color turquesa: 1. San Juan Tlacotenco, 2. Zona Arqueológica “El Tepozteco” y 3. Amatlán de Quetzalcóatl. Mapa realizado por el Biol. Oziel Ayala Anaya.

El proyecto se realizó tanto en el Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias como en el laboratorio L-304 de la FES Zaragoza Campus II, de la Universidad Nacional Autónoma de México

Técnicas utilizadas

Trabajo de campo

Para la realización de esta investigación se muestreó en tres tipos de vegetación (pino-encino, selva baja caducifolia y bosque de galería) con ecotonos (pino, pino-encino, encino-selva baja caducifolia y bosque de galería), con un gradiente altitudinal marcado (de los 2500 a 1600 m.s.n.m), abarcando las estaciones del año, en la zona arqueológica “El Tepozteco”, San Juan Tlacotenco (Cerro Tonalzohuatl) y Amatlán de Quetzalcóatl (El Río Aclapulco Fig. 10); en el periodo comprendido de diciembre de 2011 y enero de 2013.

Para cada sitio se realizó una inspección detallada a lo largo y ancho de 100 m x 1 000 m trazando un cuadrante imaginario sobre veredas y cuerpos de agua, para San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl; en el caso de la Zona arqueológica “El Tepozteco” el transecto fue de extremo a extremo de las ruinas.

Sobre los transectos se recolectaron excretas del coatí (Fig. 11), considerando registros de huellas, cuya identificación se realizó con ayuda del manual de “huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México” de Aranda (2000), fotografías de la excreta de la especie, así como de excretas de carnívoros potenciales para el sitio (zorra gris, cacomixtle y mapache), obtenidas del “Zoológico de Chapultepec” como material de comparación en el momento en que se tenía duda de alguna excreta, logrando así evitar una mala elección de estas. Otro elemento que se tomó en cuenta fueron los rascaderos que la especie realiza cuando se encuentra en busca de alimento. En los sitios de muestreo se colocaron, en cada uno, tres estaciones olfativas al inicio, intermedio y final del transecto. En las estaciones olfativas se colocó alimento (fruta y sardina) u orina de coatí (recolectada de un ejemplar del “Zoológico de Aragón”), con el fin de asegurar la visita de organismos de la especie.

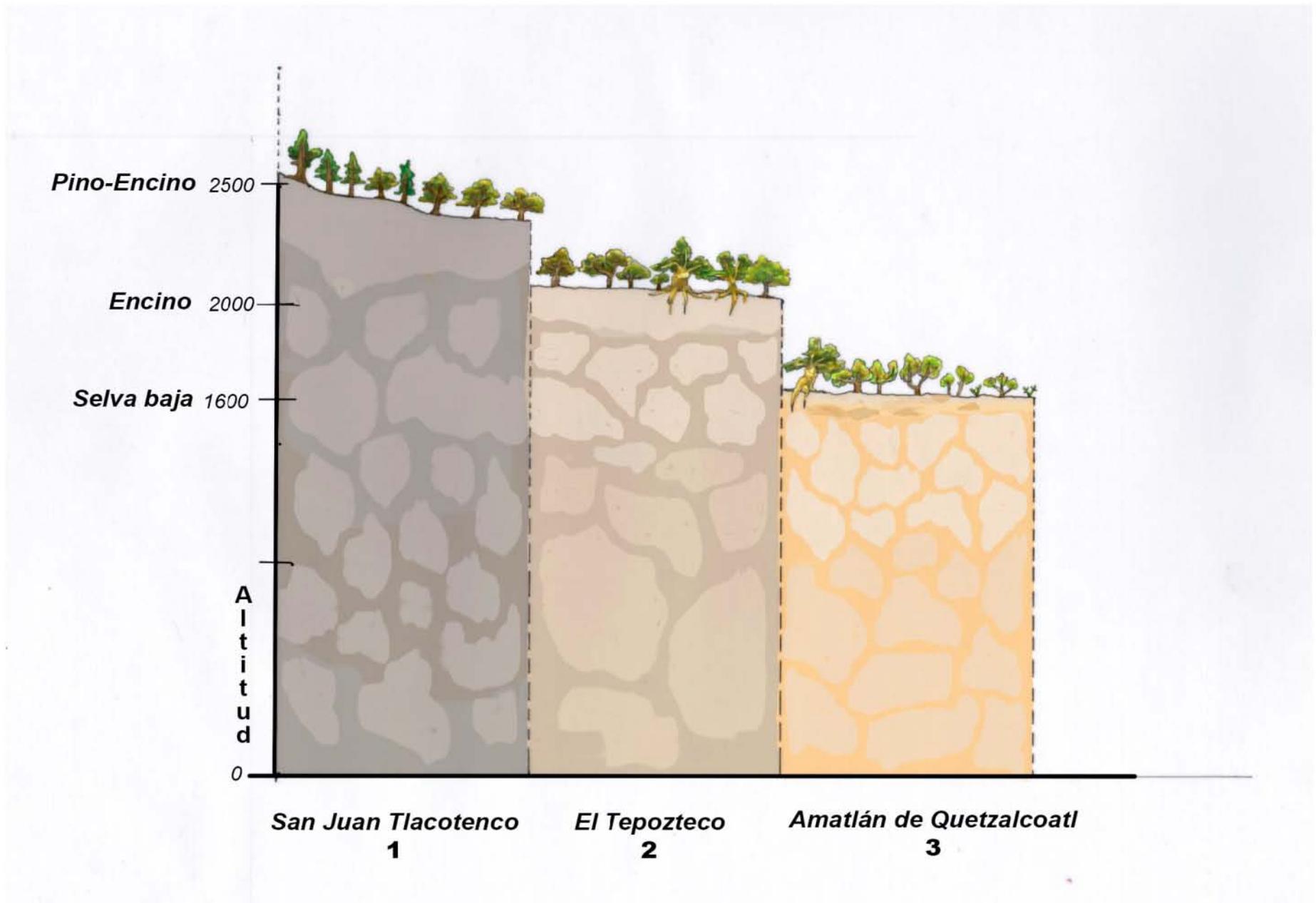


Fig. 10. Gradiente altitudinal en Tepoztlán, Morelos. Ilustración realizada por Juan Antonio Espinosa Castro.

Las excretas recolectadas fueron depositadas en bolsas de papel estraza de 6x10 cm, con ayuda de una pala de jardinero; se marcaron para su registro, asignándoles un número cronológico, se tomaron datos de georreferenciación, vegetación, hora, y algunas otras anotaciones como el sustrato o lugar donde fueron encontradas o si las excretas recolectadas eran recientes y que tan frescas se encontraban, posteriormente se guardaron en una caja de cartón, con el fin de ir eliminando humedad.

Durante la recolecta se realizaron observaciones, se tomaron fotografías, y para determinar los insectos y frutos consumidos por el coatí se realizó una colección de referencia; para este propósito se utilizó una prensa botánica y los insectos se capturaron de forma manual. Los elementos colectados fueron georreferenciados, con el afán de ubicarlos en los tres puntos de muestreo.



Fig. 11. Recolecta de excreta de coatí, (1) en Amatlán de Quetzalcóatl y (2) en San Juan Tlacotenco. Fotografía por Juan Antonio Espinosa Castro.

Para el caso de la zona arqueológica “El Tepozteco” se realizaron observaciones durante cuatro horas con el propósito de ampliar el conocimiento sobre el alimento otorgado por el público (turistas). Se tomaron fotos y videos de los animales y se anotaron datos importantes como sexo, edad; para el conocimiento del número de individuos que conforman el grupo se realizó una inspección del área, desde la parte más alta de las ruinas hasta las mallas de limitación al otro extremo. También se registraron observaciones de sus patrones de conducta (Fig.12); se realizaron entrevistas a los pobladores de la localidad y a turistas. La información se anotó en hojas de registro (Apéndice 3).



Figura 12. Conteo del número de individuos de la manada de coatí en la zona Arqueológica “El Tepozteco”. Fotografías tomadas por Belem García.

Asimismo, se realizó la inspección de excretas de extremo a extremo del sitio de la Zona arqueológica y se procedió para su recolecta de la misma forma que en los otros dos sitios.

Una vez recolectado el material biológico, se transportó al laboratorio de vertebrados de la facultad de Ciencias de la UNAM para su resguardo y el tratamiento se realizó tanto en el laboratorio antes mencionado como en el laboratorio L-304 de la FES Zaragoza para su tratamiento.

Para la parte etnozoológica del trabajo se realizó por medio de entrevistas de dos formas. Para el caso de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl se entrevistaron a pobladores de forma aleatoria en un principio y posteriormente, siguiendo la técnica de “bola de nieve” que consistió en que las personas entrevistadas nos recomendaban con aquellas que tenían conocimiento de la especie o aún tenían contacto con la especie para ir formando una red de informantes sobre nuestro objeto de estudio (Martínez-Salgado 2012). Para el caso de la Zona arqueológica “El Tepozteco”, las entrevistas fueron dirigidas, por un lado a los turistas con el afán de conocer su visión sobre la especie en el sitio y su alimentación, y por el otro, a los trabajadores del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), quienes son personas que tienen contacto con la especie debido a que resguardan la integridad del sitio, todo esto en hojas de registro previamente realizadas (Apéndice 3).

Trabajo de Laboratorio

La determinación de la dieta del coatí se realizó mediante la técnica propuesta por Korschgen (1987), disgregando los componentes en categorías alimentarias; este procedimiento según el autor consta de cinco fases, las cuales se modificaron para ajustarlo a este estudio:

Preparación de las muestras

Las bolsas de papel estraza fueron colocadas en una caja de cartón separándolas una de la otra aproximadamente de 2-5 cm, y se dejaron a la intemperie por varios

días a exposición solar, con el fin de eliminar toda la humedad de las muestras y evitar la formación de hongos para su posterior disgregación.

Los dos pasos siguientes del trabajo se desarrollaron en el Laboratorio de Vertebrados la Facultad de Ciencias y el Laboratorio de Investigación de la FES Zaragoza, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Separación de los restos

El contenido de cada bolsa de papel estraza se colocó sobre un tamiz (tamaño de poro = 3 mm) y se le agregó chorros de agua, con el fin de lavar y disgregar el contenido para su separación, con ayuda de pinzas de relojero y aguja de disección.

Identificación de los componentes

Con la separación de la muestra se procedió a vertir el material sobre papel absorbente (Fig. 13). Se observó el contenido a simple vista o con ayuda de una lupa y de un microscopio estereoscópico, lo cual permitió la identificación y clasificación de los restos a nivel de morfo especie (Fig. 14).

Posteriormente, los componentes separados de acuerdo a su categoría como se muestra en las Figs. 15 y 16, se colocaron en bolsas de papel celofán transparentes de 5x6 cm, y fueron numerados con el de la excreta a la cual pertenecían (Fig. 17). El almacenamiento de las muestras se llevó a cabo en el Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Para la identificación de los restos vegetales e invertebrados se utilizó una colección de referencia realizada previamente (Fig. 14); la colección de referencia

de frutos fue identificada con ayuda y asesoría del biólogo Jorge Fernando Rojas Gutiérrez del Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y se identificaron los coleópteros con el apoyo de la bióloga María Magdalena Ordóñez Reséndiz, curadora de la Colección Coleopterológica del Museo de Zoología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, de la UNAM. Asimismo, se utilizaron guías de campo para insectos (Guía de insectos de Norteamérica de Kaufman (Kaufman y Eaton 2007) y Guía de campo de Peterson: Insectos de Norte América) con el fin de identificar los insectos de la colección de referencia; y posteriormente, se identificaron las semillas encontradas en los restos de las excretas en el Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, con la ayuda de la Dra. Cristina Martínez-Garza y en el Herbario Nacional de México (MEXU) en el Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la UNAM con la ayuda de la M. en C. Martha Virginia Olvera García.

Para los insectos la identificación se realizó con la ayuda de una colección de referencia previamente elaborada (Fig.14) y con la colección fotográfica digital de la CONABIO. Para los restos de vertebrados se utilizó la colección del Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias de la UNAM, con ayuda del Maestro en Ciencias Noé Pacheco Coronel, mediante el examen y la comparación únicamente de las piezas óseas resultantes, así como la revisión en colecciones fotográficas digitales de la CONABIO.

Registro de datos

Las categorías alimentarias que se tomaron en cuenta fueron: 1) invertebrados, 2) vertebrados, 3) semillas o materia vegetal y 4) alimento procesado¹.

Una vez separados e identificadas las muestras a nivel máximo, se realizó el conteo del número de individuos encontrados para formar una base de datos de

¹ Para este estudio se nombró como “individuo” a todo organismo (taxón) encontrado en las excretas y como “componente” a todo alimento de origen antrópico.

presencia-ausencia, esto en el Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias, de la UNAM.

Los criterios que se tomaron en cuenta para conocer el número de individuos presente en las excretas, en el caso de los animales son los mostrados en el Cuadro 1, con el propósito de cuantificar el número de individuos que fueron ingeridos por el coatí.

En el caso de Materia vegetal, para determinar un individuo, se contabilizó el número de semillas que contienen cada fruto y se corroboró en la literatura (Apéndice 1).

Cuadro 1. Estructuras y número de ellas consideradas para conocer la presencia de un individuo (especie) en las excretas del coatí (*Nasua narica*), en el estudio realizado en el municipio de Tepoztlán, Morelos

Invertebrados	
Insecta	
Orthoptera	Cabeza (1), alas anteriores (elitroides, 2) y alas posteriores (membranosas 2), ojos compuestos (2)
Hemiptera	Antenas (2), fémur y pata anterior (2), membrana hemelital, cabeza (1), escutela (1)
Coleoptera estado adulto y larvario	Adulto: Fémur, patas metatorácicas (2) y patas protorácicas (2), cabeza (1), pronoto (1), ala posterior (2), élitros (2) Larva: Cabeza roja-parda esclerotizada (1), cuerpo alargado con puntos en los costados y patas torácicas
Hymenoptera	Cabeza (1) y alas anteriores-posteriores(4)

Cuadro 1. Continuación

Vertebrados	
Aves	Pico, plumas, esqueleto
Mammalia	Huesos craneales, dentadura

Cuadro 2. Restos considerados para conocer la presencia de un componente en las excretas del coatí (*Nasua narica*), en el estudio realizado en el municipio de Tepoztlán, Morelos

Resto	Posible alimento
Envolturas (plástico, papel de servilleta)	Galletas, Sándwich, cacahuates)
Dulces	Caramelo y chicles



Fig. 13. Limpieza y separación de restos de una excreta de coatí sobre papel absorbente (los números indican las categorías alimentarias presentes en la excreta). Fotografía tomada por Juan A. Espinosa



Fig. 14. Identificación de insectos en la excreta, con apoyo de la colección de referencia, fotografía tomada por Juan Antonio Espinosa Castro



Fig. 15. Separación de restos de vertebrados en las excretas. (1) Pico de ave, (2) Mandíbula de roedor y (3) Material triturado, fotografía tomada por Juan A. Espinosa

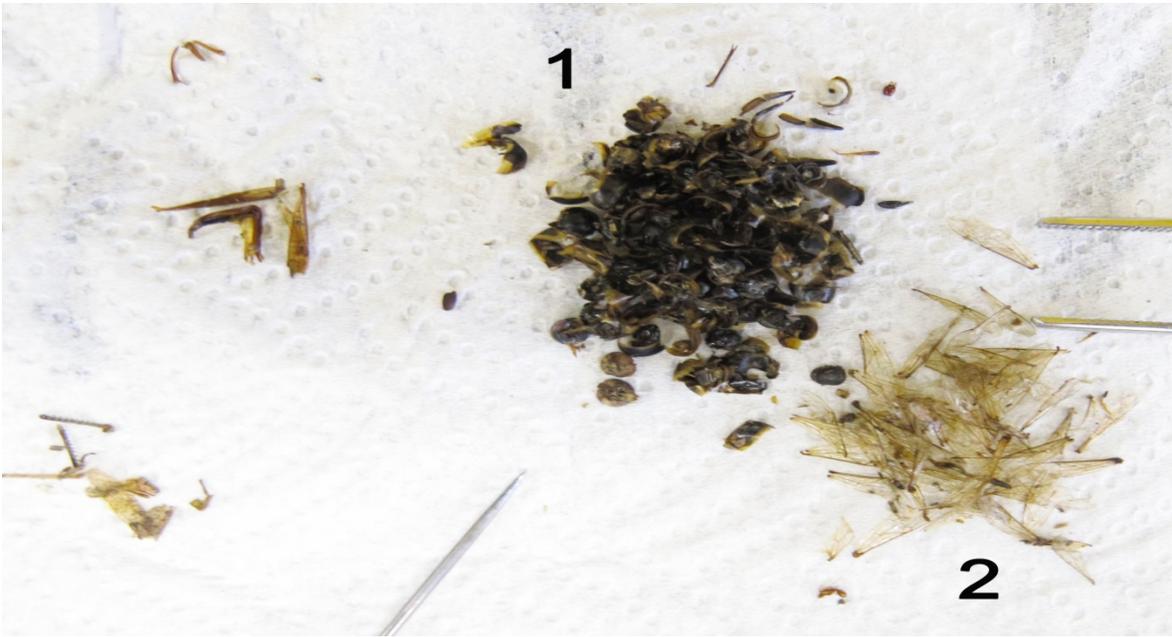


Fig. 16. Separación de insectos: (1) Cabezas de abejas, (2) Alas de abeja, fotografía tomada por Juan Antonio Espinosa Castro



Fig. 17. Separación de individuos y componentes por categorías en bolsa de celofán, Fotografía tomada por Juan Antonio Espinosa Castro

Análisis de Datos

Para cuantificar la importancia de los componentes a encontrar en las muestras, se utilizaron como estimadores, la frecuencia de aparición (Fa) y el porcentaje de aparición (Pa), de cada especie.

