



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

“Determinación de los hábitos alimentarios del coyote
Canis latrans (Carnívora: Canidae) en Tlazala de Fabela,
Estado de México”

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

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G A

P R E S E N T A :

MARIA ELENA OLVERA ACOSTA

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



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mi hermosa familia, a mis amigos Rita y Luis, a Carlitos..... por el fiel Amor que me brindan, por su apoyo incondicional, por su paciencia inigualable.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por abrirme sus puertas y permitirme ser parte de su comunidad estudiantil, por darme la oportunidad de gozar de sus instalaciones y aprender en sus aulas y laboratorios llenas de gratos y complejos momentos.

A todos los Académicos que nos transmitieron sus conocimientos, por su tiempo, dedicación y esfuerzo que mostraban en las clases, por su paciencia, compañía, confianza, comprensión y apoyo que nos brindaron, por todas las experiencias compartidas que nos dieron esperanza y animaron a continuar. Mi más sincero agradecimiento especialmente al maestro Guillermo Elías, por el gran apoyo que nos brindo en primer semestre, sus consejos y paciencia fueron determinantes para que decidiera continuar estudiando la carrera.

A los profesores Margarita Canales, Arnulfo, Roberto Rico, Samuel Meráz, Ricardo Mejía, Carmen, Ignacio Peñalosa, Guillermo, Rafael Quintanar, Josefina, Teresa, Arturo Baiza, Guadalupe, Irene Frutis, María Elena Huidobro, José Luis Tello, José Antonio, José Luis Gama, Edith López, Lourdes, Alberto Morales, Alba, Ismael Aguilar, Diana, Salvador Cracian, Diodoro Sánchez, Leticia, Irma Dueñas, Magdalena, Norma Navarrete, Vani Cuevas, Roberto García Collazo, Luis Antonio Hernández.

A los Doctores Rosario Sánchez y Alfonso Lugo, por las valiosas enseñanzas, el apoyo, paciencia y cariño que nos brindaron, por todos los gratos momentos compartidos, por el tiempo que nos dedicaron y por las facilidades en la utilización de los microscopios para la identificación de algunos de los componentes del presente escrito.

Al M. en C. Tizoc Adrian Altamirano, por aceptar dirigir mi proyecto de Tesis, por el tiempo que nos dedico, por sus enseñanzas, paciencia, apoyo, por todos los momentos compartidos y por las observaciones que realizo al manuscrito. Muchas gracias a la Maestra Marisela Soriano, por el interés que mostro en mi trabajo, por su apoyo y comprensión, por las correcciones realizadas al presente trabajo.

Al M. en C. Ángel Durán Díaz por los valiosos conocimientos que adquirí de él en el Modulo de Modelos Matemáticos I, por su ejemplo, dedicación, enseñanzas, por aceptar ser mi Sinodal y por las observaciones realizadas al presente trabajo.

Al M. en C. Jonathan Franco López, por sus enseñanzas durante algunos de los módulos de la carrera, por ser mi sinodal, por la revisión de mi trabajo y por las observaciones realizadas al mismo.

A mi Sinodal, la Maestra Leticia Adriana Espinosa, por el tiempo que dedico a la revisión del manuscrito y por las sugerencias realizadas.

Al Maestro Jaime (Doctor), por alegrarnos siempre con su carisma, por sus atenciones, por el apoyo que nos brindo para obtener el préstamo de microscopios para la elaboración de este trabajo.

Al laboratorista Marcelo que tan gentilmente nos facilitó el préstamo de microscopios y otros materiales que necesitábamos para el análisis de las muestras.

Al Biólogo Alberto Morales Moreno del Módulo de Diversidad Animal II por su valioso apoyo en la identificación de los insectos hallados en las muestras y los colectados como material de referencia.

Al Biólogo Ismael Calzada del banco de semillas de la UBIPRO, por el tiempo dedicado para ayudarnos a identificar los ejemplares botánicos colectados como material de referencia, y las semillas halladas en las excretas.

A la M. en C. Martha Virginia Olvera García encargada de la colección de frutos y semillas del Herbario Nacional de México, del IBUNAM, por su gentileza, amabilidad y tiempo dedicado en la identificación de las semillas encontradas en las muestras.

A Yesi, que siempre alegraste nuestra estancia en el museo con tu apoyo y cariño, por la documentación realizada para los trámites de nuestro Servicio social y todo lo relacionado a nuestra Tesis. A Aimesita, que nos alentaste con tus ocurrencias, cariño y travesuras. Gracias también Ruth y Lobo por el cariño y atenciones que tuvieron con nosotros, por todo lo que hemos compartido

A Lupita y Víctor, por su apoyo incondicional y sumamente valioso, por sus enseñanzas, recomendaciones, cariño, por el tiempo que dedicaron para ayudarnos a realizar la caracterización e identificación de pelo, semillas y otros componentes, por las observaciones realizadas al escrito y por todo lo bello que hemos compartido, por brindarnos esperanza en los momentos que caímos en desesperación.

A Saulo, Gaby, Maribel, David, Elda, Miyarai, por la compañía y enseñanzas durante las salidas al campo, por cuidarnos, brindarnos su cariño, paciencia, por divertirnos con sus ocurrencias y por todo lo que compartimos y aprendimos tanto en Tlazala como en el Museo.

A Raquel Montiel y claro, a Sofí, por el cariño y atenciones para con nosotros, por su apoyo y alegría que siempre nos mostraron.

A Emilio, Sergio, Lalo, Raquel, Gerardo, Juan Carlos, Luz, Leo, Paty, Toño, Julio, por sus enseñanzas y apoyo durante nuestra estancia en el museo.

A todos los del grupo 4 y 1, por todo lo que aprendimos, vivimos y compartimos durante el curso de la carrera, por sus ocurrencias, apoyo, enseñanzas, cariño, alegría: Gracias Chinito (Alejandra), Ñoño (Alejandro), Yaz, Paco, Eli (Paeasa), Abraham, Laurita, Mayito, Quique, Crustáceo (Fer), Erick, Zule, Aline, Dennis, Lalo, Nancy, Joab, Toño, Reyna, Aura, Omar, Tania, Alma, América, Aarón, Laura, Polo, Eva, Erika, Marisol, Norberto, Teresa, Norma, Irais, Jesica, Martha, Cinthya, Claudia, Edgar, Marco, Raúl, Ernesto.

A los chicos que conocí al término de la carrera y con los que tuve la dicha de compartir gratos momentos en el Museo y en las clases de Idiomas, Gracias Jesi, Erik, Ramsé, por el cariño, apoyo y confianza que me brindaron.

DEDICATORIA

A ti, Señor, que eres la belleza, la perfección, la misericordia, la bondad, el Amor, a ti que eres la cálida y fiel morada donde descansa mi corazón, a ti que me has dado el regalo de la vida y me brindas lo necesario para continuar cuando ya no quiero, cuando tengo miedo, cuando padezco incertidumbre. A ti, “fulanito” que me desconciertas con tus designios pero que me das tu luz, paz y fortaleza para seguir adelante, a ti que me cuidas, que me consientes, a ti que me has dado sublimes regalos, mi familia, mis amigos, mis hermanitos, mi niño....

A mis padres, Elenita y Ramón: para ustedes es este trabajo que me ha costado tanto, y me ha llevado tanto tiempo pero que por fin hoy, “aquí esta”, se los dedico con un corazón lleno de agradecimiento, Amor y admiración por ser unos padres inigualablemente ejemplares, trabajadores, fuertes, valiosos, protectores, Amorosos. Para ustedes es todo el esfuerzo depositado en este escrito que representa el término de una etapa más en mi vida, una vida que ustedes me han dado y de la cual cuidan a través de sus oraciones y esfuerzos diarios. A ustedes que nos han dado una hermosa familia a la cual admiro y Amo.

A mi precioso Bichito Experto, a esa persona admirable y amorosa que eres y de la cual he aprendido tantas cosas sobre la vida, has convertido mi perspectiva, me has dejado maravillada con tu gran valor, con tu entrega, con el Amor con el cual me cuidas y velas por mi bienestar... para ti, este trabajo, que solo pudo llegar a su término gracias a tu apoyo, comprensión, paciencia y confianza, a ti, mujer admirable de la cual quiero seguir aprendiendo y adoptando esas bellas virtudes que han sido depositadas en tu hermosa persona.

A mis hermanos: Amado, Clara, Adán, Julio, Eva, Mayte, Zita, Luis... a ustedes, personitas admirables y trabajadoras que dan ejemplo a mi vida con la suya, a ustedes que me enseñan, que me cuidan, que me quieren, que me apoyan, que me animan... para ustedes es este trabajo con un corazón lleno de agradecimiento y Amor, por la paciencia infinita que me han tenido, por cada palabra de aliento, por ser esa familia en la cual encuentro un refugio fiel.

A Candi y Agus, teniendo la certeza que desde esa morada ustedes velan por nuestro bienestar...

A mis cuñaditos, Leonardo, José Luis, Rodrigo, Araceli, Lorena... por el apoyo que me han brindado, por su cariño, aprecio, paciencia, por todos los momentos que hemos compartido, por sus ocurrencias que me divierten, por sus consejos que me animan, para ustedes este trabajo con un corazón agradecido y lleno de admiración por las virtudes que los caracterizan y que quiero aprender de ustedes.

A mis sobrinitos... Pau pau, Dieguín, Tatanitas, Toñito, Alondrita, Bebeito y los que estén por llegar... para ustedes este trabajo con todo mi cariño y admiración por la pureza de sus personitas, por la sencillez de sus actos, por sus ocurrencias, por permitirme volver a ser niña cuando jugamos, por alegrar la casa con su presencia, por bendecirla con su vida.

A CanguRita y Luisito lombriciente, personitas admirables que tanto quiero y valoro, para ustedes con un profundo agradecimiento por cada momento compartido durante la carrera, por lo que aprendimos juntos, por lo que sufrimos juntos, por lo que superamos juntos, por lo que logramos juntos, ... por la paciencia infinita que me han tenido, por la confianza que me han mostrado, por el Amor con el que me cuidan y velan por mi bienestar, por todo lo que me permiten aprender de ustedes, por lo que me transmiten, por las veces que me han ayudado a levantarme, por el apoyo incondicional, por esa hermosa amistad que nos ha sido regalada por el ingrediente principal..... “El y nosotros”.

A Carlitos, mi niño, jovencito que tanto valoro y admiro, para ti este trabajo con un corazón lleno de agradecimiento por el apoyo incondicional que me brindas, por la confianza que depositas en mi, por tu fiel cariño, por escucharme, comprenderme, valorarme, cuidarme... por reverdecer y endulzar mi vida, para ti este trabajo como una pequeña muestra del cariño que te tengo, para ti que con tu vida me das ejemplo de fortaleza, entrega y perseverancia para alcanzar lo que quieres... para ti, sublime regalo que “El fulano” ha dado a mi jardín en los bellos días de Junio...

A Yesi, Lupita, Víctor, Gaby, personitas admirables que han enriquecido mi vida con su presencia, que le han brindado confort con su cariño y esperanza con su apoyo, para ustedes con un gran afecto y agradecimiento por todo lo que hemos compartido, por lo que sinceramente me han regalado y que atesoro en mi corazón.

A Came y Borreguito por su cariño y apoyo, por las palabras de aliento, por los momentos que compartimos, por su ejemplo, por su valentía y perseverancia, por la lucha que hacen cada día por lograr lo que desean...

A mis amigas de la preparatoria Miriam, Brenda, Claudia, Yanet, Edith y Erika, por su cariño, comprensión, apoyo, consejos y todos los bellos momentos que hemos compartido.

A Negrito y Bunker, con todo mi cariño por su compañía, por su fiel cariño, por sus travesuras que me divierten, por sus comportamientos que me sorprenden, por ser mis compañeritos de cuarto y mis acompañantes en el sitio donde tanto nos gusta pasear.

“La ciencia y la Religión no pueden contradecirse
porque ambas proceden del mismo Autor”

Isaac Newton.

“Trabaja como si todo dependiera de tu propio esfuerzo
Pero confía como si todo dependiera de Dios...”

Máxima Jesuítica.

“Si le pides a Dios un árbol...
... te lo dará en forma de semilla.”

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	1
DEDICATORIA.....	4
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
RESUMEN.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
FAMILIA CANIDAE, DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE.....	14
Descripción del coyote.....	14
Características físicas.....	15
Características biológicas y de comportamiento.....	16
Conducta.....	16
Organización Social.....	16
Ámbito hogareño.....	16
Sistema de caza.....	17
Reproducción.....	17
Hábitat.....	18
Distribución.....	20
Rastros, huellas y excretas.....	20
Voz.....	21
Depredadores.....	21
Alimentación.....	21
Estado de Conservación.....	22
ANTECEDENTES.....	24
Estudios en México.....	24
Estudios en el Extranjero.....	26
JUSTIFICACIÓN.....	27
OBJETIVOS.....	28
General.....	28
Particulares.....	28
ÁREA DE ESTUDIO.....	28
Localización.....	28
Extensión.....	28
División Política.....	29
Orografía.....	29
Hidrografía.....	29
Clima.....	29
Flora.....	29
Fauna.....	29
Otros recursos.....	30
Características del uso de suelo.....	30
Aspectos Demográficos.....	30

Educación.....	31
Vivienda.....	31
Servicios públicos.....	31
Actividades Económicas.....	31
Problemas sociales.....	32
MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
Trabajo de campo.....	35
Colecta de rastros.....	35
Colecta de material de referencia.....	35
Trabajo de laboratorio.....	35
Separación de Componentes.....	35
Identificación.....	36
Parámetros Ambientales.....	37
Trabajo de Gabinete (Análisis cuantitativo).....	38
RESULTADOS.....	43
Colecta de Excretas.....	43
Categorías alimentarias: Animal y Vegetal.....	43
Valores anuales y mensuales.....	43
Clases alimentarias.....	45
Valores anuales.....	45
Valores mensuales.....	45
Clase Mammalia.....	48
Valores anuales.....	50
Valores mensuales.....	50
Materia Vegetal (Familias y especies).....	52
Valores anuales.....	52
Valores mensuales.....	54
Clase Aves.....	56
Clase Insecta.....	56
Valores anuales.....	56
Valores mensuales.....	57
Espectro alimentario.....	59
Valores anuales de Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario.....	59
Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual.....	59
Valores mensuales de Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario.....	63
Valor de Importancia Alimentaria mensual.....	64
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	67
Colecta de excretas.....	67
Categorías Alimentarias: Animal y Vegetal.....	70
Clases alimentarias.....	72
Valores anuales.....	72
Valores mensuales.....	74
Clase Mammalia.....	77
Valores anuales.....	77
Valores mensuales.....	82
Materia Vegetal (Familias y especies).....	83
Valores anuales.....	83
Valores mensuales.....	88
Clase Insecta.....	88

Valores anuales.....	88
Valores mensuales.....	88
Espectro alimentario.....	89
Valores anuales de Riqueza.....	89
Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario.....	90
Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual.....	90
Valores mensuales de Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario.....	92
Valor de Importancia Alimentaria mensual.....	93
Presencia de Material Inorgánico.....	94
CONCLUSIONES.....	95
RECOMENDACIONES.....	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
ANEXO.....	104

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Géneros y especies de la familia Canidae presentes en México.....	14
Tabla 2: Usos que se le da a la superficie del municipio de Isidro Fabela.....	30
Tabla 3: Parámetros ambientales registrados durante el periodo de estudio..	37
Tabla 4: Número de excretas de <i>Canis latrans</i> colectadas mensualmente.....	43
Tabla 5: Valores mensuales de Importancia Alimentaria de las especies de mamíferos consumidas por <i>C. latrans</i>	52
Tabla 6: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) mensual de las Familias vegetales.....	56
Tabla 7: Riqueza específica, Índice de Diversidad de Simpson (Ds) y Valor de Amplitud de Nicho de alimentación por mes.....	63
Tabla 8: Valores experimentales de t para cada par de meses.....	64
Tabla 9: Valores de Diversidad de Simpson que presentaron diferencias significativas utilizando la prueba de t.....	64
Tabla 10: Valor de Importancia Alimentaria de las especies animales y vegetales consumidas mensualmente por <i>C. latrans</i>	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Coyote <i>Canis latrans</i>	19
Figura 2: Distribución del coyote <i>Canis latrans</i> en el continente Americano.....	20
Figura 3: Rastros de coyote.....	23
Figura 4: Ubicación del Municipio de Isidro Fabela, Estado de México.....	28
Figura 5: Crecimiento poblacional en Tlazala de Fabela.....	33
Figura 6: Tlazala de Fabela, cobertura vegetal y problemática.....	34
Figura 7: Peso porcentual anual y mensual; Valor de Importancia Alimentaria mensual de las Categorías animal y vegetal.....	44
Figura 8: Valores anuales de Peso porcentual (P %), Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y Valor de importancia Alimentaria (VIA) de las clases de alimento consumidas por el coyote.....	46
Figura 9: Peso en gramos de las clases alimentarias consumidas por <i>C. latrans</i>	46
Figura 10: Peso porcentual, Porcentaje de ocurrencia y Proporción de Aparición mensual de las clases de alimento consumidas por <i>Canis latrans</i>	47
Figura 11: Valor de importancia alimentaria (VIA) obtenido mensualmente para cada clase de alimento.....	48
Figura 12: Valores anuales de Peso porcentual (P%), Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) anual; Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de los géneros y especies de mamíferos consumidos por <i>C. latrans</i>	49
Figura 13: Peso porcentual, Porcentaje de ocurrencia y Proporción de aparición mensual de las especies de mamíferos.....	51
Figura 14: Valores anuales de Peso porcentual (P%), Porcentaje de ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de las familias vegetales.....	53
Figura 15: Peso porcentual, Porcentaje de Ocurrencia y Proporción de Aparición mensual de las familias vegetales consumidas por el coyote.....	55
Figura 16: Peso porcentual, Porcentaje de ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA); y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de los órdenes de Insectos.....	57
Figura 17: Valores mensuales de Peso porcentual, Porcentaje de Ocurrencia Proporción de Aparición de los órdenes de insectos consumidas por <i>C. latrans</i>	58
Figura 18: Valor mensual de Importancia Alimentaria (VIA) de los órdenes de insectos hallados como parte de la alimentación de <i>C. latrans</i>	59
Figura 19: Peso porcentual (P%), Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) de las especies animales y vegetales consumidas anualmente por <i>C. latrans</i>	61
Figura 20: Valor anual de Importancia Alimentaria de las especies animales y vegetales consumidas por <i>C. latrans</i>	62

RESUMEN

El coyote es un depredador silvestre que ejerce un control de calidad en las poblaciones de sus presas al eliminar individuos ancianos y enfermos, es también un controlador biológico de especies plaga y un frugívoro dispersor de semillas que favorece su germinación. A pesar de la importancia ecológica de este cánido, su reputación como depredador perjudicial de especies de interés humano a provocado su persecución, cacería y disminución de su población. El hombre se ha interesado en la conservación de los mamíferos silvestres y ha creado métodos indirectos que utilizan rastros como las excretas para conocer aspectos ecológicos tales como su alimentación, resultando ser un método confiable y económico que además evita el sacrificio de los individuos. La revisión de los estudios sobre la alimentación del coyote, muestra que estos son escasos en el Estado de México y en sitios expuestos a la acción humana por lo cual se consideró necesario realizar una investigación en zonas donde no ha sido estudiado por lo cual el presente trabajo tuvo como objetivo describir los hábitos alimentarios del coyote en la localidad "La Palma" Tlazala de Fabela, Estado de México. Se colectaron un total de 15 excretas durante un año (Agosto de 2005-2006), fueron determinados 46 taxa, de los cuales 15 pertenecen a la categoría animal, que incluye mamíferos (10), aves (1) e insectos (4) y 31 corresponden a la categoría vegetal. El Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual muestra a los mamíferos (VIA=1.95) como la clase más importante, seguida de los vegetales (VIA=1.64), las aves (VIA=0.86) y finalmente los insectos (VIA=0.62), lo cual nos lleva a pensar que los mamíferos son la fuente principal de energía para este cánido que es utilizada para satisfacer sus necesidades básicas de mantenimiento, movimiento, cortejo, reproducción y crecimiento. Dentro de los mamíferos, *S. scrofa*, *D. virginiana* y *S. gracilis* son las especies con mayor valor de importancia alimentaria anual debido a su disponibilidad en el medio y al carácter oportunista del coyote. Por parte de los vegetales son las familias gramínea y solanácea las que presentan la mayor importancia. El valor anual de Amplitud de nicho alimentario de "0.45" revela cierta especialización hacia el consumo de Gramíneas, aves, *Physalis sp.* y *S. scrofa*, sin embargo el valor de diversidad de Simpson (0.96) refleja que hay una alta diversidad de elementos consumidos, por lo que atribuimos un carácter de depredador "muy generalista" según los Criterios de Especialización Alimentaria. Mensualmente, los mamíferos se presentan con mayor importancia en la mayoría de los periodos. La riqueza mensual fluctuó entre 5 y 19 elementos hayados siendo menor en Diciembre y mayor en Noviembre. El valor mensual del índice de Diversidad de Simpson varió entre 0.95 y 1, encontrándose en base a la prueba de t diferencias significativas de mayo y noviembre con respecto a los demás meses estudiados, sin embargo en todos se atribuye un carácter "muy generalista". El valor mensual de Amplitud de nicho alimentario fluctúa entre 0.88 y 1 lo que refleja que no existe una discriminación entre la variedad de fuentes de alimento consumidas. Se concluye que el coyote pertenece al gremio trófico carnívoro-omnívoro por el consumo de elementos de origen animal y vegetal y que es un depredador oportunista y generalista.

Palabras Clave: Hábitos alimentarios, *Canis latrans*, coyote, Tlazala de Fabela, Estado de México.

INTRODUCCIÓN

México alberga 525 especies de mamíferos (161 endémicas), con esta cifra es considerado uno de los países con mayor número de especies representativas de la clase Mammalia, lo que manifiesta la enorme riqueza biológica de nuestro territorio (Ceballos y Oliva, 2005). La presencia de los distintos órdenes se debe al desarrollo de características adaptativas (fisiológicas, estructurales y de comportamiento) que ha favorecido su establecimiento en los diferentes ambientes terrestres y acuáticos (Monterrubio, 1991).