Frecuencia de Aparición (Fa): El resultado que se obtiene para cada alimento representa el porcentaje de las excretas en las que apareció dicho alimento (Aranda 2000).

$$Fa = fi/N \times 100.$$

En donde fi = es el número de veces en las que aparece la especie (individuo) presa i y N = número total de excrementos analizados. Con esta fórmula se obtiene la frecuencia de aparición de cada especie presa con relación al número total de excrementos representada en porcentaje.

El Porcentaje de Aparición (Pa), para apreciar la frecuencia del consumo de cierta especie con respecto a las demás (Aranda 2000).

$$Pa = fi/F \times 100.$$

En donde fi = es el número de veces en las que aparece la presa i y F = el número total de apariciones de todas los individuos (especies) en todas las muestras, que se obtuvo sumando todos los valores de fi . Es la manera de conocer qué presa o presas son utilizadas con mayor frecuencia por la especie en estudio con relación a las demás (Aranda 2000).

Para determinar los cambios espacio-temporales en la dieta del coatí, los datos se analizaron bajo dos escalas: la primera relativa a toda el área de estudio y la segunda a nivel de cada uno de los sitios muestreados. Considerando las dos escalas espaciales, los datos se analizaron en las dos estaciones: secas y lluvias).

Los valores del análisis de las excretas del coatí fueron expresados en porcentaje de aparición (Pa), los valores por grupo alimentario son la suma de los porcentajes de aparición de cada individuo o componente.

Se utilizó la X^2 para comparar los porcentajes de aparición entre sitios y estaciones del año, mediante el paquete estadístico GraphPadPrism 6.

Con el objetivo de conocer la diversidad de elementos contenidos en la dieta del coatí, se aplicó el modelo de Shannon mediante el paquete estadístico PAST:

$$H' = -\sum P_i \log P_i$$

En donde P_i es la proporción de la frecuencia registrada para el elemento "i".

Tanto espacial como temporalmente, los resultados de H' entre sitios y estaciones del año fueron comparados con una prueba "T" student realizada, por el mismo programa estadístico antes mencionado (Magurran 1988, Zar 1996).

Para la parte etnozoológica se consideró la frecuencia de mención sobre que alimento ha ingerido el coatí, que es un indicador de importancia cultural (es el número de veces que un mismo término es mencionado por un grupo de personas); esta técnica indica cuáles especies son las más populares (Montoya-Esquivel et al. 2005).

Se obtuvo la importancia relativa de cada alimento que se le da al coatí directamente del grado de consenso de los informantes a través del índice de Friedman (FL), el cual se calculó como $FL = (I_p/I_t) \times 100$, en donde I_p : número de informantes que mencionaron un alimento (frecuencia de mención), e I_t : número total de informantes, esto indicó que una especie presentó mayor consenso, y por lo tanto la probabilidad de que fue efectiva es mayor (Hernández et al. 2005).

RESULTADOS

Se analizaron un total de 80 excretas de coatí, de las cuales 30 se colectaron en la Zona arqueológica “El Tepozteco”, 27 en San Juan Tlacotenco y 23 en Amatlán de Quetzalcóatl. El mayor número de estas fueron encontradas en la época de secas como se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Número de excretas de coatí (*Nasua narica*) obtenidas en las tres localidades estudiadas en Tepoztlán, Morelos.

Localidad	Época de Secas	Época de Lluvias	Total
San Juan Tlacotenco	22	5	27
Zona arqueológica “El Tepozteco”	25	5	30
Amatlán de Quetzalcóatl	21	2	23
Total	68	12	80

Composición de la dieta de *Nasua narica*

Los componentes registrados en las excretas del coatí fueron clasificados en tres grupos: animales, materia vegetal y alimento procesado; para un mejor análisis el primero fue dividido a su vez en invertebrados y vertebrados. Se encontraron en las excretas una total de 146 individuos animales, 88 individuos vegetales y 15 componentes de alimento procesado, de los cuales 118 individuos animales correspondieron a las excretas colectadas en época de secas, y 28 de lluvias; 77 individuos vegetales en épocas de secas y 11 de lluvias; 13 componentes fueron registrados para la época de secas y dos componentes para lluvias; los individuos fueron registrados en siete taxones animales y 10 de vegetales. Es importante mencionar que durante el análisis de excretas se encontraron elementos

triturados, tanto de animales como de materia vegetal, que no pudieron ser identificados.

Animales. De invertebrados se registraron restos de insectos como alas, patas, cabezas, ojos, antenas y élitros, pertenecientes a cuatro órdenes y a nueve familias de insectos, entre los que se identificaron al saltamontes (*Aidemona amrami*), una especie muy frecuente en las excretas; individuos del orden Coleóptera, dentro del cual destacan por su frecuencia el escarabajo rinoceronte (*Xyloryctes* sp.), el mayate de mayo, y el estado inmaduro de la gallina ciega (ambos del género *Phyllophaga*). Otros insectos identificados como elementos-presa fueron la abeja (*Apis mellífera*), la avispa (*Polistes major*) y la chinche mezquitera (*Thasus* sp.; Cuadro 4).

En el análisis de la dieta del coatí fueron registrados vertebrados de dos clases (aves y mamíferos), encontrando restos óseos, tanto de aves como de mamíferos, así como plumas y pelo². De los mamíferos fueron identificados restos pertenecientes al orden Rodentia, del cual únicamente se identificó a *Peromyscus* sp.

Materia vegetal. En las excretas del coatí se registraron dos fila, tres clases, 12 familias y 11 órdenes; 11 semillas pertenecientes a frutos carnosos, entre los más importantes se encuentra el Amate (*Ficus* sp.), la zarzamora (*Rubus adenotrichus*) y el cedro blanco (*Junniperus fláccida*), así también en esta categoría de material vegetal se identificó a un tipo de pasto (*Panicum* sp.; Cuadro 6). El número de semillas que pertenecen a cada fruto registrado en este estudio es el que se muestra en siguiente cuadro:

²El pelo solo fue considerado como presencia de mamífero, no realizándose la identificación a nivel de especie, ya que dicho pelo se encontraba en mal estado, lo que dificultaba la aplicación de la técnica para su determinación.

Cuadro 4. Número de semillas que contiene un fruto registrado en la dieta del coatí.

Fruto	No. de semillas
<i>Juniperus flaccida</i>	3
<i>Bunchosia canescens</i>	3
<i>Ficus</i> sp.	1118
<i>Garrya laurifolia</i>	1
<i>Ilex</i> sp.	4
<i>Litsea glauscens</i>	1
<i>Opuntia</i> sp.	165
<i>Prunus serotina</i>	1
<i>Rubus adenotrichus</i>	60
<i>Stylogyne turbacensis</i>	1

Dentro de la categoría “Alimento procesado y otros” se registró la presencia de envolturas (plástico y papel) y dulces (caramelos macizo, chicles, galletas y gomitas; Cuadro 7).

Análisis general de la dieta de *Nasua narica*

Los valores del análisis de las excretas del coatí fueron expresados en porcentaje de aparición (Pa) de cada individuo y componente; los valores por grupo alimentario representan la suma de los porcentajes de aparición de cada individuo y componente. A nivel de grandes grupos de las categorías alimentarias (Animales, materia vegetal y alimento procesado), la sumatoria de los porcentajes de aparición de cada componente alimentario mostró que el mayor recurso explotado por el coatí en las tres zonas de estudio fue el animal, compuesto por artrópodos (insectos) y vertebrados (aves y mamíferos) sumando un total de 59% (Fig. 18).

Los insectos de gran ingesta encontrados son: coleópteros (18.07%) y ortópteros (17.27%). De la materia vegetal, los frutos carnosos (20.08%) fueron registrados como el recurso de mayor importancia en la dieta del coatí.

Cuadro 5. Se presenta la Frecuencia de aparición (Fa) y Porcentaje de aparición (P) de los restos de animales encontrados en las excretas. Total de excretas 80; no identificado (NI). El orden taxonómico de las especies de artrópodos se presenta de acuerdo con Brusca y Brusca (2003) y de vertebrados según Hickman et al. (2009).

Phylum Subphylum Clase Orden Familia Especie	San Juan Tlacotenco						Zona arqueológica "El Tepozteco"						Amatlán de Quetzalcóatl					
	Secas			Lluvias			Secas			Lluvias			Secas			Lluvias		
	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA
Artrópoda																		
Hexapoda																		
Insecta																		
NI 1							3	13.64	3.23	1	20	5.56	1	4.55	1.72			
NI 2										1	20	5.56						
Orthoptera																		
<i>Aidemona amrami</i>	16	72.73	28.07	1	20	8.33	13	59.09	13.98	2	40	11.11	7	31.82	12.07	1	50	9.09
NI	2	9.09	3.51										1	4.55	1.72			
Hemiptera																		
<i>Thasus</i> sp.	1	4.55	1.75	1	20	8.33	3	13.64	3.23	1	20	5.56	5	22.73	8.62			
NI							1	4.55	1.08							1	50	9.09
Coleoptera																		
<i>Doryphora</i> sp.										1	20	5.56						
Curculionidae NI							1	4.55	1.08									
<i>Phyllophaga</i> sp.										4	80	22.22				1	50	9.09
<i>Phyllophaga</i> sp. (inm.)	2	9.09	3.51				6	27.27	6.45	2	40	11.11	3	13.64	5.17	1	50	9.09
<i>Xyloryctes</i> sp.	6	27.27	10.53	3	60	25	6	27.27	6.45	1	20	5.56	4	18.18	6.9	2	100	18.18
NI 1													1	4.55	1.72			
NI 2																1	50	9.09
Hymenoptera																		
<i>Apis mellifera</i>	1	4.55	1.75	1	20	8.33	2	9.09	2.15				7	31.82	12.07			
Formicidae NI	1	4.55	1.75				1	4.55	1.08									
<i>Polistes major</i>							3	13.64	3.23				2	9.09	3.45			
Chordata																		
Vertebrata																		
Aves	1	4.55	1.75				2	9.09	2.15	1	20	5.56	3	13.64	5.17	1	50	9.09
Mammalia	6	27.27	10.53				1	4.55	1.08				1	4.55	1.72			

Cuadro 5. Continuación

NI											2	9.09	3.45		
<i>Peromyscus</i> sp.	1	4.55	1.75			2	9.09	2.15							
Total	37		64.9	6	49.99	44		47.34	14	77.8	37		63.78	8	72.72

Cuadro 6. Se presenta la Frecuencia de aparición (Fa) y Porcentaje de aparición (Pa) de todos los restos de Materia vegetal encontrados en las excretas. Total de excretas 80, no identificado (NI). El orden taxonómico de las especies se presenta de acuerdo con: Global Biodiversity Information Facility (2015), IBUNAM-Herbario Nacional de México (MEXU, 2015), Naturalista (CONABIO, 2015).

Phylum Subphylum Clase Orden Familia Especie	San Juan Tlacotenco						Zona arqueológica "El Tepozteco"						Amatlán de Quetzalcóatl								
	Secas			Lluvias			Secas			Lluvias			Secas			Lluvias					
	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA			
Pinophyta																					
Pinopsida																					
Pinales																					
Cupressaceae																					
<i>Junniperus flaccida</i>	4	18.18	7.02																		
Magnoliophyta																					
Liliopsida																					
Poales																					
Poaceae																					
<i>Panicum sp.</i>							6	27.27	6.45												
Poaceae NI	1	4.55	1.75							3	13.64	3.23									
Magnoliopsida																					
Malpighiales																					
Malpighiaceae																					
<i>Bunchosia canescens</i>																5	22.73	8.62			
Sapindales																					
Rutaceae																					
<i>Citrus cinensis</i>							1	4.55	1.08												
Rosales																					
Moraceae																					
<i>Ficus sp.</i>	3	13.64	5.26	4	80	33.33	6	27.27	6.45	1	20	5.56	7	31.82	12.07						
Garryales																					
Garryaceae																					
<i>Garrya laurifolia</i>							6	27.27	6.45												
Aquifoliales																					
Aquifoliaceae																					
<i>Ilex sp.</i>																1	4.55	1.72			
Laureles																					
Lauraceae																					

Cuadro 6. Continuación.

Phylum Subphylum Clase Orden Familia Especie	San Juan Tlacotenco						Zona arqueológica "El Tepozteco"						Amatlán de Quetzalcóatl								
	Secas			Lluvias			Secas			Lluvias			Secas			Lluvias					
	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA			
<i>Litsea glaucescens</i>							2	9.09	2.15												
<i>Caryophyllales</i>																					
<i>Cactaceae</i>																					
<i>Opuntia</i> sp.	1	4.55	1.75							1	20	5.56							1	50	9.09
<i>Rosales</i>																					
<i>Rosaceae</i>																					
<i>Prunus serotina</i>	1	4.55	1.75																		
<i>Rubus adenotrichus</i>	4	18.18	7.02																		
<i>Ericales</i>																					
<i>Myrsinaceae</i>																					
<i>Stylogyne turbacensis</i>														1	4.55	1.72					
Materia vegetal triturada	3	13.64	5.26				7	31.82	7.53	1	20	5.56									
NI 1							1	4.55	1.08												
NI 2							1	4.55	1.08												
NI 3	1	4.55	1.75				2	9.09	2.15												
NI 4														5	22.73	8.62					
NI 5				1	20	8.33	1	4.55	1.08					1	4.55	1.72					
NI 6																			1	50	9.09
NI 7							2	9.09	2.15												
NI 8							1	4.55	1.08												
Total	18		31.56	5		41.66	39		41.9	3		16.67	20		34.47	3				27.27	

Cuadro 7. Se presenta la Frecuencia de aparición (Fa) y Porcentaje de aparición (Pa) de los restos de alimento procesado y otros encontrados en las excretas. Total de excretas (N=80); no identificado (NI).

	San Juan Tlacotenco						Zona arqueológica "El Tepozteco"						Amatlán de Quetzalcóatl					
	Secas			Lluvias			Secas			Lluvias			Secas			Lluvias		
	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA	F	FA	PA
Plástico							5	22.73	5.38				1	4.55	1.72			
Servilleta (papel)							2	9.09	2.18				0	0				
Caramelo macizo										1	20	5.56						
Chicle				1	20	8.33	3	13.64	3.23									
Galletas	1	4.55	1.75															
Gomitas	1	4.55	1.75															
Total	2		3.5	1		8.33	10		10.79	1		5.56	1		1.72			

Análisis de la dieta de Nasua narica durante las épocas de secas y lluvias

Se registró que los individuos y componentes alimentarios de la dieta del coatí varían durante la temporada de secas y lluvias, sin embargo, se registraron 13 individuos y un componente en ambas épocas, entre los que destacan el amate (*Ficus* sp.) y el saltamontes (*Aidemona amrami*), siendo estos de alta demanda por el coatí (Cuadro 5 y 6).

Durante las dos temporadas el coatí mostró una preferencia por el consumo de insectos y frutos (Fig. 18). En la temporada de lluvias se presentaron los escarabajos: *Xyloryctes* sp. (14.63%) y *Phyllophaga* sp. (12.19%) como los recursos más importantes en su dieta (Cuadro 5). Los frutos de importancia para la especie, en esta temporada fueron del amate (*Ficus* sp.) con un 12.19% (Cuadros 5 y 6). En la temporada de secas el número de individuos fue mayor, entre los más importantes se encontraron insectos como el saltamontes (*Aidemona amrami*), con un porcentaje de aparición del 17.31%, el escarabajo rinoceronte (*Xyloryctes* sp.), con un 7.69% y la gallina ciega (*Phyllophaga* sp. inmadura) con un 5.29% (Cuadro 5). También se registró la importancia del consumo del fruto del amate (*Ficus* sp.), con un 7.69% (Cuadro 6).

Análisis de la dieta de Nasua narica entre los sitios de estudio

Del análisis de excretas, el mayor número de individuos y componentes alimentarios registrados, correspondieron a las excretas colectadas en la Zona arqueológica “El Tepozteco” (34), seguido de las que se registraron en Amatlán de Quetzalcóatl (25), y por último el menor número fueron los componentes encontrados en las excretas colectadas en San Juan Tlacotenco (22).