Cada una de las especies de mamíferos desempeña una función importante dentro de la cadena trófica de la comunidad donde habita, ya que por sus hábitos alimentarios selectivos modifican de forma especial el ecosistema y lo mantienen en un equilibrio dinámico beneficiando directa e indirectamente al hombre (Ceballos y Galindo 1984, Flores, 2001)

En contraparte a los beneficios que nos provee la fauna, el crecimiento acelerado de la población humana que demanda cada vez más recursos para satisfacer sus necesidades, tiene como consecuencia un proceso acelerado de destrucción que engloba la explotación forestal, el establecimiento de áreas de cultivo, actividades de ganadería, la apertura de nuevas vías de transporte terrestre y el desmonte de sitios naturales para el establecimiento de zonas habitacionales.

Aunado a esto, las prácticas del comercio y tráfico ilegal de especies, la cacería deportiva, la falta de conciencia por parte de la población referente a la importancia de la conservación de la vida silvestre y la carencia de programas basados en el desarrollo sustentable han puesto en peligro de desaparecer a una gran variedad de especies, suceso que afecta el equilibrio ecológico del ambiente y pone en riesgo la riqueza biológica de México (Carabias, 1999).

A través del tiempo, el hombre se ha interesado en la conservación de los mamíferos silvestres, sin embargo su estudio en libertad no es una labor sencilla, pues tienen los órganos de los sentidos muy desarrollados y por lo tanto les es fácil percibir la presencia del ser humano y huir de él, además hay que considerar que sus poblaciones son cada vez más reducidas y en consecuencia la probabilidad de tener acercamientos o encuentros con los individuos es menor.

Con la finalidad de facilitar la realización de estas investigaciones, se han creado métodos indirectos basados en los rastros (huellas, excretas, madrigueras, etc.) que son vestigios, señales o indicios que dejan los mamíferos durante sus actividades (Aranda 2000). El análisis de las excretas para conocer su alimentación es tan confiable como analizar sus tractos digestivos, con la ventaja de que las deyecciones son fáciles de coleccionar y pueden darnos idea de cómo los animales interactúan en el ecosistema sin

afectar a las poblaciones ya que no se utiliza el trampeo o la muerte de estos (Grajales-Tam. *et. al.* 2003).

El estudio de los hábitos alimentarios a adquirido relevancia en las investigaciones faunísticas sobre la variación estacional y la incidencia de enfermedades con relación a la disponibilidad de alimentos, la dinámica de poblaciones y su asociación con la calidad nutritiva de los alimentos, la influencia de la dieta en la reproducción, crecimiento y el establecimiento o mantenimiento de poblaciones para la caza (Korschgen 1987).

Estos estudios también permiten profundizar en el conocimiento de la ecología de las especies y contribuyen al establecimiento de planes y programas de aprovechamiento de las mismas pues ayudan a predecir la forma en que las poblaciones de las especies responderán a las alteraciones del hábitat producidas por el hombre tal como la deforestación, la contaminación y el establecimiento de zonas habitacionales (Arnaud 1993).

FAMILIA CANIDAE

Los cánidos son una familia que agrupa alrededor de 35 especies silvestres, e incluye al perro doméstico (Wilson y Reeder, 1993 cit in Ceballos y Oliva, 2005). Se encuentran ampliamente distribuidos en todo el mundo, con excepción de Australia y otras islas, en México existen tres géneros con cuatro especies de (Tabla 1).

Géneros	Especies	Nombre común	Distribución
Urocyon	<i>U. cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Ampliamente distribuidas
Canis	<i>C. latrans</i>	Coyote	
	<i>C. lupus</i>	lobo	Tuvo amplia distribución pero se encuentra extinto en estado natural
Vulpes	<i>V. macrotis</i>	Zorra del desierto	Se encuentra en las zonas áridas del noroeste del país.

Tabla 1: Géneros y especies de la familia *Canidae* presentes en México. (Ceballos y Oliva 2005).

Los miembros de la familia *Canidae* presentan cola larga con pelo abundante, orejas puntiagudas, son digitigrados con garras retráctiles y semirretráctiles (Hidalgo, 1998). Tienen los órganos de los sentidos muy desarrollados, su alimento consiste principalmente en carne de mamíferos, aves y diversos artrópodos, entre ellos insectos; también consumen fruta silvestre o cultivada, brotes y hojas tiernas, raíces, hierba y musgo (Antuñez, 1992).

Los cánidos son más fecundos que los félidos; los que viven en estado salvaje suelen dar a luz de cuatro a nueve cachorros en cada parto; las camadas de las razas domésticas llegan en ocasiones a superar las doce crías. Son muy buenos corredores y viven en los ambientes más variados.

DESCRIPCION DEL COYOTE

Una de las especies de la familia *Canidae* es el coyote (*Canis latrans*), la cual tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Carnívora
Familia:	Canidae
Género:	<i>Canis</i>
Especie:	<i>Canis latrans</i>

Subespecies en México (Ceballos y Oliva, 2005)

Canis latrans cagottis
Canis latrans goldmani
Canis latrans jamesi
Canis latrans peninsulae
Canis latrans vigilis
Canis latrans clepticus
Canis latrans impavidus
Canis latrans microdon
Canis latrans texensis
Canis latrans mearnsi

Según Hall (1981), en México existen 9 subespecies; sin embargo, debido a su capacidad de dispersión y entrecruzamiento puede ser impráctico el uso de esta clasificación (Bekoff y Wells, 1981, cit in Ceballos y Oliva, 2005).

En México, los aztecas utilizaron al coyote como parte de su arte religioso, de hecho, ellos le dieron su nombre actual, la palabra “coyotl” aparece en los nombres de varias de sus deidades y cuando los españoles llegaron tradujeron el nombre a “coyote” (Huxley, 1989).

En 1819 el gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica organizó un viaje de exploración al Oeste. Thomas Say era uno de los científicos quien observó a los coyotes, entonces llamados “lobos de las praderas”, a su regreso los describió y dió el nombre científico de *Canis latrans* (Say, 1823) que significa “perro ladrador” (Huxley, 1989).

Características físicas:

Posee un color gris castaño en el dorso y blanco amarillento en el vientre y parte interna de las patas, la cola es de pelaje espeso, la punta tiene una coloración negruzca y comúnmente la lleva hacia abajo (Aranda, 2000)(Figura 1.1). El pelo es largo y sedoso en invierno y corto y áspero en verano, mudan de pelo una vez al año (Bekoff 1977, Hall 1981). El color y textura de la piel varía geográficamente, hacia el Norte el pelo es largo, grueso, rojizo con gris y negro, mientras que al Sur son mas rojizos (Bekoff 1977).

Posee orejas grandes y puntiagudas, los ojos pequeños y relativamente juntos, su rostro es alargado y angosto (Figura 1.2)(Leopold, 1965 cit in Ceballos y Oliva, 2005) aloja una amplia cámara basal, posee 42 piezas dentales cuya fórmula dentaria es: incisivos 3/3, caninos 1/1, premolares 4/4 y molares 2/3, (Figura 1.3, 1.4) (Bekoff, 1977; Hall, 1981; Ceballos y Oliva, 2005), los caninos son generalmente muy largos y macizos, los últimos premolares superiores y primer molar inferior son especialmente fuertes con bordes cortantes y se denominan carnasiales, los dientes postcarnasiales tienen superficies machacantes, lo que indica el consumo de una dieta más flexible, sus mandíbulas son fuertes (Vaughan, 1988).

Es un canido mediano cuyas medidas externas son: LT (Longitud total)= 1075 a 1150 mm; CV= 270 a 375 mm; P (pata)= 177 a 220 mm; O (oreja)= 107 a 110 mm, Peso: 8 a 16 kg. (Ceballos y Oliva, 2005). Las hembras son generalmente más pequeñas y con menor peso que los machos (Bekoff, 1977).

Características biológicas y de comportamiento

Este mamífero debe su espectacular triunfo biológico a muchas características adaptativas. Gran parte de las peculiaridades más importantes de los mamíferos les permitieron aumentar su inteligencia y capacidad sensorial, promover la endotermia, incrementar la eficacia en la reproducción o mejorar la habilidad de procurarse y procesar el alimento (Antuñez, 1992).

Los sentidos de la vista, oído y olfato están muy bien desarrollados, el oído posee una estructura auditiva externa (el pabellón auricular) para captar las ondas sonoras. Asimismo, el perfeccionamiento de la endotermia les permite seguir activos en una amplia gama de condiciones ambientales. En algunas especies, los prolongados periodos de atención y cuidados por parte de los padres, permiten a estos educar a las crías en lo relacionado con patrones complejos de recolección de alimentos y conductas sociales (Antuñez, 1992).

Conducta: Son animales sociales con patrones de actividad crepuscular (Bekoff y Wells, 1980). Para otros autores (Aranda, 2000) son animales activos tanto en el día como en la noche, dependiendo del grado de actividad humana y de persecución en su contra.

Los modos de **organización social** incluyen desde individuos solitarios nómadas hasta grupos estables cuyo tamaño promedio varía de 1.4 individuos en verano, hasta 3.0 en invierno, dependiendo directamente del tamaño de presas disponibles (Bekoff y Wells, 1980). Los animales que son normalmente solitarios se reúnen durante la época de apareamiento, por lo que pueden observarse parejas y más tarde grupos familiares (Aranda, 2000).

La naturaleza de los recursos alimentarios puede influir de muchos modos sobre el comportamiento social de los coyotes, por ejemplo, cuando hay grandes animales presa disponibles, como ungulados (mamíferos con pezuñas), se agrupan en manadas para realizar una caza cooperativa. Vivir en manada confiere ventajas en la defensa de los recursos alimentarios frente a los competidores y en las actividades reproductoras, pues las hembras que viven en grupo pueden pasar más tiempo con sus cachorros que las que viven solas con su pareja, además tienen más probabilidades de recibir ayuda a la hora de criar a su descendencia, por lo que pueden reproducirse con más éxito (Antuñez, 1992).

El tamaño del **ámbito hogareño** esta determinado por factores como: la densidad de población, la edad, el sexo, la época reproductiva, el tamaño corporal, tamaño de grupo, nivel de competencia interespecifica, status social, la disponibilidad de recursos e incluso la intensidad de la explotación humana (Huxley, 1989).

En un estudio realizado por Huxley (1989) en la reserva de la Biosfera "la Michilia" en el estado de Durango, se encontró que el tamaño del ámbito hogareño de los coyotes en promedio es de 9.1 km². Los machos tienen ámbitos hogareños en promedio mayores (10.6 km²) al encontrado para las hembras (6 km²) en esta zona, existiendo una variación en el tamaño de este parámetro a lo largo de los periodos biológicos. Los coyotes hacen uso diferencial del ámbito hogareño durante el día y la noche, ya que tienen áreas de descanso y áreas de alimentación.

Los machos presentaron un alto porcentaje de sobreposición de su ámbito hogareño, mientras que las hembras, no lo compartieron con otras hembras, lo cual sugiere la importancia de estas para la distribución espacial de las familias o grupos de coyotes que de esta forma se consideran territoriales al establecer áreas que no se sobrelapan entre ellas (Bekoff y Wells, 1980; Huxley, 1989). Entre los individuos residentes es mayor en adultos que en juveniles (5.0 y 2.4 km²); mientras que los transeúntes tienen ámbitos mucho mayores, pero no poseen un territorio fijo (Andelt, 1984)

Sistema de caza: El proceso mediante el cual un depredador cualquiera localiza a la presa es complejo y distintas especies de carnívoros realizan esta tarea de modo muy diferente. Los estímulos visuales, auditivos, y olfativos tienen una notable incidencia y en la naturaleza probablemente interactúan para producir la respuesta del depredador frente a la presa (Antuñez, 1992).

Se han apreciado 7 actividades distintas que pueden incluirse en el comportamiento depredador de un coyote cuando su presa es un animal pequeño, por ejemplo un roedor, secuencialmente son:

- Búsqueda a distancia: El coyote atraviesa grandes zonas y escudriña la cubierta del suelo en busca de rastros de una presa.
- Búsqueda cercana: Husmea entre la cubierta del suelo.
- Orientación: Adopta una postura de alerta, quizá olisqueando o levantando las orejas para determinar la localización exacta de la presa detectada.
- Acecho: Se acerca a su presa lenta y furtivamente
- Salto: Se levanta primero sobre sus patas posteriores y después cae hacia adelante sobre sus patas delanteras para sujetar a la presa contra el suelo (Figura 1.5).
- Acometida: arremete rápidamente contra la presa
- Muerte: Por lo general un coyote mata a un roedor mordiéndolo en la región de la cabeza y en muchos casos el cánido también zarandea vigorosamente a la presa de un lado a otro.

El modo en el que los coyotes matan grandes presas salvajes como los ungulados es en grupo, pueden aguantar varias horas corriendo hasta cansarlo y capturarlo, en la mayoría de los casos matan a los jóvenes o enfermos atacando típicamente la cabeza, el cuello y el vientre. (Antuñez, 1992).

Reproducción: Los coyotes por lo general son monógamos: la misma pareja puede aparearse en la misma región durante largos periodos de tiempo. La hembra presenta un periodo estral al año de 2 a 5 días aproximadamente (Bekoff y Wells, 1980). El número de hembras que se reproducen por año varía de 33% a 90% dependiendo de las condiciones locales (Bekoff, 1977).

Aranda (2000) considera que el periodo de apareamiento ocurre en los meses de noviembre, diciembre y enero, sin embargo otros autores (Bekoff y Wells, 1981 cit in Ceballos y Oliva, 2005, Antuñez, 1992) mencionan que la reproducción ocurre de enero a abril, variando la fecha de una localidad a otra. Como madriguera utiliza cuevas naturales, troncos huecos, grietas de las rocas o galerías cavadas por el mismo (Antuñez, 1992; Aranda, 2000).

La gestación dura aproximadamente 63 días, al término de los cuales nacen de 1 a 10 crías ciegas (6 en promedio) que pesan cerca de 250 gr. (Bekoff, 1977; Aranda, 2000). La proporción de sexos es 1:1, entre los 10 y 15 días abren los ojos; los cachorros necesitan ser alimentados y estimulados para orinar y defecar, los padres los protegen de depredadores, los mantienen calientes y los cambian de madriguera cuando esta ha sido visitada o infestada por ectoparásitos (Bekoff, 1977).

La tasa de supervivencia de los cachorros esta en clara relación con el estado general de su salud, que a su vez se haya estrechamente ligado a la cantidad y calidad del alimento de que dispone antes y durante la preñez (Antuñez, 1992).

Son amamantados por la madre hasta la quinta o séptima semana, en la tercera comen alimentos semisólidos regurgitados por el padre, quien contribuye de esta manera al desarrollo de los cachorros, se ha reportado que otros miembros del grupo también pueden intervenir en el cuidado de los pequeños. Las crías emergen de la madriguera a la tercera semana (Figura 1.7)(Bekoff, 1977), se les enseña a cazar cuando tienen de 8 a 12 semanas de edad (Antuñez, 1992) se vuelven independientes aproximadamente a los cuatro meses, pero aun después de este periodo pueden permanecer con sus padres.

Los coyotes silvestres viven de 6 a 8 años, existe un alto porcentaje de mortalidad debido principalmente a factores climáticos, alimento, parásitos y enfermedades, además, los accidentes, la depredación y la cacería juegan también un papel importante (Huxley ,1989).

Hábitat: Habita en todos los tipos de vegetación de México, especialmente en planicies con matorral xerófilo y pastizal (Figuras 1.8 y 1.9), aunque se le encuentra también en bosques de coníferas, caminos y causes secos e incluso penetra a los bosques tropicales (Figura 1.10) caducifolio y subcaducifolio (Aranda, 2000) se menciona que normalmente evita la vegetación muy densa y que ha ido extendiendo su área de distribución a medida que el bosque es transformado en zonas abiertas (Antuñez, 1992). Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 300 msnm (Ceballos y Oliva, 2005).

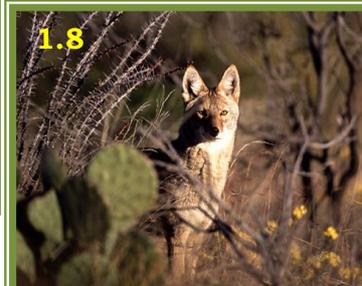
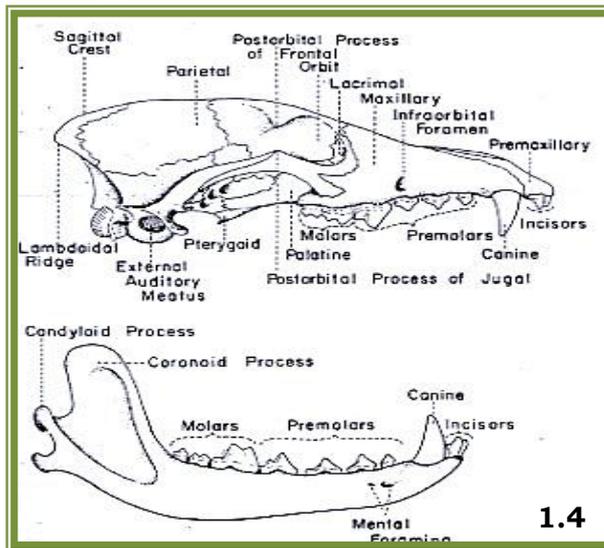
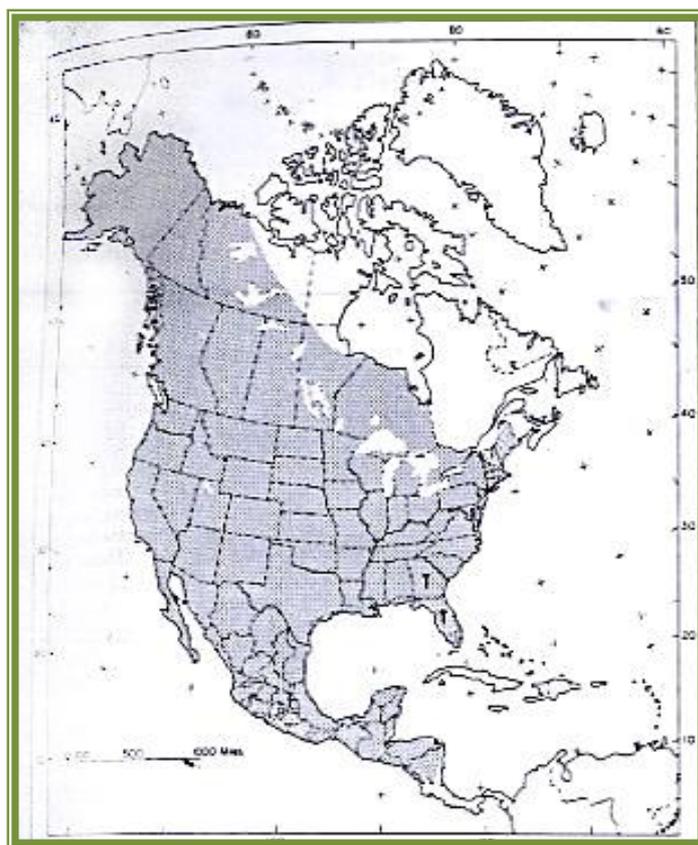


Figura 1: Coyote *Canis latrans*. - 1.1: Coloración del pelaje Fig 1.2: Orejas puntiagudas y rostro alargado del coyote. Fig 1.3, 1.4: Cráneo y fórmula dentaria. Fig. 1.5: El salto como sistema de caza. Figura 1.6: El coyote es considerado un consumidor generalista-opportunista. Fig. 1.7: Las crías emergen de la madriguera aproximadamente a la 3er semana de edad. Fig. 1.8-1.9: El coyote habita en todos los tipos de vegetación en México, principalmente en matorral xerófilo y pastizal, aunque (Fig. 1.10) También se le encuentra en bosques tropicales.

Distribución: Es una especie con una amplia distribución, desde Alaska y oeste de Canadá hasta Panamá (Figura 2)(Hall, 1981), en México se encuentra prácticamente en todo el territorio y recientemente se le ha registrado en Yucatán (Sosa-Escalante et. al. 1997 cit in Ceballos y Oliva 2005).

Al parecer su éxito de expansión se debe a su potencial altamente reproductivo, gran habilidad para dispersarse y hábitos alimentarios oportunistas (Vaughan, 1988). También la expansión del coyote ha sido facilitada por la eliminación de grandes competidores como el lobo gris (*Canis lupus*), además se ha encontrado que los coyotes responden con mayores camadas a la explotación o regulación por parte del hombre (Huxley, 1989).

Fig. 2: Distribución del coyote *Canis latrans* en el continente Americano.



Rastros: Huellas y Excretas

Las manos marcan cuatro dedos con garras cortas y gruesas y un cojinete plantar, las patas son similares, pero de menor tamaño y menos anchas (Figura 3.1). Comúnmente los coyotes se desplazan trotando, dejando un patrón de huellas encimadas. También es común que al trotar, el cuerpo vaya ligeramente desviado en relación con la dirección de la marcha, de modo que las huellas de ambas patas siempre quedan de un mismo lado en relación con las huellas de las manos. Las huellas se encuentran frecuentemente sobre los caminos del hombre, pero también en cualquier sitio que tenga condiciones adecuadas (Figura 3.2 y 3.3) (Aranda, 2000).

Comúnmente las excretas son de forma mas o menos cilíndrica y de color pardo oscuro o negro (Figura 3.4) pero puede haber muchas variaciones dependiendo de los componentes de la alimentación (Figura 3.5) (Aranda,

2000). El diámetro fluctúa entre 2 y 3.5 cm y el largo entre 10 y 20 cm. Cuando están formadas básicamente por pelo pueden aparecer como trenzadas y terminadas en un delgado mechón. Por lo general el coyote utiliza los caminos de los humanos y es en estos sitios donde por lo común se encuentran sus huellas y excretas (Antuñez, 1992; Aranda, 2000).

Voz: Tal vez el rastro más característico del coyote sea su voz, en las primeras horas de la noche y aun en las mañanas de días nublados, el coyote acostumbra a emitir sus típicos aullidos. Puede comenzar con un canto largo, rompiendo en cortos aullidos aunque también puede ocurrir el caso contrario (Antuñez, 1992).