Sin embargo, en los tres sitios, coincidió la presencia de diez individuos entre los que podemos destacar al saltamontes (*Aidemona amrami*) y al escarabajo rinoceronte (*Xyloryctes* sp.), de la “Materia vegetal, el fruto del amate (*Ficus* sp.).

En los tres sitios estudiados, las categorías alimentarias importantes fueron los insectos y materia vegetal (Fig. 18, Cuadro 5 y 6). En San Juan Tlacotenco los insectos fueron registrados en las excretas en un 72% y la materia vegetal en un 33.33%; en la Zona arqueológica “El Tepozteco” los insectos presentaron 6.84% y la materia vegetal un 37.83%; y en Amatlán de Quetzalcóatl los insectos registraron se registraron en 55.07% y la materia vegetal un 33.3% (Fig. 18).

El consumo de vertebrados y de alimento de origen antrópico se registró en menor cantidad (Cuadros 5 y 7), sin embargo en los vertebrados el “Mamífero NI” fue un individuo con una mayor presencia dentro de la dieta de la especie en San Juan Tlacotenco y las “Aves” en Amatlán de Quetzalcóatl (Fig. 18); del “Alimento procesado y otros” la mayor presencia de estos componentes se registró para la zona arqueológica “El Tepozteco” (9.90%, Fig. 18).

*Análisis de la dieta de *Nasua narica* en las tres zonas de estudio*

San Juan Tlacotenco

En el análisis de la dieta del coatí en esta localidad, en ambas temporadas (secas-lluvias), se registró un importante consumo de artrópodos (insectos) y materia vegetal, así como la presencia del consumo de alimentos procesados (Cuadro 7).

Se registró en las excretas colectadas en ambas temporadas la presencia de cuatro taxones del grupo alimentario de insectos (Cuadro 5), entre los que destacan *Aidemona amrami* (28.07%) en la temporada de secas y durante la temporada de lluvias *Xyloryctes* sp. (25%); la materia vegetal de importancia consumida durante secas fue *Juniperus fláccida* (7.02%), *Rubus adenotrichus* (7.02%), materia vegetal NI (7.02%) y el *Ficus* sp. (5.26%), y para lluvias el *Ficus* sp. (33.33%) fue el único fruto presente (Cuadro 6).

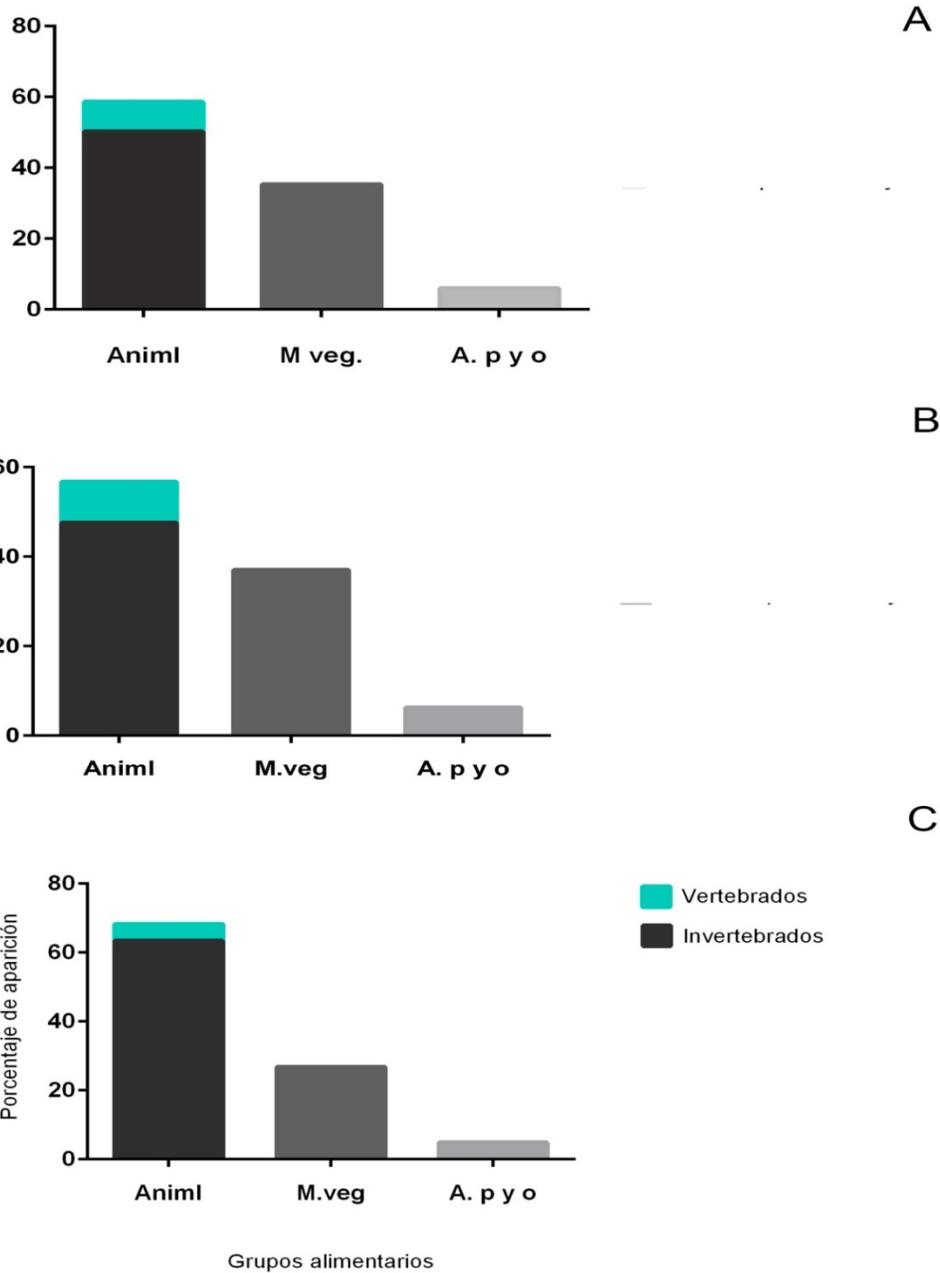


Fig. 18. Composición de la dieta del coatí (*Nasua narica*), estimada en Porcentaje de aparición, durante todo el estudio en San Juan Tlacotenco, Zona arqueológica “El Tepozteco” y Amatlán de Quetzalcóatl, Tepoztlán, Morelos. A) Considerando todas las excretas, B) Sólo las excretas registradas en época de secas, y C) Sólo las excretas registradas en la época de lluvias.

El consumo de vertebrados solo se presentó durante la estación de secas, este elemento corresponde al mamífero no identificado con 10.53%, también se registró en San Juan Tlacotenco, la ingesta de dulces en las dos temporadas. (Fig. 19).

Zona arqueológica “El Tepozteco”

Para el caso de la dieta del coatí en esta localidad, en el análisis de excretas se encontró la misma importancia sobre el consumo de insectos y materia vegetal como en el anterior sitio, pero se observó que durante la temporada de lluvias los insectos fueron más consumidos que en la temporada de secas, y la materia vegetal fue mayormente consumida durante dicha temporada que en la de lluvias (Fig. 19).

Dentro de los insectos consumidos, durante la temporada de secas, los de mayor importancia fueron *Aidemona amrami* (13.98%), *Xyloryctes* sp. (6.45%) y *Phyllophaga* sp., etapa inmadura (6.45%), mientras que durante lluvias *Phyllophaga* sp. y su estado inmaduro (22.22%, 11.11%), y *Aidemona amrami* (11.11%) tuvieron un mayor consumo.

La Fig. 19 muestra el consumo de vertebrados para las dos temporadas, donde se observa una pequeña diferencia entre los valores de un temporada y otra (secas 5.38%, lluvias 5.56%).

De la categoría “Materia vegetal”, los individuos no determinados fueron esenciales para ambas temporadas (secas 25.81%, lluvias 11.11%) observándose su predominio sobre los demás individuos alimentarios.

Amatlán de Quetzalcóatl

En el análisis de esta localidad se registró la misma importancia de consumo de insectos y materia vegetal como en San Juan Tlacotenco y la Zona arqueológica “El Tepozteco”; de los insectos, su aprovechamiento por parte del coatí fue mayor durante la temporada de lluvias, comparado a lo registrado en temporada de secas, mientras que la materia vegetal fue más consumida durante la temporada de secas que en la temporada de lluvias (Fig. 19).

De los insectos en la temporada de secas, fueron más consumidos: *Aidemona amrami* (12.07%), *Apis mellífera* (12.07%) y *Thasus* sp. (8.62%), mientras que en la temporada de lluvias se registró el consumo de *Xyloryctes* sp. (18.18%); (Cuadro 5).

En el caso de la materia vegetal consumida, durante la temporada de secas se registró la importancia de los frutos: *Ficus* sp. (12.07%) y *Bunchosia canescens* (8.62%; Cuadro 6).

El alimento que registró un menor consumo fueron los vertebrados y los alimentos procesados, sin embargo las aves (Cuadro 5) fueron consumidas durante las dos temporadas (secas 5.17% y lluvias 9.09%), y únicamente se registró el consumo de alimento procesado durante la temporada de secas con un valor de 1.72%.

Análisis de diversidad de la dieta

La diversidad alimentaria contenida en la dieta del coatí (insectos, vertebrados y frutos) para todo el estudio fue lo siguiente:

En la temporada de lluvias se registró la mayor diversidad respecto a la seca (Cuadro 8), no obstante, estos resultados no fueron estadísticamente significativos ($t=2.007$, $p<0.660$).

Cuadro 8. Valores de diversidad, calculada a partir del Índice de Shannon-Wiener³ (H'), de la dieta del coatí *Nasua narica*, durante las épocas del año consideradas en el estudio.

Época	H'
En ambas épocas	2.41
Temporada de secas	2.29
Temporada de lluvias	2.47

A nivel espacial, la dieta del coatí en Amatlán de Quetzalcóatl registró la mayor diversidad y la menor en San Juan Tlacotenco. Sin embargo, la comparación de los valores de diversidad entre las tres localidades no fue significativo en ninguno de los casos: en Amatlán de Quetzalcóatl respecto a la de San Juan Tlacotenco ($t= 0.0868$, $p<0.9325$), en la Zona Arqueológica “el Tepozteco” con respecto a Amatlán de Quetzalcóatl ($t= 1.037$, $p<0.3200$) y en San Juan Tlacotenco en comparación con la Zona Arqueológica “El Tepozteco” ($t=0.8678$, $p<0.4058$), (Cuadro 9).

Cuadro 9. Valores de diversidad calculada a partir del Índice de Shannon-Wiener (H'), de la dieta del cotí *Nasua narica*, en las tres localidades estudiadas.

Localidad	H'
San Juan Tlacotenco	1.37
Zona arqueológica “El Tepozteco”	1.53
Amatlán de Quetzalcóatl	2.05

³ Ibídem Página 35

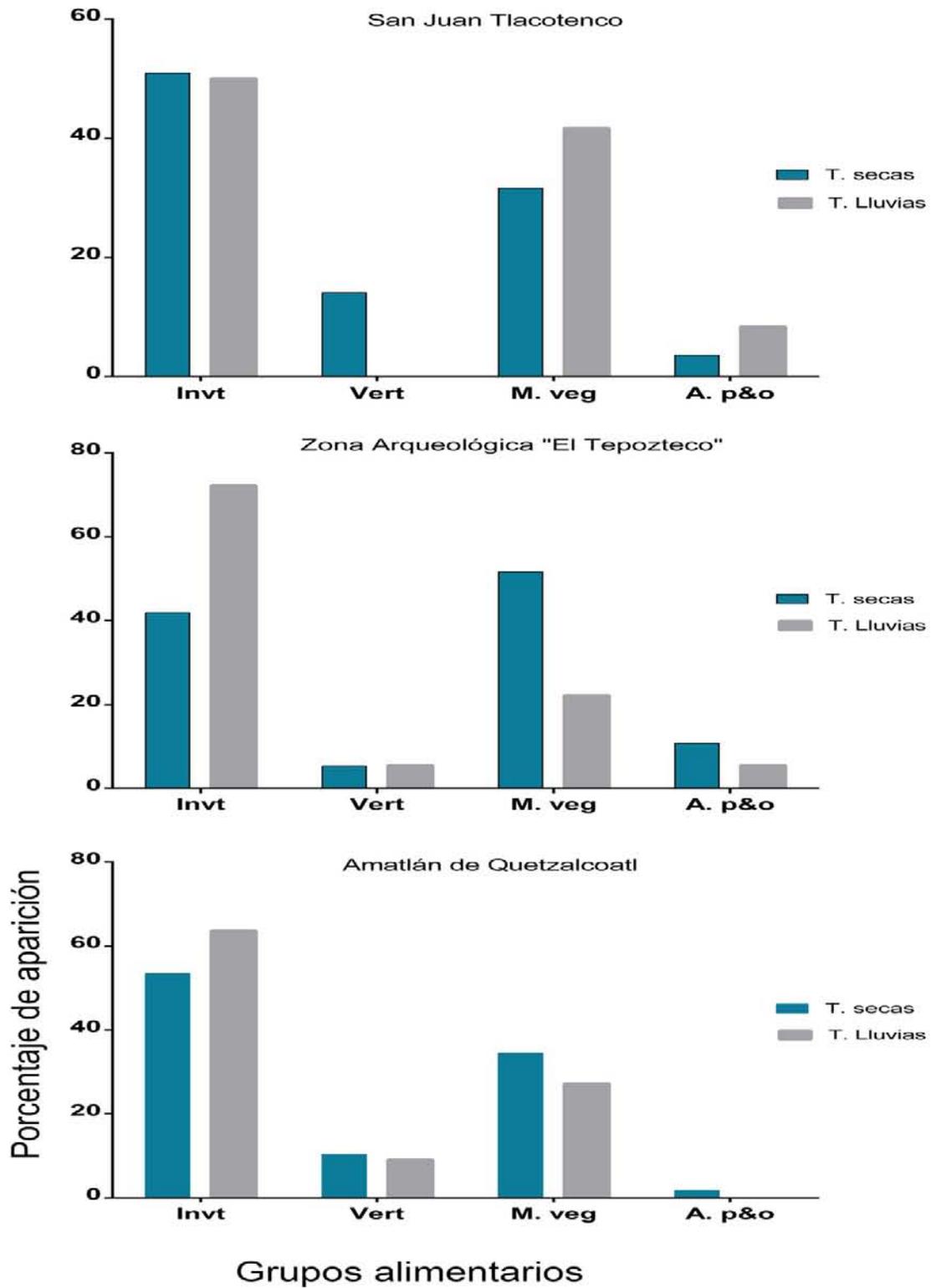


Fig. 19. Composición de la dieta del coatí (*Nasua narica*), estimada en Porcentaje de aparición, durante todo el estudio en Tepoztlán, Morelos.

Conocimiento y uso de *Nasua narica* en las tres localidades de estudio

Frecuencia de mención en San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl

De las entrevistas realizadas para registrar el conocimiento sobre la alimentación del coatí en las localidades, 22 fueron para San Juan Tlacotenco y 22 en Amatlán de Quetzalcóatl. De este total, 37 correspondían a hombres (20 en San Juan y 17 en Amatlán de Quetzalcóatl) y siete a mujeres (dos en San Juan Tlacotenco y cinco en Amatlán de Quetzalcóatl), representando el 84.09% para hombres y un 15.9% mujeres, con actividades diferentes, entre estas principalmente el 59.09% correspondían a campesinos/jornaleros ocasionales o de temporal.

El total de entrevistados conocían al coatí y hacían diferencia entre el coatí de manada al que le denominaban “cuadrillero” (macho, hembras y crías) y al coatí solitario (macho), al cual le atribuían un mayor peso y talla.

El 54.54% de los informantes mencionaron que durante la temporada de lluvias tenían más posibilidad de observar al animal, habiendo más encuentros (Cuadro 10); los sitios donde era muy frecuente tener avistamientos de la especie era en “Lomerías” (77.27%) y cuerpos de agua (13.63%; Fig. 20), estos avistamientos eran más recurrentes durante la noche (40.9%), menos frecuentes por la mañana (22.72%), debido a que la actividad de las personas que trabajan la tierra por las mañanas realizan limpieza del sitio y por la noche montan guardias para custodiar la cosecha (Cuadro 11).

Cuadro 10. Temporada en la cual los entrevistados dijeron haber visto al coatí *Nasua narica*. “No contesto” representa al número de entrevistados que no sabían o no recordaban.

Temporada	San Juan	Amatlán de	Total de	Frecuencia de
	Tlacotenco	Quetzalcóatl		
No. de entrevistados				
Secas	5	3	8	18.18
Lluvias	10	14	24	54.54
No contesto	7	5	12	27.27
Total	22	22	44	100

Cuadro 11. Etapa del día en que los entrevistados dijeron haber visto al coatí (*Nasua narica*).

Etapa	San Juan	Amatlán de	Total de	Frecuencia
	Tlacotenco	Quetzalcóatl		
No. de entrevistados				
Mañana	3	7	10	22.72
Tarde	3	5	8	18.18
Noche	13	5	18	40.90
Mañana-Noche	2	3	5	11.363
No contesto	1	2	3	6.81
Total	22	22	44	100

Dieta

Se realizaron preguntas acerca de su dieta, cuyos resultados muestran que el 95% del total de entrevistados asumía que el coatí ingería frutas y raíces, mientras que un 29.54% mencionaron el consumo de gusanos como el “Nextequil” (gallina ciega), por lo que era muy frecuente encontrarlos forrajeando (Cuadro 12).

De los frutos consumidos por el coatí, el 90.90% de los entrevistados mencionaban que el coatí se alimentaba en cultivos activos o abandonados durante el temporal.

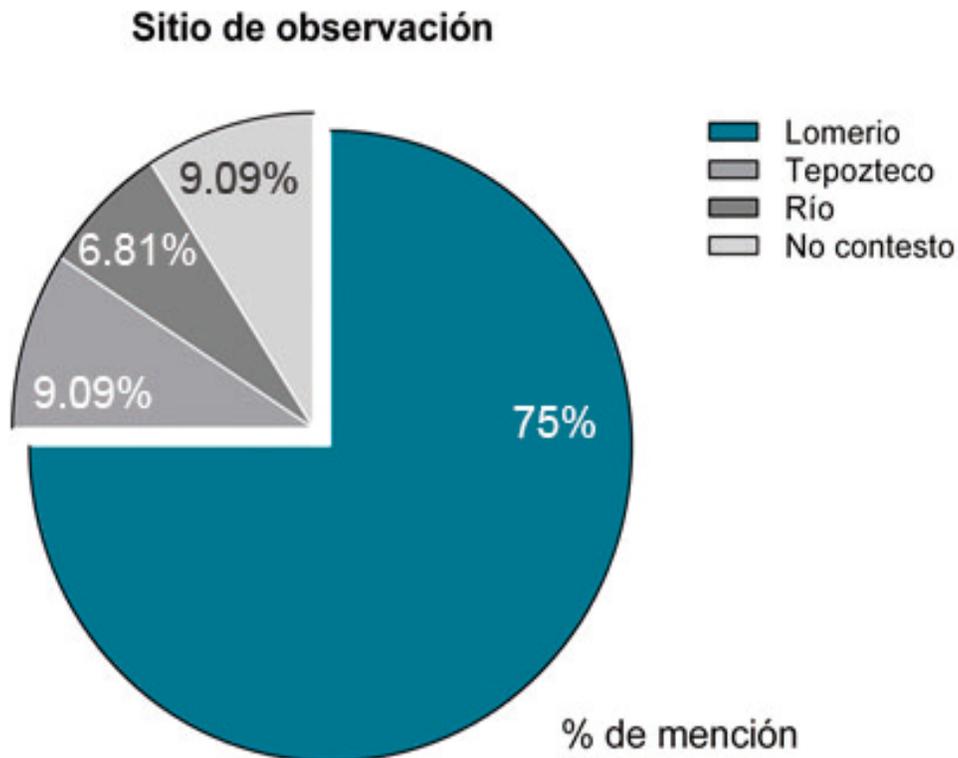


Fig. 70. Porcentaje de mención de los informantes en cuanto al sitio donde observan al coatí (*Nasua narica*). El sitio "Lomerío", es sinónimo de monte, barrancas y zonas de difícil acceso de la vegetación local.

Cuadro 12. Frecuencia de mención de los distintos componentes alimentarios de la dieta del coatí (*Nasua narica*), de acuerdo a la información proporcionada por los entrevistados de las tres localidades estudiadas.

Componente alimentario	San Juan Tlacotenco	Amatlán de Quetzalcóatl	Total de menciones	Frecuencia de Mención %	Porcentaje de mención %
Invertebrados	8	5	13	29.54	20.31
Vertebrados	7	--	7	15.90	10.93
Frutas y raíces	21	21	42	95.45	65.62
Alimento Procesado	2	--	2	4.54	3.12
Total	38	26	64		100

Los frutos con mayor frecuencia de mención, por los entrevistados, consideraron como elementos de la dieta del coatí a: la ciruela roja (47.72%), El elote (43.18 %) y el amate (36.36%). En el caso del amate y la ciruela roja, estos frutos fueron mencionados únicamente en Amatlán de Quetzalcóatl; en el caso del elote en Amatlán de Quetzalcóatl tuvo una frecuencia de mención de 31.81%, respecto a la de San Juan Tlacotenco con un 11.36%. En San Juan Tlacotenco los frutos con importancia de mención fueron: el capulín, la bellota, el durazno y la zarzamora (Cuadro 13).

De estos componentes, los entrevistados consideraban que durante el temporal, se veían afectados por el saqueo y destrucción de los cultivos por parte del coatí, cuando estaba activo, haciendo referencia a un mayor daño cuando se presentaban los “cuadrilleros”. Los informantes indicaron que, el coatí al entrar en contacto con el fruto, este mordisquea y va por otro ejemplar de la cosecha sin terminar alguna pieza; en este contexto los daños son mayores al presentarse esta conducta en cada uno de los integrantes de una “cuadrilla”. A esto se suma la intromisión de otros mamíferos (tuzas, roedores, mapaches) y aves principalmente. Los informantes aseguraron que durante esta temporada, los propietarios de estos cultivos toman medidas para evitar estos daños.

Durante las entrevistas los pobladores mencionaron que otra fuente de alimento para las especies, incluido el coatí, son los alimentos procesados como galletas, pan, dulces, entre otros que los obtienen ocasionalmente. Desde su punto de vista, el coatí obtiene esta clase de alimentos en las zonas turística a través del saqueo que realiza de los campamentos de los turistas que visitan o acampan en sus áreas naturales, y de la basura que los visitantes dejan en estas áreas.

Cacería

La manera en que se ejerce la cacería del coatí (Fig. 21) puede variar entre el uso de un método o la combinación de estos. El 45.45 % de los entrevistados mencionaron que el uso más frecuente y efectivo es la escopeta.

Asimismo, el 72.72% de los pobladores señalaron que existe la cacería de la especie con diversos fines: para la obtención de alimento (36.36%), como una medida para evitar de daños al cultivo (25%), y para regular la población del organismo (2.25%; Cuadro 14).

Cuadro 13. Frecuencia de mención de los distintos frutos consumidos por el coatí (*Nasua nasua*), de acuerdo a la información proporcionada por los entrevistados de dos de las localidades de estudio.

Frutos	San Juan	Amatlán de	Total de	Frecuencia	Porcentaje
	Tlacotenco	Quetzalcóatl			
	No. de entrevistados		menciones	de Mención	de mención
				%	%
Aguacate	6	3	9	20.45	6.76
Amate	--	16	16	36.36	12.03
Bellota	7	5	12	27.27	9.02
Camote	1	5	6	13.63	4.51
Capulín	8	3	11	25	8.27
Chiles	1	--	1	2.27	0.75
Chirimoya	3	--	3	6.818	2.25
Ciruela roja	--	21	21	47.72	15.78
Durazno	7	1	8	18.18	6.01
Elote	5	14	19	43.18	14.28
Guayaba	--	3	3	6.81	2.25
Jícama	1	--	1	2.27	0.75
Mango	--	2	2	4.54	1.50
Manzana	2	--	2	4.54	1.50
Níspero	1	--	1	2.27	0.75
Pera	4	--	4	9.09	3.007
Tejocote	2	--	2	4.54	1.50
Zapote blanco	2	1	3	6.81	2.25
Zarzamora	7	2	9	20.45	6.76
Total	57	76	133		100

Frecuencia de mención

Se realizaron un total de 33 entrevistas a turistas que asistían a la Zona Arqueológica “El Tepozteco”, de las cuales el 60.60% fueron hombres y el 39.39% mujeres, de diversas edades que oscilaban entre los 18 y 58 años. El 60.60% afirmó no conocer a la especie, sin embargo, de las personas que mencionaron conocer a la especie y las que lo desconocían, el 69.69% mencionó que este animal era parte importante para el sitio siendo un atractivo para los turistas, por existir una interacción entre la arquitectura, el paisaje y la fauna local.

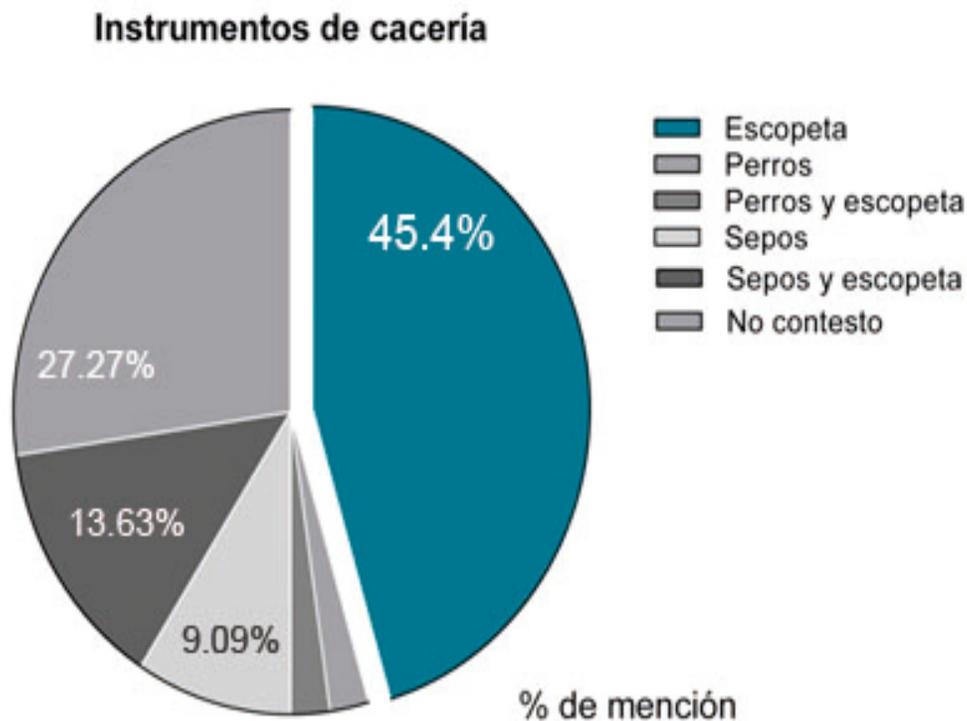


Fig. 21. Instrumentos empleados para la cacería del coatí (*Nasua narica*), de acuerdo con lo mencionado durante las entrevistas a los pobladores San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl, Tepoztlán, Morelos.

Cuadro 14. Frecuencia de mención de los diversos fines para los cuales existe la cacería del coatí (*Nasua narica*), de acuerdo a lo mencionado en las entrevistas a los pobladores de dos de las tres comunidades estudiadas en Tepoztlán, Morelos.

Motivo	San Juan Tlacotenco	Amatlán de Quetzalcóatl	Total de menciones	Frecuencia de Mención %
	No. de entrevistados			
Alimento	7	9	16	36.36
Alimento y porque se comen el cultivo	3	4	7	15.90
Porque se comen el cultivo	7	4	11	25
Regular población	--	1	1	2.27
No contesto	5	4	9	20.45
Total	22	22	44	100

En esta interacción que tiene el público visitante con el coatí, los entrevistados mencionaron que no existía ninguna problemática con el animal, siendo un 60.6%, sin embargo, un 18.18% afirmó que existían ataques de los organismos hacia los turistas, generando un problema; debido a estos hechos (Apéndice 2), se generó otra pregunta para conocer sobre la conducta que los visitantes observaban del animal, lo que un 63.63% consideran al coatí como una especie agresiva, cuando este entra en disputa por la obtención de alimento que los visitantes ofrecen. Pese a esta aseveración, el 36.36 % de entrevistados cree que es un animal dócil en comparación con otros animales silvestres (Cuadro 15).

Del total de entrevistas un 72.72% afirmó haber ofrecido al coatí algún alimento (Apéndice 2), mencionando con mayor frecuencia: cacahuates (78.78%), frituras (57.57%) y dulces (48.48%).

Cuadro 15. Frecuencia de mención de la información proporcionada por los turistas entrevistados en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”, Tepoztlán, Morelos, con relación a la problemática que podrían generar la presencia del coatí (*Nasua narica*) en dicho sitio.

Problema	Número de menciones	Frecuencia de mención
Destrucción de ruinas	5	15.15
No existe problemática	20	60.60
Ataque en la búsqueda por comida	6	18.18
La existencia de muchos coatíes	2	6.06

DISCUSIÓN

Dieta

El presente estudio es el primero que aborda la dieta del coatí en dos sitios semiurbanos y un sitio turístico importante del municipio de Tepoztlán, Morelos. Los resultados muestran que de acuerdo con el análisis de 80 excretas colectadas en los sitios de estudio existió en la dieta de la especie una predominancia de insectos y materia vegetal, lo cual es semejante a lo reportado en México por Delibes (1989), Valenzuela (1998) y Altamirano et al. (2013), así como Sáenz (1994) en Costa Rica, Gompper (1996) en Panamá y Hass (1997) en EUA. Sin embargo, existen diferencias en el porcentaje del alimento ingerido por el coatí, ya que se registró un valor menor en consumo de materia vegetal con relación al obtenido en los estudios previos, y un valor muy similar en el consumo de insectos. Lo primero pudo deberse a la menor obtención de excretas en las localidades de estudio en comparación con las demás; en este estudio no se reporta en la dieta la presencia de reptiles como en los otros estudios realizados anteriormente mencionados, ya que se presentó una gran cantidad de elementos triturados imposibles de determinar.

De acuerdo con los resultados, el coatí actuó como un organismo especialista o preferente de artrópodos y frutos, mostrándose como una especie adaptable a las condiciones del ambiente (plasticidad), siendo oportunista ante la escasez de algún elemento primordial, lo que concuerda con lo mencionado por Aranda (2000).

El alimento del coatí está usualmente disperso en el espacio y presenta cambios estacionales drásticos en calidad y/o cantidad. Sin embargo, el coatí satisface en gran parte su demanda por el forrajeo en suelo, alimentándose principalmente de insectos, ya que la mayoría de los registrados en el análisis de las excretas se encuentran en pastos y en el estrato herbáceo, los cuales no rebasan más de un metro de altura. Dichos insectos como el saltamontes (*Aidemona amrami*),

escarabajos (*Xyloryctes* sp. y *Phyllophaga* sp.) y chinches (*Thasus* sp.) constituyen una fuente de proteínas, especialmente en la etapa juvenil (Ojasti 2000).

En el estudio se registró ocasionalmente la abeja (*Apis mellifera*), ya que posiblemente durante la búsqueda de frutos el coatí obtuvo este alimento, siendo su consumo mayor durante la temporada de secas, donde los recursos son más limitados en los sitios de selva baja en Amatlán de Quetzalcóatl.

La gallina ciega (*Phyllophaga* sp.), la cual es reportada como una plaga de alto impacto económico en toda Latinoamérica en más de 40 tipos de cultivos alimenticios, incluyendo a los cultivos de maíz (Marín 2001, Marín y Bujano 2003), durante la temporada de lluvia fue registrado un importante consumo del estado larvario de este insecto por el coatí.

La presencia de gorgojos (*Curculionidae*) en la dieta de *N. narica* puede tratarse como un acto accidental, ya que posiblemente durante el forrajeo de materia también ingirió a estos organismos.

La dieta del coatí durante la temporada de lluvias estuvo compuesta por un mayor porcentaje de insectos, ya que en dicha época existe mayor abundancia de éstos, con relación a la época de secas, lo que se relaciona con sus hábitos alimentarios y la disponibilidad de recursos que los insectos explotan (Pescador- Rubio et al. 2002). Los ortópteros fueron mayormente consumidos en temporada de secas, lo cual puede deberse a que cuando ocurre el período de lluvias y aumenta la humedad relativa, esta puede afectar la abundancia y riqueza de dichos ortópteros de manera negativa (García et al. 2006). Cabe mencionar, que durante el muestreo de excretas, se observó que en la temporada de secas existía un gran número de saltamontes de la especie *Aidemona amrami* presentes en pastizales secos, mimetizándose sobre gramíneas en los tres sitios de muestreo, de los cuales se registró el consumo de la gramínea *Panicum* sp. y una importante ingestión del saltamontes mencionado, y por tanto el coatí explota dos recursos relacionados entre sí.

En cuanto a los coleópteros presentes en la dieta del coatí, contrariamente a lo que se observó con los ortópteros, fueron más abundantes durante las lluvias, ya que se incrementan durante mayo-agosto, cuando se presenta la mayor parte de la foliación de las plantas (Bullock 2002).