Depredadores: Lobos, lince, osos y aves rapaces pueden matar coyotes, sin embargo estos mismos animales también figuran (aunque escasamente) entre los restos contenidos en los estómagos y excretas de los coyotes, sin duda, quien se come a quien, depende de las edades respectivas y de las circunstancias en las que se produzca el encuentro (Antuñez, 1992).

Alimentación: Los coyotes tróficamente son carnívoros, aunque no estrictos por lo que también se consideran omnívoros (Antuñez, 1992) y como consumen una gran variedad de alimentos (mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces, crustáceos, artrópodos, carroña, frutas y semillas; Servín y Huxley, 1991; Hernández *et. al.* 1994) se les cataloga como oportunistas, lo cual evidencia en buena medida la considerable prosperidad de este grupo.

La dieta del coyote varía de acuerdo al área, estaciones y años, y depende de las variaciones ecológicas de cada lugar en cuanto a la disponibilidad de alimento (Figura 1.6) (Aranda 2000). Para Servín (2000), los patrones de alimentación del coyote varían en un gradiente geográfico Norte-Sur, siendo más carnívoros en el Norte y hacia el Sur la alimentación se diversifica, disminuyen las cualidades carnívoras y aparecen las omnívoras.

Importancia: Como depredador silvestre ejerce un control de calidad en las poblaciones de sus presas al eliminar individuos ancianos y enfermos (Ceballos y Galindo, 1984), así mismo es un controlador biológico de especies dañinas para los intereses del hombre (Graham, 1978), como el caso de los roedores que son muy prolíficos y comúnmente se convierten en una plaga que afecta a los cultivos.

En algunas regiones ganaderas se ha observado otro papel benéfico del coyote, pues al alimentarse de roedores y lagomorfos disminuye la competencia por el forraje que estas especies pudieran tener con el ganado (Arnaud, 1992; Grajales-Tam *et. al.* 2003). En estudios sobre alimentación del coyote, se ha determinado que juega un papel importante como frugívoro dispersor de semillas, pues para esas especies de frutos consumidos, además de favorecerse la dispersión, se beneficia la germinación luego de pasar por el tracto digestivo (Servín, 2000; Monroy-Vilchis, 2001).

Problemática: El deterioro ambiental producido por las actividades antropogénicas tiene repercusiones negativas sobre el coyote. En algunos estudios (Hidalgo, 1998) se ha propuesto que la deforestación favorece la expansión del coyote, pues esta acción crea áreas abiertas que son el hábitat ideal para esta especie que evolucionó y está adaptada a zonas con baja cobertura vegetal, sin embargo esto también incrementa la problemática con el

ser humano quien le considera un depredador perjudicial (Huxley, 1989, Monroy-Vilchis, 2001) de animales domésticos (aves de corral), ganado, venados, berrendos y otra fauna cinegética (Ceballos y Oliva, 2005).

A pesar de que algunos estudios (Sanabria *et. al.* 1995, Grajales-Tam *et. al.* 2003) han demostrado que este cánido no tiene un impacto significativo en las poblaciones de animales de interés humano, es perseguido y cazado por ganaderos y otras personas que se consideran afectadas.

De 1828 a 1860 se estableció en E.U. el pago de primas por coyotes muertos, posteriormente este sistema dejó de funcionar y en 1950 varias organizaciones gubernamentales iniciaron esfuerzos sistemáticos para mantener baja la población de coyotes en algunas partes del norte de México. Dentro de los métodos de control se han utilizado: el tiro, caza por aeroplanos, trampeo, tubos de cianuro, acondicionamiento aversivo, estricnina, 1080 (Fluoroacetato de sodio), agentes antifertilizantes, mallas electrificadas etc. (Bekoff y Wells, 1986). El fracaso de los programas de control y gestión se debe esencialmente a la falta de una información de base suficiente sobre la dinámica del comportamiento y de la población de coyotes (Antuñez, 1992).

Estado de conservación: En los pastizales del Norte de México se le cataloga como abundante y en ocasiones como plaga, aunque no existen datos de tendencias poblacionales en esas áreas. En zonas boscosas y tropicales son menos abundantes. Son muy eficientes para sobrevivir en áreas aledañas a las zonas urbanas y rurales (Ceballos y Oliva, 2005).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que compila la llamada Lista Roja de especies amenazadas clasifica al coyote en la categoría LC (mínima preocupación) por lo que considera que la especie no requiere de medidas de protección especial, ni se aproxima a ninguno de los parámetros para ser incluida en una categoría de mayor riesgo (Sillero, 2004).

La Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2001 que contempla la lista de especies en riesgo no tiene considerado al coyote dentro de alguna de sus categorías de riesgo (SEMARNAT, 2002).

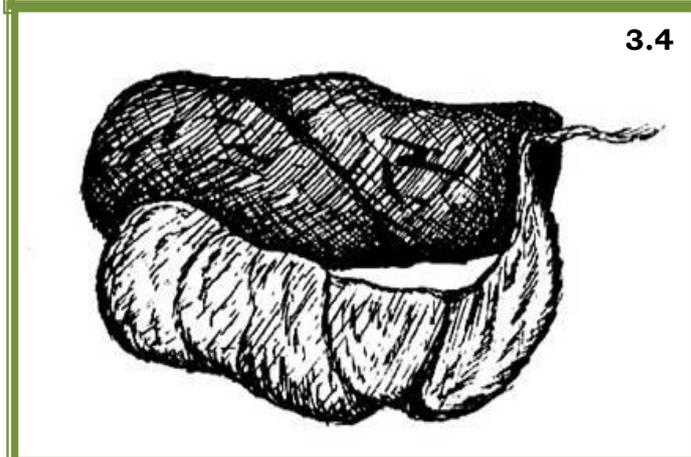
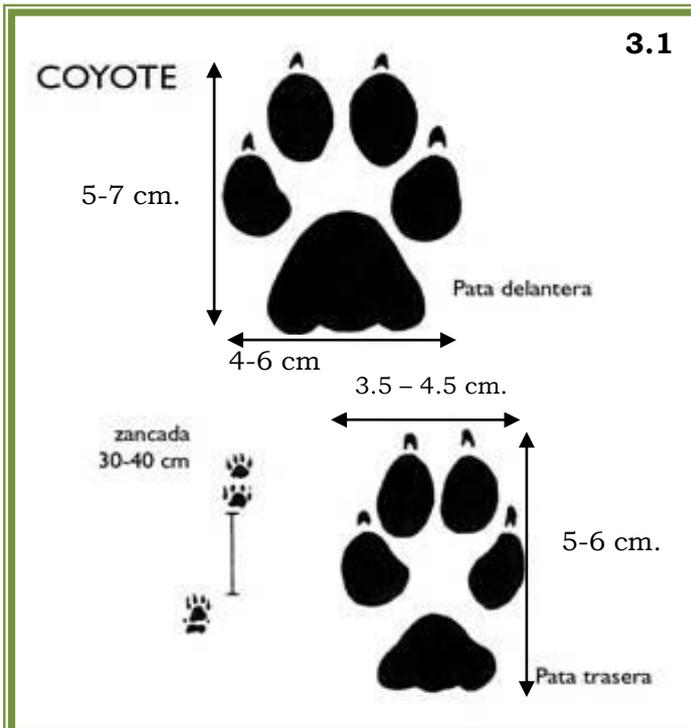


Figura 3: Rastros de coyote. 3.1 Medidas de las huellas de *Canis latrans*. Fig. 3.2: Huellas de coyote marcadas en lodo. Fig. 3.3: Huella marcada en arena. Fig 3.4: Las excretas de coyote son generalmente cilíndricas y de color oscuro, cuando contienen pelo aparecen trenzadas y terminan en un delgado mechón. Fig. 3.5 La forma de las excretas varia dependiendo de lo que se haya alimentado el individuo. Fig. 3.6: El coyote es considerado como un depredador perjudicial por lo que es perseguido y cazado comúnmente.

ANTECEDENTES

ESTUDIOS EN MÉXICO

En nuestro país, la mastofauna ha sido objeto de numerosos estudios sobre identificación, distribución, riqueza, diversidad y hábitos alimentarios, Aranda, mediante la publicación de su obra en 1981 se convierte en uno de los pioneros del estudio de mamíferos silvestres a través de rastros indirectos: huellas y excretas. Astrid en 1995 describe los hábitos y dietas de los mamíferos mexicanos como alternativa de la diversidad, mientras que Morales en 1998 describe la dieta de algunos mamíferos silvestres de la Sierra del Carmen y menciona que son una base muy importante para su mejor aprovechamiento.

En el 2000, Aranda actualiza su obra abarcando además de los rastros, aspectos de la biología de los organismos como las principales dietas de los mamíferos, hábitos y distribución. Flores (2001) realiza un estudio sobre algunos aspectos alimentarios de los mamíferos medianos en la reserva de la biosfera Sierra de Huautla, en el estado de Morelos, mientras que Escalante *et. al.* (2002) investiga los patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México, describiendo la distribución de 424 especies con base en información proveniente de bases de datos que contienen registros de especímenes de colecciones biológicas y literatura.

Pacheco en el 2003 elabora un catalogo de mamíferos de mediano y gran tamaño de México, con el fin de facilitar futuros estudios mastofaunísticos. Posteriormente, Franco (2005) realiza un estudio sobre las Áreas de Distribución de los carnívoros del Continente Americano y su correlación con masa corporal, hábitos y dietas bajo un enfoque conservacional. En 2005 Ceballos y Oliva publican su obra sobre Mamíferos silvestres de México.

En algunas zonas del Estado de México, se han realizado investigaciones que contribuyen al conocimiento de la mastofauna, muestra de ello es el trabajo realizado por López-Quintero (1989) en Malinaltenango, considerando métodos directos e indirectos colectó 154 ejemplares, 112 huellas y 40 excretas, con lo cual identifica 14 familias, 30 géneros y 33 especies de las cuales 13 son nuevos registros para el Estado de México, en 1991 Monterrubio realiza un inventario conformado por 25 especies de mamíferos, mientras que en la región de Ocuilan de Arteaga, Pérez (1995) recolecta 210 organismos y realiza registros por métodos indirectos correspondiendo a 29 especies, 23 géneros, 13 familias y 7 ordenes.

Con relación al coyote se han realizado investigaciones sobre

- Uso del hábitat (Servín y Huxley en Medellín y Ceballos, 1993; Servín, 2000)
- Ámbito hogareño (Servín, 2000)
- Tamaño y dinámica poblacional (Servín y Huxley en Medellín y Ceballos 1993; Reyes, 1998; Hernández *et. al.* 2001).
- Distribución
- Fisiología
- Comportamiento (Servín, 2000)

- Patrones de actividad en comparación con otros carnívoros (González *et. al.* 1992)
- Relación depredador-presa (Servín y Huxley en Medellín y Ceballos, 1993; Reyes, 1998)
- Tasas de deyección y expulsión por alimento (Monroy, 2001)
- Métodos de control (Villa, 1960)
- Abundancia relativa con respecto al tiempo y al espacio utilizando diferentes métodos de estimación como:
 - Capturas
 - Conteos aéreos
 - Respuesta a sonidos, sirenas
 - Estaciones olfativas
 - Peso de excrementos
- Deposición de excrementos
- Hábitos alimentarios

En la República Mexicana los estudios de alimentación sobre el coyote se han realizado en los estados de Baja California (Arnaud en Medellín y Ceballos, 1993; Grajales-Tam *et. al.* 1998; Grajales-Tam *et.al.* 2003; Álvarez-Castañeda y González-Quintero-2005), Sonora (Hernández *et. al.* 1994), Chihuahua (Hernández *et. al.* 1994; Hernández *et. al.* 2002), Nuevo León (Arnaud, 1992), Durango (Servín y Huxley, 1991; Servín y Huxley en Medellín y Ceballos, 1993; Servín, 2000), Jalisco (Hidalgo, 1998; Guerrero *et.al.* 2002; Guerrero *et. al.* 2004), Michoacán (Monroy, 2001) y Estado de México (Aranda *et. al.* 1995).