En esta interconexión entre la presa y la estacionalidad, se estimó un mayor consumo de vertebrados durante la temporada de secas, ya que posiblemente el coatí obtiene un balance proteico que le proporciona dichos animales, cuando existe reducción en la abundancia de insectos. Asimismo, se observó un consumo menor de materia vegetal durante la temporada de lluvias, posiblemente debido a que el coatí puede consumir fragmentos carnosos de frutos convirtiéndolos en materia orgánica que durante el tratamiento de la excreta no se evidenciaron como lo son las semillas o cascaras, degradándose durante el proceso de lavado.

Se presentó un mayor consumo de frutos durante la temporada de secas en la Zona arqueológica “El Tepozteco” y en Amatlán de Quetzalcóatl, lo que puede estar asociado a que en estos dos sitios se presentan ecotonos de selvas bajas caducifolias, ya que se ha encontrado que durante la estación seca, en promedio, existe cerca de tres veces más biomasa de fruta carnosa disponible, que en los meses de la estación lluviosa (Ceballos et al. 2010).

Se registraron frutos muy característicos de las localidades por su vegetación, siendo especies únicas como lo fue: *Junniperus fláccida* para San Juan Tlacotenco, *Garrya laurifolia* para Tepoztlán y *Stylogyne turbacensis* para Amatlán de Quetzalcóatl. El fruto del amate fue el alimento más requerido, puesto que se encontró en espacio-temporalidad de los sitios, este último dentro de la ecología tropical, desempeña un papel importante en la diversidad, estructura y funcionamiento de las comunidades que habitan siendo una especie clave⁴ (Keystone species)(Guevara et al. 2004, Piedra-Malagón et al. 2006).

⁴ Especie clave (*Keystone species*): término acuñado por Paine (1996) que refiere a que una especie puede ejercer una influencia directa sobre los otros integrantes de la comunidad, a la estructura y función del sistema natural (Isasi-Catalá 2011).

Durante el análisis de excretas se encontraron elementos de materia vegetal de los cuales no se pudo llegar a su identificación, debido a que se encontraban muy triturados; sin embargo, en dicha categoría de materia vegetal no determinada se lograron reconocer ocho morfoespecies de semillas, por consiguiente, la identificación de estos contenidos hubiese ayudado a que los resultados sobre la dieta de la especie fuera más completo.

El coatí podría ser dispersor de semillas dentro de las áreas estudiadas, de acuerdo con lo reportado por Sáenz (1994) y Alves-Costa et al. (2004), ya que por las condiciones del área, se presentan ecotonos que el coatí explota ampliamente, observados en el consumo de frutos con semilla que en este estudio se reporta, esto debido a que tanto las bandas compuestas de hembras y juveniles como machos solitarios presentan una mayor proporción de horas activas durante el día y se desplazan un 30% más al día durante la estación seca del año que en lluvias (Valenzuela y Ceballos 2000).

La diversidad en el consumo de individuos y componentes en este estudio fue mayor respecto al de otros sitios estudiados, esto se debe a que en este estudio se abarcaron diferentes tipos de vegetación y sus transiciones (bosque de pino, pino-encino, encino, encino-selva baja, selva baja y bosque de galería), lo que conlleva a que el coatí puede obtener una variante de alimento específica en cada una de las vegetaciones donde se alimenta, además se sabe que el coatí incluyen en sus áreas de actividad para la busca de alimento, una proporción mayor y/o usan más de lo esperado bosques de galería presentes en la matriz de las selvas bajas (Valenzuela y Ceballos 2000), ya que la característica de los bosques de galería es que dentro de las selvas bajas ayudan a incrementar la diversidad de especies y muchas especies de amplia distribución como el coatí se refugian en estos hábitats durante la temporada de secas en busca de alimento (Ceballos 1989); permitiendo a este estudio presentar esta peculiaridad.

El caso de la Zona Arqueológica “El Tepozteco”

El consumo de elementos antrópicos como dulces, galletas, frituras, pan, chicles reportado en este estudio, muestra que no fue significativo, ya que no existió diferencia en la cantidad de componentes alimenticios de materia animal y vegetal, demostrando en el estudio que el coatí no consume más componentes procesados que naturales, por lo que el hecho de que la alimentación proporcionada por los turistas no influye en la dieta de la especie.

El coatí es un carnívoro que muestra una menor utilización de las fuentes de alimento antrópico y este depende de las extensiones de vegetación nativa y los recursos naturales presentes; a menudo esta especie se encuentra en las zonas suburbanas donde existe una menor densidad de humanos que le permite poder retenerse en estos medios naturales (Bateman y Fleming 2012).

Sin embargo, el coatí en el sitio turístico tendía a permanecer más tiempo en el área cuando existía un mayor afluente de turismo, en busca de alimento a diferencia de las ocasiones donde existía un menor número de visitantes donde se demoraba algunos minutos y enseguida proseguía su búsqueda de alimento en el entorno natural aledaño a las ruinas; se registró fotográficamente el consumo de alimento de tipo antrópico el cual amplió la gama de elementos que no aparecían en el análisis de las excretas siendo las entrevistas realizadas el material de apoyo que ayudo en la información de estos (apéndice 2), esto se debía a que durante la limpieza de las excretas, la materia orgánica presente fue deslavada, ya que muchos de estos elementos (documentados) forman una masa la cual fue fácil degradar con el agua con la que se realizó la limpieza de excretas.

Se observó en campo que durante la estancia del coatí en la zona cercada de las ruinas del “Tepozteco”, cuando este era alimentado por los turistas, el animal se mostraba seguro, y una vez pisando fuera de esta malla (cerca) adentrándose en el entorno natural para seguir el forrajeo, el coatí entraba en alerta presentándose su estado de comunicación vocal como lo reporta Hass& Valenzuela (2002) y Barros- Fedrozo (2010).

Conocimiento y uso del coatí en San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl

Dieta

Del presente estudio, del análisis de excretas respecto a la información de los pobladores sobre la dieta de la especie, se encontraron únicamente el consumo del capulín y zarzamora de toda una lista de menciones por parte de los pobladores, así como la ingesta de la gallina ciega, la cual en gran número se convierte en perjudicial para los cultivos aun activos, en estas dos áreas de estudio.

Durante el análisis de las excretas no se encontró ningún alimento de cultivo como el elote, sin embargo, el coatí pudo haber consumido partes de frutos carnosos de algún cultivo mencionado por los pobladores sin que estos se evidenciara en el análisis de las excretas.

Con respecto a la ingesta de gallina ciega, el coatí es una especie que actúa como reguladora de poblaciones de insectos, por lo que su presencia en cultivos no únicamente está basada en el saqueo del cultivo, sino también se justifica en el forrajeo de la gallina ciega presente en los cultivos.

Uso de la especie

Las prácticas más importantes relacionadas con la especie en estos sitios son tanto la cacería como la obtención de alimento; la cacería de subsistencia es una actividad que practican las comunidades rurales como medio de aprovisionamiento de carne de buena calidad a bajo costo, para consumo

doméstico. Asimismo, una estrategia para eliminar los animales que causan daño a los cultivos como es el caso del coatí, mencionado por los habitantes en ambos sitios (Rosales et al. 2010).

Sin embargo esta práctica puede causar disminuciones en poblacionales, extinciones en los sitios de estudio, alteraciones en la cadena trófica y en la dinámica de regeneración de los ecosistemas en Tepoztlán, Morelos.

Visión del Turismo sobre el coatí en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”

El coatí dentro de la zona de estudio es percibido por los turistas como un atractivo del sitio, el carisma de la especie ha creado una interacción con el turista, dicho vínculo es el alimento otorgado; sin embargo, esto ha creado que el coatí obtenga una nueva fuente de alimentación muy distante a la que compone su dieta habitual, ya que el alimento que recibe dentro del sitio arqueológico representa seguridad ante los depredadores, menor desgaste de energía en la búsqueda de alimento y disposición del alimento; y durante el incremento de visitantes al lugar, aumentan la competitividad por el alimento entre los integrantes de la manada de coatí, esta competitividad por el alimento hace que la especie ocasione lesiones a los visitantes como rasguños o mordeduras durante arrebatos y saqueos dentro de mochilas o contenedores, que las personas llevan consigo; este hecho por el cual un porcentaje mayor de entrevistados (63.63 %) mencionaban a la especie como un animal agresivo, repercutiendo en la percepción que se le tiene como animal carismático.

CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación, permiten arribar a las conclusiones siguientes:

1. En las localidades estudiadas, la alimentación del coatí, a lo largo del año (temporadas seca y lluvias), muestra relación con la abundancia de insectos, especialmente del saltamontes (*Aidemona amrami*) y del escarabajo rinoceronte (*Xyloryctes* sp.).
2. El fruto más consumido por el coatí fue el *Ficus* sp. debido a que este árbol es una especie con amplia distribución en el área de estudio, además de que provee una gran cantidad de frutos y presenta una gran importancia para la economía local.
3. El coatí tiende a consumir vertebrados en menor cantidad, debido que su consumo requiere un mayor costo energético durante la caza.
4. El alimento de origen antrópico presente en la dieta es mínimo, ya que el coatí tiende a tener una preferencia por alimento natural de su entorno.
5. El coatí es un organismo oportunista-especializado, ya que aprovecha el alimento disponible, manteniendo siempre el aporte de insectos y frutos específicos en su dieta, probablemente para realizar un menor gasto energético.
6. El coatí tiende a equilibrar en su dieta el número de individuos y componentes, así como la proporción de alimento, lo que le permite mitigar los cambios estacionales.
7. La especie explotó ampliamente los diversos tipos de vegetación presentes en los diferentes sitios donde habita, para obtener una gama amplia de alimentación, observándose como una especie plástica.

8. Muy posiblemente el coatí desempeña un papel ecológico importante como regulador de poblaciones de insectos como de ortópteros, coleópteros y como un buen dispersor semillas por la diversidad de frutos carnosos que se registraron en el presente estudio.
9. Por el lado económico, el coatí es importante por regular poblaciones perjudiciales en los cultivos que ocasionan perdidas; como los es la gallina ciega o “Nextequil” que se encuentra dentro de la dieta del animal.
10. Los frutos consumidos por el coatí con importancia económica y cultural son el Laurelillo (*Litsea glauscens*), tuna (*Opuntia* sp.), Capulín (*Prunus serótina*), Zarzamora (*Rubus adenotrichus*) y el Junípero (*Junniperus flaccida*).
11. El coatí es importante dentro de las comunidades por el papel biológico y ecológico que desempeña, así como una especie de gran valor cultural debido a su aprovechamiento por los pobladores de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl como alimento.
12. Los pobladores de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl reconocen que la alimentación del coatí se basa en el consumo importante de insectos y frutos. Lo cual fue verificado de manera precisa en este estudio.
13. De la alimentación de la especie, basada en insectos y frutos, los pobladores presentan sesgos informativos sobre elementos específicos que componen la dieta del coatí. De mucho ayudaría un mejor conocimiento de los pobladores sobre la biología, ecología y conducta del coatí dentro de su hábitat. Es importante dar a conocer información tanto a las poblaciones de estos sitios rurales como al turismo, sobre la actividad biológica de la especie y el papel ecológico que este desempeña en cada uno de los sitios, y modificar las estrategias para mitigar impactos en la biología de la especie.

14. El coatí sigue siendo cazado en los dos asentamientos poblacionales (San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl) como medida de control para evitar daños en los cultivos activos.
15. Dentro de la zona arqueológica “El Tepozteco” el coatí es un atractivo para el sitio y forma parte importante en el acercamiento con la naturaleza al turista, por lo que el coatí seguirá teniendo presencia en el sitio e implementando en su dieta componentes antrópicos como cacahuates, frituras, dulces, emparedados u otra clase de alimentos que los turistas lleven consigo. Los turistas garantizan al coatí una disponibilidad de alimento, lo cual permite a la especie aun bajo costo de energía en la búsqueda de su alimento, seguridad ante depredadores, y mitigan los cambios estacionales determinantes en el alimento natural del coatí,
16. Por lo anterior es importante seguir realizando este tipo de estudios en sitios con cierta afluencia antropogénica en lugares donde se presente la especie, para así monitorear los cambios que manifiesta la población en su alimentación, y como este actúa en su medio, además es recomendable realizar estudios sobre la conducta de la especie, que puedan aportar más datos sobre los cambios que pueda presentar al ingerir alimentos de tipo antrópico. Ya que es muy probable que los individuos estén presentando un trastorno en su conducta, ocasionando cambios en el uso de su espacio natural, por la implementación de esta fuente alimenticia.

LITERATURA CITADA

- Alcérreca, A. C. y R. Robles. 2005. Mamíferos de la Península de Yucatán. Ed. Dante S.A de C.V. Yucatán, México. 79 pp.
- Altamirano, Á. T., M. Soriano, M. de la luz Maldonado. 2013. Alimentación del coati *Nasua narica*, en la comunidad de las Ánimas, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México, México. Revista de Zoología. 16-26.
- Álvarez-Castañeda, S.T. 1996. Los Mamíferos del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas Del Noreste, S.C. México. Pp. 211.
- Álvarez, T. y F. de Lachica. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México. Pp.219-257. En El escenario geográfico. Volumen II. Recursos Naturales. A. Flores, L. González, T. Álvarez, F. de Lachica. (Eds.) SEP-INAH, México.
- Alves-Costa, C. P., G.A. Da Fonseca y C. Christófaró. 2004. Variation in the diet of the brown-nosed coati (*Nasua nasua*) in southeastern Brazil. Journal of Mammalogy, 85: 478-482.
- Aranda, A. M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz.
- Aranda, A. M. 2012. Manual de rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Ciudad de México.

- Barros, D. y R. C. Frenedo. 2010. Uso do hábitat, estrutura social e aspectos básicos de Etología de um grupo de quatis (*Nasua nasua* LINNAEUS, 1766)(CARNIVORA: PROCYONIDAE) em uma área de Mata Atlántica em Sao Paulo, Brasil. *Biotemas* 23: 175-180.
- Bateman, P. W., P.A Fleming. 2012. Big city life: carnivores in urban environments. *Journal of Zoology*, 287: 1–23.
- Baillie, J y B. Groombridge.1996. *Nasua narica*. In UICN 2013. IUCN Red List of Threatened Species, Versión 2013.1. Disponible en línea en: [<http://www.iucnredlist.org>.] Consultada el 1 de abril de 2015.
- Bitar, A., y M. Á. Morón. 2014. Revisión y análisis filogenético del género *Xyloryctes* (Coleoptera: Melolonthidae: Dynastinae: Oryctini). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 753-796.
- Bonaccorso, F.J., W. E. Glanz y C.M. Sanford. 1980. Feeding Assemblages of mammals at fruiting *Dipteryx panamensis* (Papilionaceae) Trees in Panama: Seed predation, dispersal and parasitism. *Revista de Biología Tropical* 28:61-72.
- Bonilla-Barbosa, J.R. y J.L. Villaseñor, 2003. Catálogo de la Flora del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. Pp.129.
- Borror, D. J. y R. E. White. 1970. Guía de campo para Insectos: América del Norte. The Peterson Field Guide.
- Brailovsky, H., G. O. León, E. Barrera, y C. Mayorga. 1995. Estadios ninfales de los coreidos del valle de Tehuacán, Puebla, México (Hemiptera-Heteroptera). II. Especies asociadas a huizacheras (*Acacia spp.*) Y mezquiteras (*Prosopis*

spp.): *Mozena lunata*, *Pachylishector*, *Saviusjurgiosus* y *Thasus gigas*. Anales del Instituto de Biología serie Zoología, 66(001).

Brusca, R. C. y G. J. Brusca. 2003. Invertebrates. 2nd edition. Sinauer Ass, Sunderland, Massachusetts. (Primera edición: 1990).

Bullock, S. H. 2002. La fenología de plantas en Chamela. Pp. 491-498. En Historia Natural de Chamela. F. A. Noguera, J. H. Vega-Rivera, A. N. García-Aldrete y M. Quesada-Avedaño (Eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Burgos-Solorio, A. y S. Anaya-Rosales. 2004. Los crisomelinos (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae) del Estado de Morelos. Acta Zoológica Mexicana 20:39-66.

Bustamante-Ho, A., R. Moreno y J. Sáenz. 2009. Depredación de un pizote (*Nasua narica*) por una puma (*Puma concolor*) en el sureste de la península de osa, Costa Rica. *ABP* 1:39-45.

Catalogue of life. 2015. Base de datos. Disponible en línea en: [<http://www.catalogueoflife.org>]

Ceballos, G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167–198, en: Latin American Mammalogy: History, Biodiversity, and Conservation. Mares M. A. y D. J. Schmidly (Eds). University of Oklahoma Press, Norman.

Ceballos, G., J. Arroyo Cabrales y R. A. Medellín. 2002. Los mamíferos de México. Pp. 377 – 414, en: Diversidad y conservación de los mamíferos del Neotropico. Ceballos, G. y J. A. Simonetti (Eds.). CONABIO–UNAM, México D.F.

- Ceballos, G. y G. Olivia. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ed. Fondo de Cultura Económica. (SEMARNAT) ECOCIENCIA s. c. UNAM. México, D. F.
- Ceballos, G., C. Cantú y J. Bezaury. 2010. Áreas de conservación de las regiones prioritarias de las selvas secas. Pp. 349–368, en: Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del oeste de México. G. Ceballos, A. García, L. Martínez, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo. (Eds). CONABIO – UNAM, México D. F.
- Ceribelli, A. 2013. “Relación de las cosas de Yucatán de fray Diego de Landa: una mirada europea sobre la realidad americana”, Cuadernos de Aleph. 5: 39-55.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna). 2015. Apéndices I, II y III. Disponible en línea en: [<https://www.cites.org/esp>]
- Coates-Estrada y R. A. Estrada. 1998. Manual de Identificación de campo de los mamíferos de la Estación de Biología “Los Tuxtlas”. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Contreras-MacBeath, T., J.C. Boyás y F.Jaramillo. 2004. La Diversidad Biológica en Morelos: Estudio del Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.
- Cossíos, E. D. 2006. Dispersión y variación de la capacidad de germinación de semillas ingeridas por el zorro costeño (*Lycalopex sechurae*) en el Santuario Histórico Bosque Pómac, Lambayeque. Tesis de maestría en ciencias. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.

- De León, M.A. 2009. Relación entre la orden carnívora, fruta carnosa y comunidades rurales en dos micro cuencas al sur del estado de Morelos. Tesis para obtener el grado de Maestro en Gestión integrada de Cuencas. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Querétaro.
- Decker, D. M. 1991. Systematics of the coatis, genus *Nasua* (Mammalia: Procyonidae). Proceedings of the Biological Society of Washington 104: 370-386.
- Delibes, M., L. Hernandez, y F. Hiraldo. 1989. Comparative food habits of three carnivores in Western Sierra Madre, Mexico. Zeitschrift Säugetierkunde 54:107-110.
- Discover Life Smithsonian Tropical Research Institute (2015). Base de datos. Disponible en línea en: [<http://stri.discoverlife.org/>]
- Eisenberg, J.F. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. University of Chicago Press, Chicago.
- Emmons, L. H. y F. Feer. 1990. Neotropical rainforest mammals: A field guide Chicago: University of Chicago Press.
- Esparza, S.S. 2010. Distribución geográfica del género *Opuntia* (Cactaceae) en México. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Espinoza-García, C. R., J. M. Martínez-Calderas, J. Palacio-Núñez y A.D. Hernández-SaintMartín. 2015. Distribución potencial del coatí (*Nasua narica*) en el noreste de México: implicaciones para su conservación. THERYA 5: 331-345.
- Fa, J. E. y L. M. Morales. 1993. Patterns of mammalian diversity in Mexico. Pp. 281–299. En Biological diversity of Mexico: origins and distribution. T. P.

Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa. (Eds.) Oxford University Press, New York.

Fedriani, J.M y M. Delibes. 2009. Dispersión de semillas por mamíferos en Doña. Beneficios del mutualismo y consecuencias para la conservación del Parque Nacional. L. Ramírez y B. Asencio. (Eds.). Proyectos de investigación en Parques Nacionales 2005-2008. Pp. 249-262. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Madrid.

García-García, P.L. 2006. Diversidad, fenología y asociación con el hábitat de los ortópteros epífitos del Parque nacional el Cimatario, Querétaro. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo. Estado de México.

García-Gutiérrez, C. y M. B. González-Maldonado. 2006 (2009). Control biológico de la plaga del chapulín (Orthoptera: Acrididae) en Durango, México. *Vedalia* 13: 79–83.

GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 2015. Free and Open Access to Biodiversity Data. Disponible en línea en: [<http://www.gbif.org/>]

Godínez, E., A. del Río, H. Covarrubias. R. López y J. Cortés. 2008. Guía de Mamíferos de Arcediano. Comunicación Institucional. CEA Jalisco. Gobierno estatal de Jalisco.

Gómez-Ortiz, Y., O. Monroy-Vilchis, V. Fajardo, G. Mendoza y V. Urios. 2011. Is food quality important for carnivores? The case of *Puma concolor*. *Biology* 61: 277-288.

Gompper, M. E. 1995. *Nasua narica*. *Mammalian Species* 487:1-10.

- Gompper, M. 1996. Sociality and asociality in white-nosed coatis (*Nasua narica*): foraging costs and benefits. *Behavioral Ecology* 7:254-263.
- González, E. C. 2004. Una nueva especie de *Ilex* L. (Aquifoliaceae) del noreste del estado de Querétaro, México. *Acta Botánica Mexicana* 69: 133-140.
- González-Maya, J., A. Rodríguez, D. Pinto, M. Jiménez. 2011. Recent confirmed records and distribution of the White-nosed coati *Nasua narica* in Colombia. *Rev. Small Carnivore Conservation* 45: 26-30.
- Guerrero, O., O. Retana. 2012. Nota científica: Uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas Tlahuicas en Ocuilan, México. *Rev. Etnobiología* 10: 28-33.
- Guevara, S., J. Laborde y G. Sánchez-Rios. 2004. Rain forest regeneration beneath the canopy of fig trees isolated in pastures of Los Tuxtlas, México. *Biotropica* 36:99-108.
- Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. Vol. II 2nd. Eds. Jhon Wiley y Sons, Inc. New York.
- Hass, C. C. 1997. Ecology of the White-nosed coatis in the Huachuca Mountains, Arizona. Unpublished report, Arizona Game y Fish Department, Phoenix, Arizona. Pp. 52.
- Hass, CC, D. Valenzuela. 2002. Anti-Predator benefits of group living in white-nosed coatis (*Nasua narica*). *Behav EcolSociobiol* 51:570–578.
- Hernández, T., M. Canales, J. Caballero, Á. Durán, R. Lira. 2005. Análisis cuantitativo del conocimiento tradicional sobre plantas utilizadas para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales en Zapotitlán de las salinas, Puebla, México. INCI, Caracas.

- Hickman, C.P., L.S. Roberts y A. Larson. 2009. Principios integrales de Zoología. 14ª ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.
- Howe, H. F. 1980. Monkey dispersal and waste of a neotropical fruit. *Ecology* 61: 944–959.
- Isasi-Catalá, E. 2011. Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. *Rev. Interciencia* 36: 31-38.
- Jiménez-Guzmán, A., M.A. Zúñiga-Ramos y J. A. Niño-Ramírez. 1999. Mamíferos de Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León 178: 93-94.
- Kaufman, K. y R. Eaton. 2007. Guía de Campo de Kaufman para insectos de Norteamérica. Houghton Mifflin Co., Boston.
- Kaufmann, J.H. 1962. Ecology and social behavior of the coatí, *Nasua narica* on Barro Colorado Island, Panama. University of California Publications, Zoology 60: 95-222.
- Kaufmann, J. H., D. V. Lanning y S. E. Poole. 1976. Current status and distribution of the coati in the United States. *Journal of Mammalogy* 57: 621-637.
- Korschgen. 1987. Procedimientos para el análisis de hábitos alimentarios. Pp. 192-206. En Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. 4ta edición. Wildlife Society.
- Lira-Torres, I. 2006. Abundancia, densidad, preferencia de hábitat y uso de los vertebrados en la Tuza de Monroy, Santiago Jamiltepec, Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología* 10:41–66.

- Lord, R. D. 2007. Mammals of South América. The JHONS HOPKINGS UNIVERSITY Press Baltimore. Baltimore Maryland.
- Luniak, M. 2004. Synurbization: Adaptation of animal wildlife to urban development. Pp.50-55. En Proceedings 4th international urban wildlife symposium. Shaw et al. (Eds.). Tucson, Arizona.
- Macdonald, D. 2006. The New encyclopedia of mammals. Editorial LIBSA-DIANA. Madrid, España.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and Its measurement. London: Croom Helm. A general book on ecological diversity. models (for the distribution of species).
- Marín, J. A. 2001. Abundancia del complejo "Gallina Ciega" (Coleóptera: Melolonthidae) asociado al cultivo de maíz en el centro de México. Agri. Téc. Méx. 27: 119–131.
- Marín, J. A. y M. R. Bujanos. 2003. El Complejo "Gallina Ciega" (Coleóptera: Melolonthidae) asociado al maíz de temporal en Guanajuato, México. Pp. 79–95. En Estudios de Coleópteros del Suelo en América. G.A. Aragón, M.A. Morón y J. A. Marín (Eds.) 2003. (Publicación especial) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Martínez-Salgado, C. 2012. El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. Ciênc Saúde Coletiva. 17:613-9.
- MEXU (IBUNAM-Herbario Nacional de México). 2015. Base de datos. Disponible en línea en: [<http://www.ib.unam.mx/botanica/herbario>]
- Morales, M. J., y J. T. Villa. 1998. "Notas sobre el uso de fauna silvestre en Catemaco, Veracruz." Acta Zoológica Mexicana 73:127-143.

- Morón, M.A. 2003. Diversidad, distribución e importancia de las especies de *Phyllophaga harris* en México (Coleoptera: Melolonthidae). Pp. 1-27. A. Aragón, M. A. Morón y A. Marin (Eds.) Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Mendoza, M, N., L.A. Quintero, V. N. Guemes, S.S. Soto, H.G. López, S. Reyes, y I Ma. 2010. Elaboración de una salsa tradicional del Valle del Mezquital utilizando la chinche del mezquite "xamui" (*Thasus gigas*). XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Universidad de Guanajuato 971-976.
- Montoya-Esquivel, A. 2005. Aprovechamiento de los hongos silvestres comestibles, en el volcán La Malinche, Tlaxcala, México. Tesis de Doctorado. Fac. de Ciencias. UNAM.
- Moreno, C. 2001. "Métodos para medir la biodiversidad". M & T-Manuales y tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza.
- Narváez, T.P. 2013. Detección de polen convencional y genéticamente modificado de soya, *glycinemax* I., en la miel de abeja, *Apis mellifera*, de los estados de los estados de Campeche y Yucatán. Tesis de licenciatura. Fac. de Ciencias, UNAM.
- Nava, V., J. D. Tejero, C.B. Chávez. 1999. Hábitos alimentarios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnivora: Procyonidae) en un matorral Xerófilo de Hidalgo, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 70:51-63.
- Naturalista (CONABIO). 2015. Base de datos. En línea en:[<http://www.naturalista.mx>]

- Núñez, R., B. Miller y F. Lindzey. 2000. Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, México. *Journal of the Zoological Society of London* 252:373–379.
- Núñez, R., B. Miller y F. Lindzey. 2002. Ecología del jaguar en la Reserva de la Biósfera de Chamela Cuixmala, Jalisco, México. p. 107-126. En *El jaguar en el Nuevo milenio: una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América*. R. Medellín, A. Rabinowitz, C. Chetkiewicz, K. Redford, J. Robinson, E. Sanderson & A. Taber (Eds.). Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife Conservation Society, México D.F.
- Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna neotropical. En *Smithsonian Institution/MAB program*. Pp.309. F. Dallmeier (Eds.). SIMAB. Serie N° 5. Washington, D.C.
- Ojasti, J. 2010. “Prólogo”. Pp. 15-18. En *Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica*. M. Guerra-Roa, S. Calmé, S. Gallina-Tesaro. Secretaría de Educación Pública, Ecosur, Instituto de Ecología.
- Ordoñez-Reséndiz, M.M, S. López-Pérez, G. Rodríguez-Mirón. 2014. Biodiversidad de Chrysomelidae (Coleoptera) en México. *Rev. Mexicana de Biodiversidad* 85: 271-278.
- OSF (Orthoptera Species File Online). 2015. Base de datos. Eades, D.C.; D. Otte; M.M. Cigliano & H. Braun. *Orthoptera Species File*. Version 5.0/5.0., Disponible en línea en: [<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>]
- Pérez-Irineo, G. y A. Santos-Moreno. 2010. Diversidad de una comunidad de mamíferos carnívoros en una selva mediana del noreste de Oaxaca, México. *Acta Zool. Mex.* 26: 721-736.

- Pescador-Rubio, A., A. Rodríguez-Palafox. Y A. Felipe. 2002. Diversidad y estacionalidad de Arthropoda. Pp. 563. En Historia Natural de Chamela. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Piedra-Malagón, E.M., R. Ramírez-Rodríguez y G. Ibarra-Manríquez. 2006. El género *Ficus* (Moraceae) en el estado de Morelos, México. Acta Botánica Mexicana 75:45-75.
- Ramírez, V.M., I. Artavia, L. Piedra. 2012. Permanencia de mapaches (*Procyon lotor*, Carnívora: Procyonidae) en Cartago, Costa Rica: análisis de la relación fauna silvestre-comunidad urbana. Rev. BRENESIA vol. 78:34-38.
- Retana, O. 2006. Fauna Silvestre de México. Aspectos históricos de su gestión y conservación. Ciencia y Tecnología. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Rojas, L., and M. Barboza Rodríguez. 2007. Ecología poblacional del ratón *Peromyscus mexicanus* (Rodentia: Muridae) en el Parque Nacional Volcán Poás, Costa Rica [Population Ecology of the mouse *Peromyscus mexicanus* (Rodentia: Muridae) in Volcán Poas National Park, Costa Rica]. Rev. Biol. Trop 55:1037-1050.
- Romero- Balderas, K. G., E. J. Naranjo, H.H. Morales, y R.B. Nigh. 2006. Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Asociación Interciencia.

- Rosales, M. M., C. M. Hermes, y J. R. Morales. 2010. Caracterización de la cacería de subsistencia en comunidad Maya-Q'eqchi' del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. Pp. 25-52 En *Uso y manejo de fauna silvestre en el norte de Mesoamérica*. M.M. Guerra-Sosa, S. Calmé, S. Gallina Tessaro, y E. J. Naranjo-Piñera (Eds.). Serie Hablemos de Ciencia y Tecnología. Secretaría de Educación de Veracruz, Instituto de Ecología A. C. y El Colegio de la Frontera Sur. Veracruz, México.
- Russell, J.K. 1982. Timing of reproduction by coatis (*Nasua narica*) in relation to fluctuations in food resources. *En The Ecology of a Tropical Forest: Seasonal Rhythms and Long Term Changes*. (E.G. Leigh, A.S. Rand and D. S. Windsor, eds.). 2nd. Printing. Smithsonian Institution, Washington, D.C., USA.
- Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Saavedra, M. F. 2008. La nominación Nahuatl de "cerdo": un caso de no innovación léxica en la asimilación lingüística y cultural de nuevas realidades. *Estudios de cultura Náhuatl* 39: 239-268.
- Sáenz, J. 1994. Ecología del pizote (*Nasua narica*) y su papel como dispersador de semillas en el bosque seco tropical, Costa Rica. Tesis de Maestría en Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, San José, Costa Rica.
- Samudio, R., R. Kays, A.D. Cuarón, j. L. Pino, y K. Helgen. 2008. *Nasua narica*. In IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species, Versión 2013.1. Disponible en línea en: [<http://www.iucnredlist.org>]. Consultada el 1 de abril de 2015.

Sahagún, F. B. 1577. Historia general de las cosas de Nueva España por el fray Bernardino de Sahagún: el Códice Florentino. Libro XI: de las cosas naturales, versión 2014. Biblioteca digital mundial. Disponible en línea en: [<http://hdl.loc.gov/loc.wdl/itlaur.10622>]. Consultada el 21 de abril de 2015.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana nom-059-semarnat-2010. Diario Oficial de la Federación (dof), jueves 30 de diciembre de 2010. Consultado en el año 2015.

Smythe, N. 1970. The adaptative value of the social organization of the coatí (*Nasua narica*). Journal of Mammalogy 51: 818-820.

Terborgh, J., J. A. Estes, P. Paquet, K. Ralls, D. Boyd-Heigher, B. J. Miller y R. F. Noss. 1999. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. Pp. 39–64 En Continental conservation: Scientific foundations of regional reserve networks. M. Soulé, J. Terborgh (Eds.). Washington, D.C. Island Press.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. Disponible en línea en: [www.iucnredlist.org]. Consultada el 15 de Junio de 2015.

Trovati, R.G., B.A. Brito y M.S., J.M Barbanti. 2010. Habitat use and home range of brown-nosed coatí, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in the Brazilian Cerrado biome. Rev. Biol. Trop. 58: 1069-1077.

Valdés-Reyna, J., F. O. Zuloaga, O. Morrone y L. Aragón. 2009. El género *Panicum* (Poaceae: Panoicoideae) en el noreste de México. Bol. Soc. Bot. Méx. 84: 59-82.

Valenzuela, D. 1998. Natural History of the White-nosed coatí, *Nasua narica*, in a tropical dry forest of western Mexico. Revista Mexicana de Mastozoología. Instituto de Ecología, UNAM. 3:26-44.