Los ambientes en que se han desarrollado estas investigaciones comprenden zonas desérticas o secas (Arnaud 1992; Arnaud en Medellín y Ceballos 1993; Hernández *et. al.* 1994; Grajales-Tam *et. al.* 1998; Hernández *et. al.* 2002; Grajales-Tam *et.al.* 2003; Álvarez-Castañeda y González-Quintero 2005), bosque tropical caducifolio (Hidalgo 1998; Guerrero *et. al.* 2002); bosque tropical subcaducifolio (Guerrero *et. al.* 2004) y bosque templado Servín y Huxley en Medellín y Ceballos 1993; con vegetación predominante de pino-encino (Servín y Huxley 1991) y pino, Aranda *et. al.* 1995; Servín 2000; Monroy 2001).

Parte de las investigaciones sobre hábitos alimentarios, se han desarrollado en reservas de la biosfera tales como: “La Michilia” ubicada en la Sierra Madre Occidental de Durango (Servín y Huxley 1991; Servín y Huxley en Medellín y Ceballos 1993; Servín 2000 “Chamela-Cuixmala” de la costa de Jalisco (Hidalgo 1998); “El Mapimi” del estado de Chihuahua (Hernández *et. al.* 1994).

Uno de los objetivos de los trabajos sobre hábitos alimentarios ha sido conocer el efecto de la depredación del coyote sobre especies de importancia económica para el hombre tales como: venado (Monroy, 2001), berrendo peninsular (*Antilocapra americana*) (Grajales-Tam *et. al.* 1998 y 2003), ganado (Arnaud en Medellín y Ceballos 1993; Servín y Huxley en Medellín y Ceballos 1993; Aranda *et. al.* 1995), becerros (Arnaud 1992), cabras (Arnaud 1992), conejos (Monroy 2001) y cultivos (Monroy 2001, Hidalgo 1998) debido a que en esas zonas los coyotes se consideran depredadores perjudiciales.

Pocos estudios han revelado el perjuicio del coyote hacia las poblaciones de animales de interés para el hombre Reyes (1998), la mayoría de estas han logrado demostrar que este cánido silvestre no representa una amenaza (Monroy, 2001; Grajales-Tam *et.al.* 2003), sino un beneficio al depredar especies que compiten con el ganado por el alimento o que atacan los cultivos agrícolas (Arnaud 1992). También se le ha considerado un potencial dispersor de semillas Servín 2000

Otro de los objetivos de los estudios de alimentación del coyote ha sido establecer las similitudes y diferencias de la dieta entre este canido y otros depredadores silvestres como: zorra gris, mapache y jaguarundi (Guerrero *et. al.* 2002).

ESTUDIOS EN EL EXTRANJERO

El coyote también ha sido estudiado en otros países del norte de América, tal es el caso de Canadá, Québec (Samson y Crete, 1997) y Estados Unidos. Los estados en los que se han realizado estudios en este país son: California (Pierce *et. al.* 2000; Neale y Sacks 2001), Montana (Arjo, *et. al.* 2000), Utah (Bartel y Knowlton 2005), Chicago (Morey *et. al.* 2007), Texas (Kamler *et. al.* 2007), Arizona y Nuevo México (Carrera *et. al.* 2008).

Los ambientes que conforman el área de estudio de dichas investigaciones en el extranjero comprenden zonas desérticas (Laundré y Hernández 2003) semidesérticas (Bartel y Knowlton, 2005; Carrera *et. al.* 2008), praderas (Kamler *et. al.* 2007), bosques y zonas montañosas (Patterson *et. al.* 2000; Pierce *et. al.* 2000), áreas metropolitanas (Morey *et. al.* 2007) y mosaico de hábitats (Neale y Sacks, 2001; Arjo, *et. al.* 2000).

Dentro de los objetivos de dichas investigaciones se encuentra el establecer una comparación de la dieta del coyote con respecto a otros depredadores como el lobo (Arjo *et. al.* 2002; Carrera *et. al.* 2008), zorro (Neale y Sacks, 2001; Kamler *et. al.* 2007), lince (Neale y Sacks, 2001; y puma (Pierce *et. al.* 2000) o simplemente analizar los componentes alimentarios del coyote (Arjo *et. al.* 2002; Morey *et. al.* 2007).

En otros estudios se ha buscado evaluar la respuesta funcional alimentaria del coyote (Bartel y Knowlton, 2005), el gasto de energía anual y diaria para diferentes periodos reproductivos (Laundré y Hernández, 2003) o bien, analizar a través de muestras de orina la condición nutricional del coyote en base a los alimentos consumidos (Patterson *et. al.* 2000).

JUSTIFICACION

La problemática a la que se enfrenta el coyote provoca la reducción de sus poblaciones (Grajales-Tam *et. al.* 2003), que conlleva a la pérdida de variabilidad genética, la disminución de su capacidad adaptativa y por lo tanto de su sobrevivencia (Franco, 2005).

La pérdida del coyote en su ambiente natural y de sus servicios ecológicos afecta el equilibrio del ecosistema, considerando que todas las especies de flora y fauna están estrechamente relacionadas a través de la cadena trófica y que la alteración en la población de una de ellas tiene repercusiones en las demás.

Los estudios de hábitos alimentarios son esenciales para entender el papel de un animal en su medio ambiente pues nos ayuda a realizar inferencias sobre las interacciones entre depredadores y presas, a determinar que tan perjudicial o benéfica puede ser una especie y de esta forma establecer las bases para modificar su medio ambiente y para preservar o controlar sus poblaciones (Korschgen, 1980, citado en Arnaud, 1992).

La revisión de los estudios sobre la alimentación del coyote, muestra que estos son escasos en el Estado de México, ya que solo se encontró la investigación realizada por Aranda *et. al.* (1995) en la sierra del Ajusco. Además gran parte de los estudios se han llevado a cabo en zonas protegidas como las Reservas de la Biosfera, en ecosistemas desérticos o tropicales siendo escasos en zonas templadas y en sitios expuestos a la acción humana.

Tomando en cuenta la problemática del coyote y considerando la importancia ecológica de este cánido silvestre, la relevancia de los estudios sobre alimentación y la carencia de los mismos en bosques templados y sitios perturbados, se considera necesario estudiar sus hábitos alimentarios para contribuir al conocimiento de su ecología en zonas donde no ha sido estudiado y resaltar la importancia que tiene dentro del ecosistema, esperando ser una base para establecer estrategias eficaces de manejo y conservación de este depredador y de esta forma disminuir los conflictos existentes entre el coyote y los intereses del hombre.

OBJETIVOS

GENERAL

Describir los hábitos alimentarios del coyote en la localidad “La Palma” Tlazala de Fabela, Estado de México.

PARTICULARES

- Identificar los componentes anuales de la alimentación del coyote.
- Determinar cuáles son los componentes más importantes de la dieta del coyote.
- Calcular la riqueza, diversidad y amplitud de nicho de alimentación.
- Inferir el gremio trófico al que pertenece el coyote en un bosque de pino-encino.

AREA DE ESTUDIO

Localización: El municipio de Isidro Fabela está ubicado en la región noroeste del Estado de México. La cabecera llamada Tlazala de Fabela, se encuentra ubicada a los 19° 34' 32" de latitud norte y a los 99° 25' 48" de longitud oeste, a 31 kilómetros de Tlalnepantla, viajando por la carretera que une a este poblado con la ciudad de Nicolás Romero con la cual Tlazala limita al norte, al este colinda con el municipio de Atizapán de Zaragoza, al sur con los municipios de Otzolotepec y Jilotzingo y al oeste con el municipio de Temoaya (Esparza, 2001) (Figura 4).

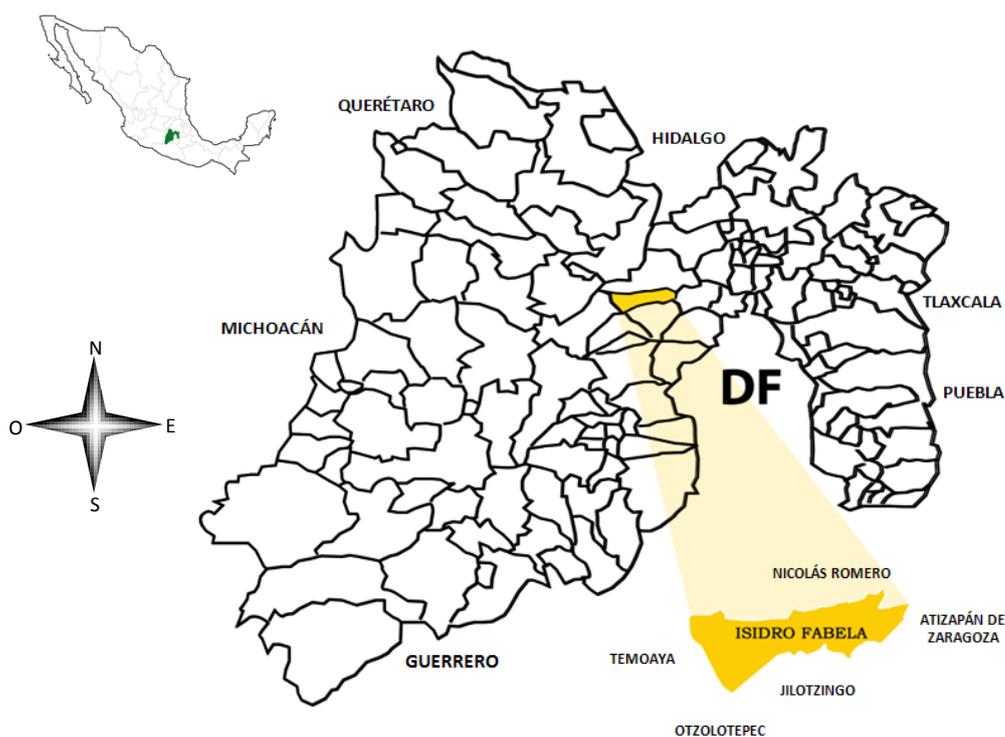


Figura 4. Ubicación del Municipio de Isidro Fabela, Estado de México.

Extensión: La mayor extensión del municipio está localizada entre los 19° 30' 33" y 19° 35' 29" de latitud norte y 99° 19' 28" de longitud oeste del

meridiano de Greenwich Tiene una superficie de 67.15 kilómetros cuadrados (Esparza, 2001).