- Valenzuela, D. 1999. Efectos de la estacionalidad Ambiental en la conducta de agrupamiento y el tamaño del área de actividad del coatí (*Nasua narica*) en Selvas Tropicales caducifolias. Tesis doctorado. Instituto de Ecología, UNAM. México, D. F.
- Valenzuela, D. 2002. Historia de vida de especies selectas: *Nasua narica* (Merriam 1902). Tejón, coatí. Pp. 569: 407-410. En Historia natural de Chamela 2002. Instituto de biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Valenzuela, D. 2005. Tejón, coatí. Pp: 405-418. En Mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad ed. Fondo de Cultura Económica. (SEMARNAT) ECOCIENCIA s. c. UNAM. México, D. F.
- Valenzuela, D. y G. Ceballos. 2000. Habitat selection; Home range; activity of the White-nosed coati (*Nasua narica*) in a Mexican tropical dry forest. Journal of Mammalogy 81:810-819.
- Vázquez, V., y M. L. Godínez. 2005. Cambio social y estatus masculino en la cacería indígena: un estudio de caso del sureste veracruzano. Relaciones 26: 134-167.
- Weckel, M, W. Giuliano y S. Silver. 2006. Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: distribution of predator and prey through time and space. Journal of Zoology 270: 25-30.
- Weldon, P. J., C. F. Cranmore y J. A. Chatfield. 2006. Prey-rolling behavior of coatis (*Nasua* spp.) is elicited by benzoquinones from millipedes. Naturwissenschaften 93:14-16.

Wilson, D.E. y D.M. Reeder (Eds.). 1993. Mammals species of the World, a taxonomic and geographic reference. Second edition. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Zar, J. 1996. Biostatistical analysis. 3^a edition. Editorial Prentice Hall. E.U.A.

Zarco-González, M. 2007. Distribución y Abundancia de Mamíferos medianos y grandes en la sierra Nanchititla. Tesis para obtener el grado de biólogo. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias. Toluca, Estado de México.

Apéndice



Apéndice 1

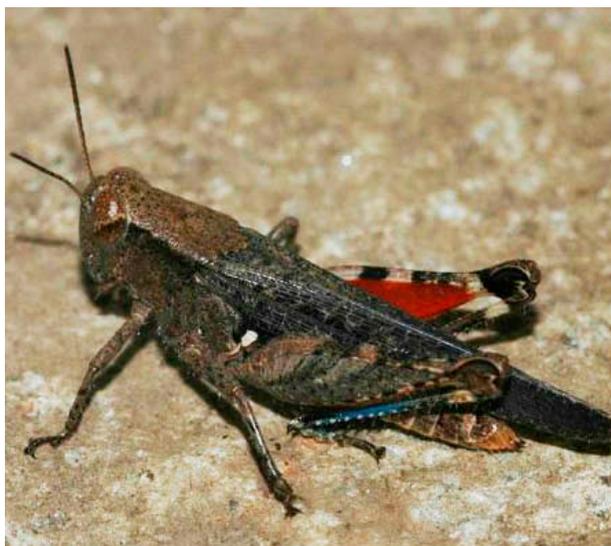
Especies registradas en la dieta del coatí, durante el presente estudio en Tepoztlán, Morelos. Las taxonomías, biología y los nombres comunes de las especies fueron obtenidos de portales en internet de la CONABIO-Naturalista (<http://www.naturalista.mx>), OSF (<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>), Catalogue of Life (<http://www.catalogueoflife.org>) y Discover Life Smithsonian Tropical Research Institute (<http://stri.discoverlife.org/>), mientras que el status de conservación fue tomado de la Norma Oficial Mexicana -059-(SEMARNAT 2010) y IUCN (2015).

Animales

Invertebrados

Chapulín cenizo-saltamontes

- Clase: Insecta
- Orden: Orthoptera
- Familia: Acrididae
- Género: *Aidemona*
- Especie: *Aidemona amrami* (Roberts, 1947)



Banco de imágenes de la CONABIO. Autor: Iván Vargas Castellanos

Los acrídidos (*Acrididae*), conocidos popularmente como langostas, saltamontes o chapulines, son una familia de insectos ortópteros caracterizados por su gran facilidad para migrar de un sitio a otro y, en determinadas circunstancias, reproducirse muy rápidamente llegando a formar devastadoras plagas capaces de acabar con la

vegetación de grandes extensiones de terreno. En el área de estudio se pudo observar de forma directa sobre extensiones de pastos amarillentos, en San Juan Tlacotenco, en el mismo sitio de recolecta de excretas; existen registros obtenidos de Chiapas (OSF 2015).

Chinche gigante

- Clase: Insecta
- Orden: Hemiptera
- Familia: Coreidae
- Género: *Thasus*
- Especie: *Thasus* sp (Stal, 1865)

El género *Thasus* es el nematopodino y el coreido neotropical de mayor talla con individuos que alcanzan o sobrepasan los 30 mm, sus límites distribucionales corren desde el sur de los Estados Unidos de América hasta Argentina.

Son individuos atractivos de gran talla, en los que combinan tintes negros, anaranjados y rojizos, dentro de este género, se encuentra la especie *T. gigas*, con límites distribucionales que se restringen a México, donde ha sido citada para los estados de Nayarit, Guerrero y Veracruz.

Son gregarios, monófagos y univoltino. Los primeros adultos



Foto: Miguel Ángel Díaz Gutiérrez

aparecen en los meses de junio y agosto, ovopositando a finales de agosto los huevos son colocados linealmente en un promedio de 46, sobre la corteza y ramas de su planta huésped: presenta 5 estadios (ninfa); el porcentaje de adulto es alto durante los meses de mayo a septiembre (Brailovsky et al.1995). Se hospeda en el árbol del mezquite (*Prosopis leavigata*), donde también se

alimenta de hoja tiernas y vainas verdes.

Estas chinches pueden consumirse en una gran diversidad de platillos típicos, entre ellos están las salsas, una de los tantos tipos de salsa es la

Catarina

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Chrysomelinae

Género: *Doryphora* sp

Los Chrysomelidae constituyen uno de los grupos más abundantes y diversos de los coleópteros, éstos son comúnmente conocidos como “escarabajos de las hojas” y todo el ciclo del insecto lo pasan en las hojas de la planta o en raíces (Burgos-Solorio y Anaya-Rosales 2004). La biología y dinámica de las poblaciones de crisomélidos mexicanos es pobremente conocida (Ordóñez-Reséndiz et al. 2014). Son fitófagos, por lo que cumplen

tradicional del Valle del Mezquital donde los ingredientes principales son las chinches del mezquite “xamuis” (Mendoza et al. 2010).



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

funciones en la naturaleza relacionadas con algunos procesos biológicos y ecológicos como la regulación de malezas, actúan como herbívoros defoliadores específicos, asociados frecuentemente a uno o más hospederos de familias como Asteraceae Solanaceae, Convolvulaceae, Fabaceae,

Malvaceae, Salicaceae entre las más importantes; Aunque el estado larvario es el causante principal de daños severos a los hospederos; igualmente los adultos también

pueden ser defoliadores voraces. Por este motivo, algunas especies pueden ser empleadas como una alternativa de control de plantas arvenses (malezas) en México.

Gorgojo o picudo

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Curculionidae

Los Curculionoidea, conocidos como gorgojos o picudos, representan uno de los grupos con mayor número de especies del reino animal. Se han descrito aproximadamente 62 000 especies, pero se estima que pueden existir unas 220 000. El grupo se distribuye desde las zonas árticas hasta las subantárticas y sus representantes se encuentran en todos los continentes e islas. Si bien la mayor parte son terrestres, existen numerosas especies dulceacuícolas cuyas larvas se alimentan de vegetación acuática.



Foto: Vía internet Flickr

Se alimentan fundamentalmente de tejidos de plantas angiospermas, cicadáceas y coníferas; también atacan helechos, líquenes, algas y musgos, incluso algunas transportan y “cultivan” hongos para alimentar a sus larvas. Todas las partes de las plantas, desde la raíz a las semillas, pueden ser ingeridas por alguna especie del grupo, y es probable que todas las especies de angiospermas sean atacadas al menos por alguna especie de gorgojo.

Los Curculionoidea inciden en la economía del país, ya que muchas especies son plagas de cultivos industriales como el algodón, la caña de azúcar y gran variedad de frutos y granos. Las larvas de algunos gorgojos destruyen los nódulos fijadores de nitrógeno de las leguminosas y son plagas de las pasturas. Varias especies de plantas

de México son atacadas por gorgojos. Entre ellas se encuentran los agaves, aguacates, cactus, caña de azúcar, frijoles, chiles, tomate y zanahorias, sin embargo algunas otras especies son beneficiosas por que atacan malezas y pueden utilizarse como control biológico.

Chicote, mayate o abejón de mayo

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Melolonthidae

Género: *Phyllophaga*

Especie: *Phyllophaga* sp

Los Melolonthidae son adultos y larvas que tienen hábitos alimenticios bien diferenciados, consumen raíces, humus, hojarasca, madera podrida, flores, polen, savia y frutos. Las larvas de Melolonthidae se distinguen por tener las maxilas con lacinia y



Foto: Patrick Coin, vía Flickr

galea fusionadas entre sí en toda o casi toda su longitud.

El Abejón de mayo aparece poco después de las primeras tormentas en Centro América; así como en la primavera y verano en Norteamérica

(abril a mayo); emergen del suelo al atardecer y poco después inician su actividad, pues levantan el vuelo (31-93 m) para aparearse, lo cual dura aproximadamente entre 15 y 20 minutos para posteriormente alimentarse de hojas de plantas altas o árboles.

Es una especie muy común, con amplia distribución de zonas montañosas y altiplanos de México y

el sur de los E.U.A, en terrenos abiertos o boscosos con distinto grado de perturbación, que incluyen cultivos de maíz y pastos ornamentales, situados entre los 800 y los 2500 m de altitud, en los estados de Chihuahua, Durango, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora, Veracruz, y el Distrito Federal (Morón, 2003).

Gallina ciega

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera

Familia: Melolonthidae

Género: *Phyllophaga*

Especie: *Phyllophaga* sp (Estadio larvario)

La gallina ciega o Nixticuil, corresponde al estado larvario de especies fitófagas de coleóptera Scarabaeoidea, que incluye a la familia Melolonthidae.

Phyllophaga sp se considera como el género más destructivo para las plantas cultivadas y comprenden al complejo gallina ciega con diferentes especies, las cuales pueden coexistir,

tienen hábitos alimenticios bien diferenciados, consumen raíces, humus, hojarasca, madera podrida, flores, polen, savia y frutos; debido a esto, las gallinas ciegas tienen un valor económico importante, ya que afectan al sistema radicular de gran cantidad de cultivos agrícolas como el del maíz, pastos, papa, fresa, material de viveros y casi todas las

plantas cultivadas y algunas especies pueden ser benéficas ya que se pueden alimentar de materia orgánica en descomposición y de esta manera actúan como desintegradores de tales materiales. Otras son al sistema radicular de gran cantidad. Las larvas emergen entre unas y cuatro semanas después de la

oviposición, tienen tres estadios larvales, al completar el tercero, las larvas construyen su celda y experimentan un prolongado letargo o hibernación antes de pupar, y estas pueden desarrollarse a estado adulto de uno a dos años.



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

Escarabajo rinoceronte

Clase: Insecta

Género: *Xyloryctes* (Hope, 1837)

Orden: Coleoptera

Especie: *Xyloryctes* sp

Familia: Scarabaeidae



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

El género americano *Xyloryctes* incluye nueve especies distribuidas principalmente en México, solo se localiza exclusivamente en Panamá, dos especies extienden su distribución a los Estados Unidos y cuatro especies también se encuentran en Guatemala, Costa Rica y Panamá; En México se

encuentra en así todo el país exceptuando las penínsulas de Baja California y Yucatán.

Son coleópteros de pequeño a mediano tamaño (20 a 40 mm), todas las especies exhiben colores negros o pardos rojizos, brillante. Dimorfismo sexual acentuado, machos con

cuernos en la cabeza y protuberancias en el pronoto; hembra con pequeño tubérculo en la frente; presentan el pronoto sin excavaciones o tubérculos. Protibia tridentada, cípeo levantado y bilobulado, mandíbulas cubiertas por el cípeo. La mayoría de las especies están asociadas a bosque de pino

(*Pinus*), Pino-encino (*Pinus-Quercus*) o bosques mixtos o mesófilos y selvas bajas, ubicados entre los 100 y 3 356 m de altitud.

Sus larvas se desarrollan en el suelo, en acumulación de restos vegetales o dentro de troncos de descomposición (Bitar y Morón 2014).

Abeja Europea

Clase: Insecta

Orden: Hymenoptera

Familia: Apidae

Género: *Apis*

Especie: *Apis mellifera*

Es la especie de abeja con mayor distribución en el mundo. Originaria de Europa, África y parte de Asia, fue introducida en América y Oceanía.

La abeja europea presenta en el cuerpo vellosidades color amarillo-marrón y con líneas negras. Poseen cuatro alas y seis extremidades,



Foto: Franco Folini, via Flickr

todas unidas al segmento medio del cuerpo (tórax). El abdomen es más largo que el tórax y termina con un aguijón en las hembras, que los zánganos no presentan. La cabeza es más pequeña que el tórax y el abdomen. Las obreras miden de 9.5 a 15.8 mm de largo, los zánganos 15.8

mm mientras que la reina mide 19.5 mm. La cabeza, antenas y extremidades son negras, mientras que las alas son traslúcidas. Las obreras poseen corbículas, que son estructuras recolectoras de polen, formadas por pelos curvados especializados que se encuentran en la tibia de las patas traseras.

Las abejas melíferas son insectos sociales y viven en colonias perfectamente organizadas, donde cada individuo cumple con una función determinada. Una colonia de éstas consiste en una reina, varias miles de obreras y algunos cientos de zánganos, y más de 80,000 abejas pueden vivir en una sola colonia.

Las abejas melíferas son insectos sociales y viven en colonias perfectamente organizadas, donde cada individuo cumple con una función determinada. Una colonia de éstas consiste en una reina, varias miles de obreras y algunos cientos de zánganos, y más de 80,000 abejas pueden vivir en una sola colonia (Narváez 2013).

La importancia económica que esta especie representa, es en la formación de miel mediante su cultivo en distintas regiones de México y el mundo (Apicultura).

Hormiga

Clase: Insecta

Orden: Hymenoptera

Familia: Formicidae

Son una familia de insectos sociales que, como las avispas y las abejas, pertenecen al



orden de los himenópteros.

Forman colonias de un tamaño que se extiende desde unas docenas de individuos predadores que viven en pequeñas cavidades naturales, a colonias muy organizadas que pueden ocupar grandes territorios compuestas por millones de individuos.

Muchas culturas humanas las utilizan como alimento, medicina y como

objeto de rituales. Algunas especies son muy valoradas en su papel de agentes de control biológico, sin embargo, su capacidad de explotar recursos provoca que las hormigas entren en conflicto con los humanos, puesto que pueden dañar cultivos e invadir edificios.

Avispa

Clase: Insecta

Orden: Hymenoptera

Familia: Vespidae

Género: *Polistes*

Especie: *Polistes major*

La familia Vespidae cuenta en la actualidad con unas 5000 especies, repartidas en 269 géneros y 7 subfamilias, una de ellas extinta. La familia está distribuida por todo el mundo aunque en los trópicos tiene la mayor riqueza.



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

Las avispa de la familia Vespidae son insectos de entre 5.5 y 25.0 mm de longitud, con diversas coloraciones que van desde completamente amarillo hasta negro azul oscuro; ambos sexos tienen las

alas completamente desarrolladas;
las antenas tienen 12 artejos en la

hembra y 13 en el macho y es
frecuente un gancho apical.

Vertebrados

Ratón de campo

Clase: Mammalia

Orden: Rodentia

Familia: Cricetidae

Género: *Peromyscus*

Especie: *Peromyscus* sp



Foto: William Leonard

El género *Peromyscus* constituye el grupo más diverso y con distribución más amplia entre los mamíferos pequeños de Norteamérica y Centroamérica. Por esa razón, ha sido ampliamente utilizado en estudios de ecología, comportamiento, fisiología, sistemática y evolución. El ratón de patas blancas (*Peromyscus mexicanus*) es el miembro del género que presenta la distribución

geográfica más amplia y se encuentra en los bosques de tierras medias y altas (600–3 000 msnm) desde México hasta el oeste de Panamá. Es un animal terrestre y nocturno que se alimenta de tallos, semillas y frutas, así como de algunos insectos. Esta especie cumple un papel importante como depredador de semillas (Rojas y Barboza 2007).



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

Materia Vegetal

Junipero o cedro blanco

Phylum: Pinophyta

Clase: Pinopsida

Orden: Pinales

Familia: Cupressaceae

Género: Juniperus

Especie: Juniperus fláccida Schldl.

En México, a pesar de la amplia distribución del bosque de *Juniperus la* superficie que ocupa es de menos de 0.04% del territorio nacional. El género *Juniperus* que caracteriza a este tipo de vegetación tiene aproximadamente 60 especies.

Juniperus fláccida Schldl es una de las especies más importante dentro del bosque de Junniperus, la cual se distribuye en Estados Unidos de América y en 19 estados de la República Mexicana, se encuentra en las regiones semicálidas o templadas y semifrías. Se presenta en forma de



Foto: Michael P. Frankis

una franja transicional en contacto con bosques de encino, pino encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas.

El *Juniperus flaccida* es un árbol o arbusto con una altura que puede variar de 50 cm hasta 15 metros de altura, con ramillas colgantes; pequeñas, escamiformes, agudopunzantes; los

frutos en *Juniperus flaccida*, se encuentran en forma lateral, solitarios, globulosos, con ligeras gibas; de color verdoso al principio, después verde amarillento y al fin rojizo obscuro, con tinte glauco o algo violáceo; miden de 10 a 15 mm de diámetro, con pedúnculos de 5 mm o menos, el epicarpio es delgado y el mesocarpio algo pulposo, de sabor dulzón; al romperlo se ven grandes vejigas con resina aromática. Frecuentemente se ven en la superficie algunas marcas que semejan escamas poligonales su fruto, las semillas que se encuentran en esta especie, son en número de 4 a 13, más comúnmente de 6 a 8 desiguales, de 5 a 6 mm de ancho, irregularmente triangulares y angulosas, de color amarillento a castaño claro. En algunos casos,

debido a la acción de un insecto que las invade se hipertrofian y en tal caso sobresalen del epicarpio, se puede encontrar maduro a fines del verano, se encuentra desde los 900 a 2900 metros sobre el nivel del mar.

Su importancia radica en que es potencial para restaurar suelos degradados y ornamentales en parques y jardines. Como cortina rompe vientos de baja altura, La madera tiene buen acabado por lo que el precio puede ser alto o puede ser utilizado como leña y en la industria alimentaria, destilando el aceite del fruto de dicha especie y posteriormente agregar dicho líquido para la elaboración de la Ginebra.

Pasto panizo

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Panicum*

Especie: *Panicum* sp

Panicum tradicionalmente considerado el más diverso de las Poaceae, incluye aproximadamente 400 especies distribuidas en todo el mundo en regiones tropicales y subtropicales variando en hábitats desde sabanas, pastizales en áreas secas o húmedas, bosques y



Foto: David Lowry vía CONABIO-Naturalista

matorrales, desde el nivel de mar hasta los 2500 m, para México se reportan 65 especies y para el Noreste de México 19 especies.

Es una planta herbácea anual o perennes (Valdés-Reyna 2009).

Nanche

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Malpighiaceae

Género: Bunchosia

Especie: *Bunchosia canescens* (Aiton) DC.

Árbol que habita en bosques tropicales, y bosque tropical caducifolio.



Bunchosia canescens — Fruiting habit
Amith 639, MICH; Guerrero, Mexico
Photo © J. Amith



Foto: Dra. Cristina Martínez-Garza

Naranja dulce

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Rutaceae

Género: Citrus

Especie: Citrus sinensis



Amate

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Moraceae

Género: *Ficus*

Especie: *Ficus* sp

El género *Ficus* (Moraceae) es un elemento característico de las zonas tropicales del mundo; en México se distribuye prácticamente en todo su territorio y en una amplia diversidad de hábitats, Se registran 22 especies para México (cinco pertenecen al subgénero *Pharmacosycea* y 17 al subgénero *Urostigma*).

Se ha documentado ampliamente el importante papel que las especies de *Ficus* (Moraceae) desempeñan en la diversidad, estructura y funcionamiento de las comunidades que habitan. Esta relevancia obedece principalmente a los higos que producen a lo largo del año, de los cuales dependen para su

supervivencia una amplia gama de frugívoros, además de la excepcional interacción coevolutiva que las

especies mantienen con sus avispas polinizadoras de la familia Agaonidae (Piedra-Malagón 2006).



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

Árbol amargo o Zapotillo

Phylum: Magnoliophyta

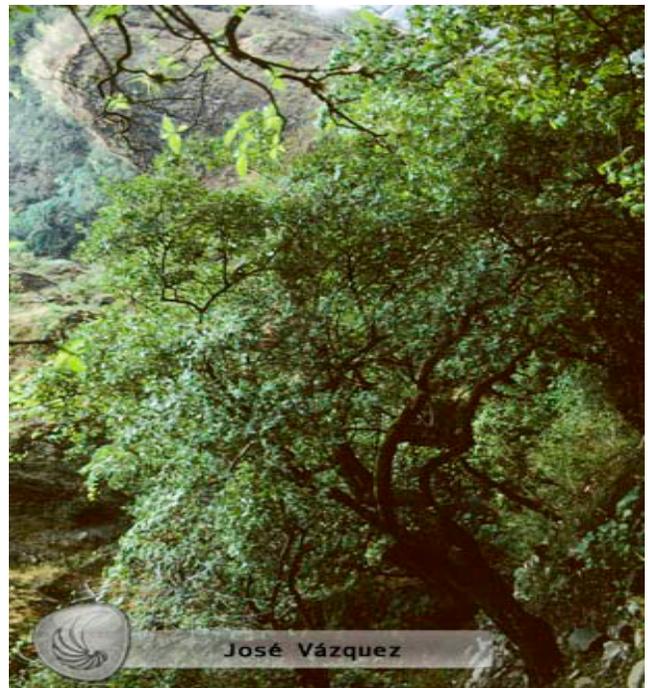
Clase: Magnoliopsida

Orden: Garryales

Familia: Garryaceae

Género: *Garrya*

Especie: *Garrya laurifolia* (Benth.) Hartw.



José Vázquez

Foto: José Vázquez vía IB UNAM

Especie de amplia distribución en México y Centroamérica, cuya variación a lo largo de esta región ha conducido a la delimitación de cuatro subespecies.

Es un arbusto o árbol pequeño; la base del tallo es ramificada, tiene ramificación decusada, corteza color pardo-rojiza, con olor desagradable, la copa es de forma

irregular, el fruto más o menos ovoide, de 8 a 12 mm, tiene de 2 a 1 semilla debido a aborto, es ovoides a sub globosas, de color negro, embrión pequeño, rodeado de copioso endospermo.

Se encuentra de preferencia en bosques de encino o de encino-pino y transicionales a una altura de 1000-3000 m.



Foto: 1: Alex Monro vía Flickr, 2: Juan Antonio Espinosa Castro

Hollies

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Aquifoliales

Familia: Aquifoliaceae

Género: *Ilex*

Especie: *Ilex* sp



Foto: Flickr

El género *Ilex*, el único de la familia Aquifoliaceae, está conformado por árboles o arbustos por lo general dioicos, que habitan en zonas tropicales y templadas de ambos hemisferios, principalmente en Centro y Sudamérica, donde se presenta su centro de diversificación. A nivel mundial se calcula en total unas 500 especies y para México se estima la presencia de unas 15 especies (González 2004).

El fruto maduro es elipsoide a globoso, la mayoría de las veces de color rojo, con el cáliz y el estigma persistentes con 4 a 6 semillas.

A algunas especies se les atribuyen propiedades curativas (purgativas, vomitorias, diuréticas y estimulantes) en la medicina tradicional; las ramas con frutos de por lo menos dos especies son utilizadas como adorno en la época navideña, siendo una de ellas (*Ilex opaca* Ait., conocida como “American holly”) símbolo de esa temporada en Estados Unidos. Con las hojas en infusión de la “yerba mate” (*I. paraguariensis* St. Hil.), se elabora una bebida estimulante llamada “mate” empleada en algunos países sudamericanos, También de las hojas de *I. vomitoria* Ait. del sureste de Estados Unidos, se preparaba una bebida con

propiedades purgativas, vomitivas, diuréticas y estimulantes, conocida como “black drink”, que se utilizaba en actividades ceremoniales. Otras

como *I. aquifolium* L., son apreciadas como plantas ornamentales en jardines europeos.

Laurelillo

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Laureles

Familia: Lauraceae

Género: *Litsea*

Especie: *Litsea glauscens*, Kunth

Es un árbol mesoamericano ampliamente distribuido comprende alrededor de 100 especies, 12 en América y 3 en Mesoamérica y aprovechado, principalmente como condimento. Está registrado en la NOM-ECOL-059-2010 en la categoría P, en peligro de extinción, pero el conocimiento sobre el estado de sus poblaciones es escaso.

Es considerado como uno de los productos forestales



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

no maderables con alto potencial de desarrollo (CONABIO), el laurel silvestre tiene una importancia industrial para la extracción de productos químicos, pero ha sido más utilizado en forma tradicional como planta medicinal y condimento de cocina, con una influencia importante en el uso ritual-religioso por las comunidades rurales en su área de distribución.



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro



Nopal

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Caryophyllales

Familia: Cactacea

Género: *Opuntia*

Especie: *Opuntia* sp



Foto: Flickr

La familia de las cactáceas
(Cactaceae) es endémica del

continente Americano, y fue distribuida con relativa facilidad en el mundo, debido a su fácil proliferación en las regiones áridas y semiáridas. Se considera a México uno de los centros de origen de la familia Cactaceae de los géneros *Opuntia* y *Nopalea*.

La subfamilia Opuntioideae es la más diversa en la familia Cactaceae; en ella se ubica el género *Opuntia*. México es el más importante centro mundial de riqueza del género.

Opuntia, se distribuye latitudinalmente desde Alberta, Canadá, hasta La Patagonia,

Argentina; y longitudinalmente desde las Islas del Caribe, a las de Islas Galápagos; además, existen especies introducidas y naturalizadas en la cuenca del Mediterráneo, África, Asia y Oceanía (Esparza 2010).

Opuntia se localiza desde el nivel del mar y hasta los 3,400 msnm; es una planta suculenta, con adaptaciones morfológicas y fisiológicas relacionadas con su metabolismo ácido de las crasuláceas o CAM (por sus siglas en inglés); por ello es común encontrar sus especies, principalmente, en ambientes secos, ya sean zonas áridas, semiáridas o selvas caducifolias (Rzedowski 2006).

Capulín

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Prunus*

Especie: *Prunus serotina*

Es un árbol o arbusto monopódico, perennifolio o caducifolio, de 5 a 15 m (hasta 38 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1.2 m.

El Fruto(s) es una Drupa globosa, de color negro rojizo en la madurez, de 12 a 20 mm de diámetro, sabor agridulce y algo astringente; conteniendo una sola semilla y

fructifica en entre los meses de mayo a agosto.

La Semilla(s) es esférica y está rodeada por un endocarpio o hueso leñoso (almendra) de sabor amargo.

Se le encuentra en las regiones montañosas. En el Valle de México y de Guanajuato y Jalisco a Chiapas a una Altitud de hasta 2,500 m o más. Habita en bosques de encino, bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña y pastizales.

Es una planta nativa, se le encuentra de manera silvestre y cultivada.

Se presenta ecológicamente como una especie secundaria. Es

intolerante a la sombra, se desarrolla principalmente en claros (pionera).

Es una especie dominante en la sucesión secundaria y se establece bien después de perturbaciones como fuego, tala y ciclones. Los árboles nunca llegan a la parte alta del dosel de bosques en estadíos sucesionales tardíos, pero si hay plántulas en el sotobosque que pueden sobrevivir hasta 5 años.

En México el fruto de *Prunus serótina*, conocido popularmente como “capulín”, ha sido utilizado desde tiempos coloniales para el tratamiento de la diarrea y la tos. El “capulín” se consume también con fines alimenticios.



Foto: Omar Lucha vía Pinterest



Zarzamora

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Rubus*

Especie: *Rubus adenotrichus*

El género *Rubus* se ha expandido en las tierras altas de los trópicos, generalmente arriba de los 800 m; es un género de gran diversidad con alrededor de 250 especies y unas 3 000 formas apomícticas; su taxonomía es relativamente compleja, el género es cosmopolita.

Es una planta perenne, de porte arbustivo que emite ramas de un tallo corto, formando una macolla hasta de cinco metros de diámetro. Las ramas



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

y hojas están provistas de espinas curvas y los tallos jóvenes.

El fruto es agregado, constituido por un conjunto de drupas succulentas (Multidrupas) con una semilla en su interior. Su color va de rojo a púrpura o rojo oscuro cuando maduran, presentan fructificación continua aunque se observan de producción a intervalos de 5 a 6 meses. La semilla es de forma ligeramente cuneiforme.

Capulín de Monte

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Ericales

Familia: Myrsinaceae

Género: *Stylogyne*

Especie: *Stylogyne turbacensis*

Se encuentra en Tierras bajas de selvas altas perennifolias a bosques húmedos, a una altura de 0 a 800 m,

se distribuye desde México hasta Colombia.



Foto: Juan Antonio Espinosa Castro

Apéndice 2

Registro fotográfico sobre los diversos alimentos y vestigios de alimentos que el coatí obtiene de los turistas en la Zona Arqueológica “El Tepozteco”

Fotografías tomadas Juan Antonio Espinosa Castro



Apéndice 3

Hojas de registro que se aplicó tanto a los turistas como a los pobladores de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl para recabar información necesaria para este estudio.

Hoja de registro para los turistas

Lugar:

1. Sn. Juan
2. Tepozteco
3. Amatlán de Quetzalcóatl

Sexo:

1. 1.Hombre
2. 2.Mujer

Ocupación:

1. Campesino/jornalero
2. Trabajador en la construcción (Albañil, plomero, electricista, etc.)
3. Comerciante
4. Estudiante
5. Profesionista
6. Empleado
7. Seguridad
8. Hogar
9. Trabajador del INAH

999. no contesto

Turismo:

- A. Tiene o tenía conocimiento del animal
1. Si
 2. no
- B. existe problemática al estar el animal en las ruinas:
1. si, destruyen ruinas

2. No

3. Atacan al buscar comida

4. Son muchos

C. importancia que tiene el animal en el sitio:

1. Atractivo al sitio

2. Ninguno

D. Como percibe la conducta del coatí

1. Dócil

2. Agresivo

3. Porque considera que es agresivo el coatí:

4. Por la obtención del Alimento

5. Porque así es su conducta (Animal silvestre)

E. A visto que come:

1. Refresco

2. nieve

3. Cacahuates

4. Frituras

5. pan

1. Frutos (naranjas, mandarina, limón, otros)

2. Agua

3. Dulces (chocolates, caramelos)

4. Leche

F. Le ha dado de comer algo:

1. Si

2. no

Hoja de registro para los pobladores de San Juan Tlacotenco y Amatlán de Quetzalcóatl

Lugar:

1. Sn. Juan
2. Zona Arqueológica "Tepozteco"
3. Amatlán de Quetzalcóatl

Sexo:

1. Hombre
2. Mujer

Ocupación:

1. Campesino/jornalero
2. Trabajador en la construcción
(albañil, plomero, electricista, etc.)
3. Comerciante
4. Estudiante
5. Profesionista
6. Empleado
7. Seguridad
8. Hogar
9. cazador
10. Transporte Público
11. 999. no contesto

A. Conoce al tejón o coatí:

1. Si
2. No

B. Lo ha visto:

1. Si
2. No

C. Hace cuánto:

1. 1 a 2 meses
2. 2-6 meses
3. 6 en adelante

4. 2 años en adelante

D. Como lo conoce:

1. Cuadrillero
2. Solitario
3. Cuadrillero-solitario

E. En donde los vio:

1. Lomerío
2. Tepozteco
3. Rio

F. Etapa del día:

1. Mañana
2. Tarde
3. Noche
4. Mañana-Noche

G. Época del año (mes) que lo
frecuenta más:

1. Enero-abril
2. Mayo-septiembre
3. Octubre-diciembre
4. Todo el año

H. Temporada del año:

1. Seca
2. Húmeda

I. Meses del año en que se lleva
acabo el apareamiento

1. Enero-abril
2. Mayo-septiembre
3. Octubre-diciembre

J. Meses en el que están preñadas
las hembras:

1. Enero-abril
2. Mayo-septiembre
3. Octubre-diciembre

K. Meses en el que aparecen las crías:

1. Enero-abril
2. Mayo-septiembre
3. Octubre-diciembre

L. Cuantas crías observa:

1. 1-3
2. 3-5
3. 5-en adelante

M. Que comen los coatí

1. Frutas y raíces
2. Invertebrados
3. Vertebrados
4. Alimento procesado

N. Se alimenta de cultivos:

1. Si
2. No

O. Cuáles son los meses de cosecha:

1. Enero-abril
2. Mayo-septiembre
3. Octubre-diciembre

P. Que frutos consume en la Región:

1. Ciruela roja
2. Capulín
3. Mango
4. Tejocote
5. Durazno
6. Amate
7. Bellota
8. Guayaba
9. Toronja
10. Zarzamora
11. Zapote Blanco

12. Camote

13. Chirimoya

14. Níspero

15. Tuna

16. Aguacate

17. Jícama

18. Pera

19. Chiles

20. Elote

Q. Cazan al coatí:

1. Si
2. No

R. Como lo capturan:

1. Sepos
2. Escopeta
3. Sepos y escopeta
4. Perros
5. Perros y escopeta

S. Cuál es el fin de la cacería del coatí:

1. Regular población
2. Alimento
3. Por qué se comen el cultivo
4. Alimento y porque se comen el cultivo