División Política: Según el artículo 7° del bando municipal, está constituido por un pueblo que es la cabecera municipal, formado por 4 colonias: La Palma, La Aurora, Los Laureles y Miraflores. 3 ejidos que son: Palma, Miraflores y Los Jarros y por 2 rancherías: Cañada de Onofres y Las Palomas (Esparza, 1999).

Orografía: La topografía es sumamente quebrada pues se alternan cerros con valles y profundas barrancas (Figura 6.1). La altura sobre el nivel del mar varía entre los 2,500 y 3,600 metros. La cabecera municipal Tlazala de Fabela se localiza a 2,780 msnm. La altitud media se considera en 3,100 msnm. Entre los cerros de mayor altura se encuentran: Xitoxi, El Negro, Las Palomas, Las Navajas, Cervantes, Prieto, Los Puercos, San Pablo (Esparza, 2001).

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

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

Flora: La región se encuentra cubierta en su mayor parte, por árboles como: oyamel, pino, ocote, madroño, trueno, roble, eucalipto, encino, cedro, álamo, pirul, sauce, chichicautle y fresno (Figura 6.2). Entre las variedades frutales encontramos: manzano, capulín, durazno, ciruelo, tejocote, pera, perón, higuera, mora, aguacate y chabacano (Esparza, 2001).

Entre las hierbas comunes hallamos: ajenjo, simonillo, estafiate, hierbabuena, manzanilla, gordolobo, hinojo, ruda, romero, toronjil, sábila, tabaquillo, chilacayote, chayote, calabaza, orégano, perejil, apio, cilantro, tomillo, borraja y epazote (Esparza, 2001).

Abundan las flores de ornato y entre ellas se distinguen: bugambilia, geranio, heliotropo, dalia, gladiola, rosa, alcatraz, floripondio, nube, margarita, crisantemo, margaritón, nomeolvides, azucena, begonia, helechos, pajarito, malva, madreselva, perritos y flor de España (Esparza, 2001).

Fauna: Entre los mamíferos silvestres encontramos: tlacuache, zorrillo, conejo, ardilla, cacomixtle, venado, liebre, coyote, hurón, onza, armadillo,

tejón, tuza y gato montés, entre las aves hallamos: paloma, pato, tórtola, codorniz, jilguero, gorrión, primavera, azulejo, tecolote, lechuza, pájaro carpintero, gavilán, águila, zopilote, cuervo y canario, como representantes de los reptiles se presentan: víboras de cascabel, falsos camaleones (Figura 6.3), falsos escorpiones, lagartijas, entre otros (Esparza, 2001).

Otros Recursos: Abundan materiales como piedras calizas, grava, arena, tepetate, etcétera que son explotados por la planta “Panales”. La principal riqueza natural es la forestal, por lo que podría fomentarse el turismo ecológico, sin embargo durante siglos este recurso ha sido sometido a la explotación del hombre, por lo que grandes áreas se han talado en forma inmoderada y clandestina (Figura 6.4 y 6.5) y las tierras han terminado en zonas erosionadas irrecuperables (Esparza, 2001).

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

Como suelo secundario existe el andosol úmbrico, es un derivado de ceniza volcánica que se distingue por la alta capacidad de retención de humedad y fijación de fósforo. Este tipo de suelos tienen una alta susceptibilidad a la erosión (Figura 6.6) y de manera preferente se deben destinar a la explotación forestal o a la creación de parques recreativos y turísticos (Esparza, 2001).

La superficie total del municipio es de 6,718.2 hectáreas que son destinadas a diferentes usos (Tabla 2).

Uso	Hectáreas	Porcentaje
Bosques	4,062.7	60.47
Agrícola (temporal/riego)	1,759.3 (789/970.3)	26.18 (11.74/14.44)
Pecuario	516.1	7.68
Tierras erosionadas	108.7	1.62
Cuerpos de agua	15.7	0.23
Construcción urbana	34.93	0.52
Otros usos	221.0	3.28

Tabla 2: Usos que se le da a la superficie del municipio de Isidro Fabela.

Aspectos Demográficos: Los cambios demográficos fueron tenues durante más de cien años, sin embargo en las últimas décadas, se han incrementado los asentamientos humanos y la problemática que se genera de

ellos, lo cual muestra una tendencia altamente riesgosa, pues supera la recuperación del ecosistema (Esparza, 2001).

De acuerdo al Censo de 1980, la población en el municipio era de 3,924 habitantes, en 1990 el número incremento a 5,190 y según datos del Censo de Población y Vivienda en 1995 se registraron 6,606 habitantes. En el año 2000, el INEGI reportó que en el municipio existían un total de 8,161 habitantes, de los cuales el 49.9 % (4,074) son hombres y el 50.1% (4,087) son mujeres (Esparza, 2001).

Educación: Cuenta con educación desde el nivel preescolar hasta preparatoria, situación que ha permitido el aumento del nivel cultural de la juventud (Esparza, 2001).

Vivienda: Los materiales de construcción de los techos de las viviendas son: cartón, palma, tejamanil o madera, lámina de asbesto o metálica, teja y loza de concreto, tabique o ladrillo. A partir de 1970 las condiciones de vida, sobre todo en la cabecera municipal, mejoraron notablemente pues se incrementaron los servicios de agua potable, electrificación y educación (Esparza, 2001).

En 1995, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda, Isidro Fabela contaba con 1,292 viviendas particulares, con un promedio de 5.1 personas por hogar, de acuerdo al INEGI, en el año 2000 existían en el municipio 1,750 viviendas en las cuales habitan 4.6 personas en promedio en cada una (Esparza, 2001).

Servicios Públicos: La cobertura de servicios públicos, según la Dirección de Planeación del Gobierno del Estado de México, ayuntamiento local e investigación de campo es la siguiente:

- Agua potable: 82%
- Alumbrado público: 60%
- Drenaje: 93%
- Recolección de basura: 50%
- Energía eléctrica: 95%
- Seguridad pública: 40%

ACTIVIDAD ECONÓMICA: Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura: La actividad agrícola está enfocada fundamentalmente a la producción de maíz, que se destina al consumo local. Otra importante área cultivable se emplea en la producción de papa, que representa una buena fuente de ingresos para los lugareños (Esparza, 2001).

Las áreas de cultivo con sistema de riego son las de mayor producción, aunque los terrenos no son óptimos para la agricultura, ya que la mayoría presentan inclinaciones que impiden mecanizar las labores y dificultan el regadío. De acuerdo con el censo agrícola y ganadero (1994) del INEGI, los principales productos agrícolas fueron: avena forrajera, cebada, frijol, maíz, trigo, alfalfa, durazno (Esparza, 2001).

Ganadería: La actividad ganadera es casi nula, pues sólo en la parte alta de los montes comunales existen personas dedicadas a la cría y explotación de ganado vacuno. En casi todos los lugares existe cuando menos un equino, dedicado a tiro o silla, así como algunos porcinos, gallinas o guajolotes para autoconsumo. No existen granjas avícolas, aunque algunos vecinos se dedican a la actividad porcícola a muy baja escala (Esparza, 2001).

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

Acuicultura: En la década de los noventa, aprovechando la abundancia de agua, algunos vecinos de la cabecera municipal crearon sociedades dedicadas a la incubación, engorda y comercialización de truchas; (Figura 6.7) existen tres granjas piscícolas (Esparza, 2001).

Industria: Debido a la relativa cercanía con municipios conurbados y la lejanía con centros de consumo, el municipio de Isidro Fabela, aun no representa atractivo para inversionistas en el ramo industrial. No existen establecimientos dedicados a la industria manufacturera, sin embargo se han creado pequeños talleres unifamiliares en los que se transforman plásticos y metales (Esparza, 2001).

Silvicultura: El 60.47% del territorio municipal es superficie boscosa que está poblada por diferentes especies. Comúnmente esta zona ha estado sometida a la explotación por parte del hombre, pues algunos lugareños tienen como principal actividad talar el bosque en forma clandestina y elaborar maderas que son comercializadas en los municipios cercanos, así mismo se realiza la extracción de tierra rica en humus para el mismo fin (Esparza, 1999).

A pesar de que la tala es ilegal, el bosque recibe la explotación de taladores profesionales que utilizan motosierras para extraer considerables porciones de productos maderables que son trasladados en grandes camiones a su destino. (Esparza, 1999). En conjunto, todos los factores mencionados han disminuido la masa forestal, dejando sin refugio a la fauna silvestre y también han transformado el paisaje aumentando las zonas erosionadas, lo cual constituye un problema ambiental muy grave que deja inservibles extensas porciones de tierra.

Problemas sociales:

Servicio de limpia: El Ayuntamiento Constitucional destina un vehículo automotriz para que diariamente y en forma alterna recorra las calles del municipio y recolecte los desechos, a pesar de que este servicio es gratuito, aproximadamente el 30% de la población no lo utiliza y la basura es arrojada a lotes baldíos o barrancas (Figura 6.8), originando un grave problema de contaminación ambiental y proliferación de plagas, entre ellas de roedores (Esparza, 1999).

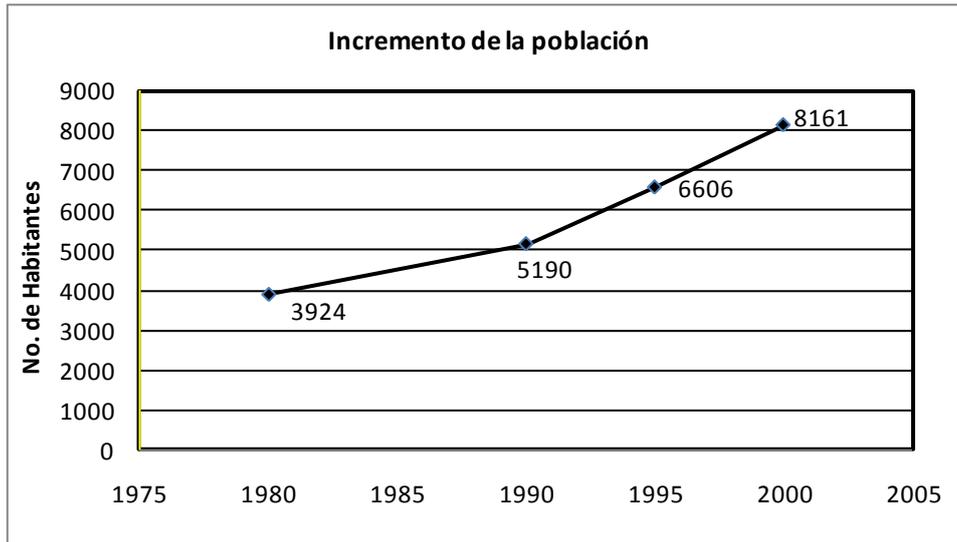


Figura 5: Crecimiento poblacional en Tlazala de Fabela.



Figura 6- Tlazala de Fabela, cobertura vegetal y problemática: 6.1 Orografía de “La Palma”; 6.2 Vegetación; 6.3 Fauna característica; 6.4 Tala inmoderada de árboles; 6.5 Deforestación; 6.6 Suelos erosionados; 6.7 Acuacultura, 6.8 Basura arrojada en cañadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se dividió en 3 secciones: Trabajo de Campo (registro de variables climáticas, colecta de excretas y de material de referencia), Trabajo de Laboratorio (preparación y disgregación de excretas e identificación taxonómica de los componentes alimentarios) y de Gabinete (análisis cuantitativo: índices, cálculos porcentuales y estadística).

TRABAJO DE CAMPO

El estudio se realizó durante un año (de Agosto de 2005 a Agosto de 2006), con salidas de campo mensuales con una duración de tres días a la localidad “la Palma” Municipio de Tlazala de Fabela, Estado de México.

COLECTA DE RASTROS

Por medio de recorridos a pie por los caminos y lugares accesibles del área de estudio se buscaron y recolectaron excretas de coyote, utilizando para su identificación los criterios descritos por Aranda (2000) para esta especie. Cada muestra fue fotografiada, colocada en una bolsa de papel estraza y etiquetada con los datos de número de excreta, fecha y hora. En la libreta de campo se registraron esos mismos datos, agregando longitud, grosor (vernier $\pm 0.001\text{mm}$), color, vegetación asociada, lugar en el que se encontró (senderos del hombre, cultivos, etc.), sustrato (hojarasca, tierra, pasto, etc.), condición (fresca, seca) y ubicación (geoposicionador Marca Garmin, modelo X10).

Las excretas se transportaron en una caja al laboratorio del Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán” donde se analizó su contenido.

COLECTA DE MATERIAL DE REFERENCIA

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

TRABAJO DE LABORATORIO

Las excretas que en campo se colectaron húmedas, fueron secadas al sol (Grajales-Tam, 2003) para evitar la formación de hongos y poder conservarlas hasta su análisis. Se registró el peso en seco de las muestras mediante una balanza semianalítica (marca AINSWORTH AA-160 ± 0.0001 gr.)

SEPARACIÓN DE COMPONENTES

El tratamiento de las excretas se realizó en base a la técnica propuesta por Korschgen (1987) citada en Flores (2001), las muestras fueron depositadas individualmente en un tamiz (media de nylon para dama, Monroy, 2001) y colocadas en un recipiente con agua hirviendo para que sus elementos se separaran y se facilitara el procedimiento de lavado, hasta que se desprendió

toda la materia fecal, quedando solo los materiales no digeridos de mamíferos (pelo, piel, huesos, garras), aves (plumas, piel, garras), insectos (fragmentos de cutícula, apéndices), vegetales (semillas, frutos, hojas, ramas) y materia inorgánica (plástico, aluminio, papel, piedras), los cuales se separaron manualmente con la ayuda de pinzas entomológicas y un microscopio estereoscópico (Karl Zeiss). Los componentes aislados se colocaron en cajas petri y se dejaron secar a temperatura ambiente, luego fueron almacenados en bolsas de celofán o frascos de plástico, se etiquetaron mencionando el tipo de contenido, el número de excreta y fecha de colecta, por último se determinó su peso en seco utilizando una balanza semianalítica.

IDENTIFICACIÓN

La determinación del material vegetal se realizó principalmente a través de las semillas, que fueron identificadas con la ayuda de la Bióloga María Guadalupe Villanueva Santiago del Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán” y de la M. en C. Martha Virginia Olvera García encargada de la colección de frutos y semillas del Herbario Nacional de México, Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM). Otra parte del material vegetal fue determinado mediante la comparación con el material de referencia colectado en la zona de estudio que fue determinado con la ayuda del Biólogo Ismael Calzada del banco de semillas de la Unidad de Biotecnología y Prototipos (UBIPRO) de la FES-I. La materia vegetal que debido a su estado no pudo ser determinada con mayor especificidad, se situó dentro de la categoría Materia Vegetal No Identificada (M.V.N.I.).

Los mamíferos fueron determinados por medio de pelo, que fue el único elemento susceptible de ser identificado. Para caracterizarlo, se recurrió al método propuesto por Arita y Aranda (1987) modificado para el presente estudio (Anexo 1).

Con las características del pelo, se realizó una determinación de los organismos (hasta el nivel taxonómico más específico posible) de acuerdo a las claves propuestas por Arita, 1985, a los catálogos elaborados por Baca, 2002 y Astrid, 1995 y con la ayuda de los Biólogos: María Guadalupe Villanueva Santiago y Victor Manuel Anguiano Millán del Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán”. Para esta determinación también se recurrió a la comparación con improntas y preparaciones de pelo de los ejemplares de mamíferos que se encuentran en el Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán” y que se tiene reportado son características de la zona de estudio y pudiesen ser presas del coyote.

Algunas de las especies se determinaron con el apoyo de bibliografía especializada en la distribución y estado de los mamíferos de México (Aguilar, *et al.*, 1997; Chávez y Ceballos, 1998; Ceballos y Oliva, 2005) debido a que el daño mecánico del pelo sufrido por el proceso de la digestión impidió que algunas características necesarias para la tipificación pudiesen ser observadas claramente.

Las aves contenidas en la dieta se determinaron hasta el nivel de clase, ya que los elementos encontrados en las muestras, principalmente plumas fueron insuficientes para una determinación más específica debido al grado de digestión que presentaban.

Los restos de insectos hallados en las excretas fueron determinados por comparación con los insectos colectados en el área de estudio y con la ayuda del Biólogo Alberto Morales Moreno, profesor del Modulo de Diversidad Animal II del Área de Zoología de la FES-Iztacala.

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

PARÁMETROS AMBIENTALES

Para establecer los intervalos climáticos de la zona, se tomaron mediciones de temperatura y humedad ambiental durante el mayor número de horas posibles en el transcurso del día mediante un termómetro ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) y un higrómetro (+ 1% H.R) de campo marca Cole Palmer. Esto se realizo con la finalidad de agrupar las excretas de acuerdo a dichos intervalos o temporadas para determinar la variación alimentaria, sin embargo, no fue posible establecerlas pues los valores no las definieron claramente, por lo que los cambios en la alimentación de la especie se reportaron de manera mensual. No obstante, se ha indicado que el presentar los resultados de manera mensual y no por estación, permite apreciar de forma más evidente los cambios que se suscitan en el consumo de alimentos y de su disponibilidad en el campo a través del tiempo, aunque en estudios de mayor duración si se recomienda agrupar la información a través de estaciones (Arnaud, 1992). Los valores obtenidos de las variables climáticas se presentan en la tabla 2.1.

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

MES	T ($^{\circ}\text{C}$)	H (%)	TEMPERATURA ($^{\circ}\text{C}$)		HUMEDAD (%)	
	PROMEDIOS		MAX	MIN	MAX	MIN
AGO	20.07	31.57	30	8	64	11
SEP	18.56	29.78	24	10	62	12
OCT	14.67	28.58	23	4	47	7
NOV	14	41.5	21	9	63	30
DIC	13.8	26.33	20	2	61	6
ENE	13.5	18.92	20	2	60	2
FEB	15.31	30.81	22	6	61	4
MZO	20.57	15.86	28	12	48	4
ABR	24.14	21.71	27	22	27	11
MAY	20.63	19.25	24	18	28	12
JUN	21.75	25.5	26	18	34	16
JUL	17.43	45	24	11	63	27

Tabla 3: Parámetros ambientales registrados durante el periodo de estudio.

TRABAJO DE GABINETE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

N_j = Número total de excretas.

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

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

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

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

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

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

Peso Porcentual (P%)

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

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

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

Donde:

p_i = Peso del elemento alimentario i .

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

Porcentaje de Ocurrencia (PO)

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

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

$$PO = f_i / N * 100$$

Donde:

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

N = Número total de excrementos.

Proporción de Aparición (PA)

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

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

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

$$PA = f_i / F * 100$$

Donde:

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

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

Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario

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

Índice de Diversidad de Simpson

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

$$t = \frac{(D_s)_1 - (D_s)_2}{\sqrt{S_1^2 + S_2^2}}$$

Donde:

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

Una vez calculado el valor de t se comparó con su valor crítico obtenido de tablas con grados infinitos de libertad ($GL = \infty$) y un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ (para prueba de dos colas, $\alpha/2 = 0.025$), pues este es usado con

mayor frecuencia en la investigación biológica al poseer un equilibrio razonable entre las clases de errores inherentes en la prueba estadística (Brower *et al.*, 1989), de esta manera el valor crítico de t para todos los pares de meses a comparar fue de $t_{\infty.025} = \pm 2.33$. La hipótesis nula (H_0) se rechaza cuando t fue $> +t_{\infty.025}$ o si $t < -t_{\infty.025}$, donde:

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

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

Índice de Levins estandarizado

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

RESULTADOS

COLECTA DE EXCRETAS

Se colectaron un total de 15 excretas durante el año de estudio. Mensualmente se obtuvieron de una a dos deyecciones. En los meses julio y agosto no se encontraron rastros de este cánido (Tabla 4).

MES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	JUL
No. EXC	0	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	0

Tabla 4: Número de excretas de *Canis latrans* colectadas mensualmente

La mayoría de las excretas se colectaron secas, solo dos fueron halladas frescas. El pasto, la tierra y la hojarasca constituyeron los sustratos predominantes sobre los que fueron depositados los excrementos, mientras que los senderos construidos por el hombre fueron el lugar más común en el que se localizaron (Figura 1-anexo 2).

La mayor parte de las excretas colectadas se encontraron dentro de los rangos de longitud (10-20 cm.) y grosor (2-3.5 cm.) que Aranda (2000) reporta para esta especie, solo algunas excretas excedieron el límite de longitud (Figura 2-anexo 3), o se encontraron por debajo del límite inferior de grosor (Figura 3- anexo 3). El promedio de la longitud de las excretas fue de 19.33 cm. (D.E. 3.47 cm.) y el de grosor de 2.15 cm. (D.E. 0.36 cm.)

Cerca del 90% de las excretas presento un peso seco inferior a los 15 gr, cinco de ellas (2, 4, 8, 13 y 15) registraron un valor menor a los 10 gr. Las que presentaron mayor peso fueron la número 9 (21.05 gr) y la 11 (31.40 gr) (Figura 4-anexo 3). El peso promedio de las excretas fue de 13.18 gr. (D.E. 6.02 cm.)

CATEGORIAS ALIMENTARIAS: ANIMAL Y VEGETAL

Valores anuales y mensuales

En ningún trabajo se encontró el reporte de los resultados en estas dos grandes categorías: animal y vegetal, pues lo que se hace comúnmente es desglosar la materia animal en las clases que la conforman (mamíferos, aves, reptiles, peces, e insectos/artrópodos) y dejar a la materia vegetal como un solo bloque, sin embargo consideramos que este manejo de los datos podría sobreestimar la materia vegetal y subestimar las clases del reino animalia. Por ello primero decidimos presentar los datos en estas dos categorías generales, en donde la materia animal engloba mamíferos, aves e insectos.

Ninguna de las categorías alimentarias alcanzó anualmente el valor máximo de importancia “3”, sin embargo los animales presentaron mayor VIA (2.19) que los vegetales (1.81) (Tabla 1.1-anexo 4). Anualmente la materia animal representa el 69% del peso total (Figura 7-A) (Tabla 1-anexo 4).

Ambos componentes, animales y vegetales se detectaron en todas las excretas analizadas, por eso registraron anual (Tabla 1-anexo 4) y mensualmente (Tabla 1.2-anexo 4) un 100% de ocurrencia y una proporción de aparición del 50%.

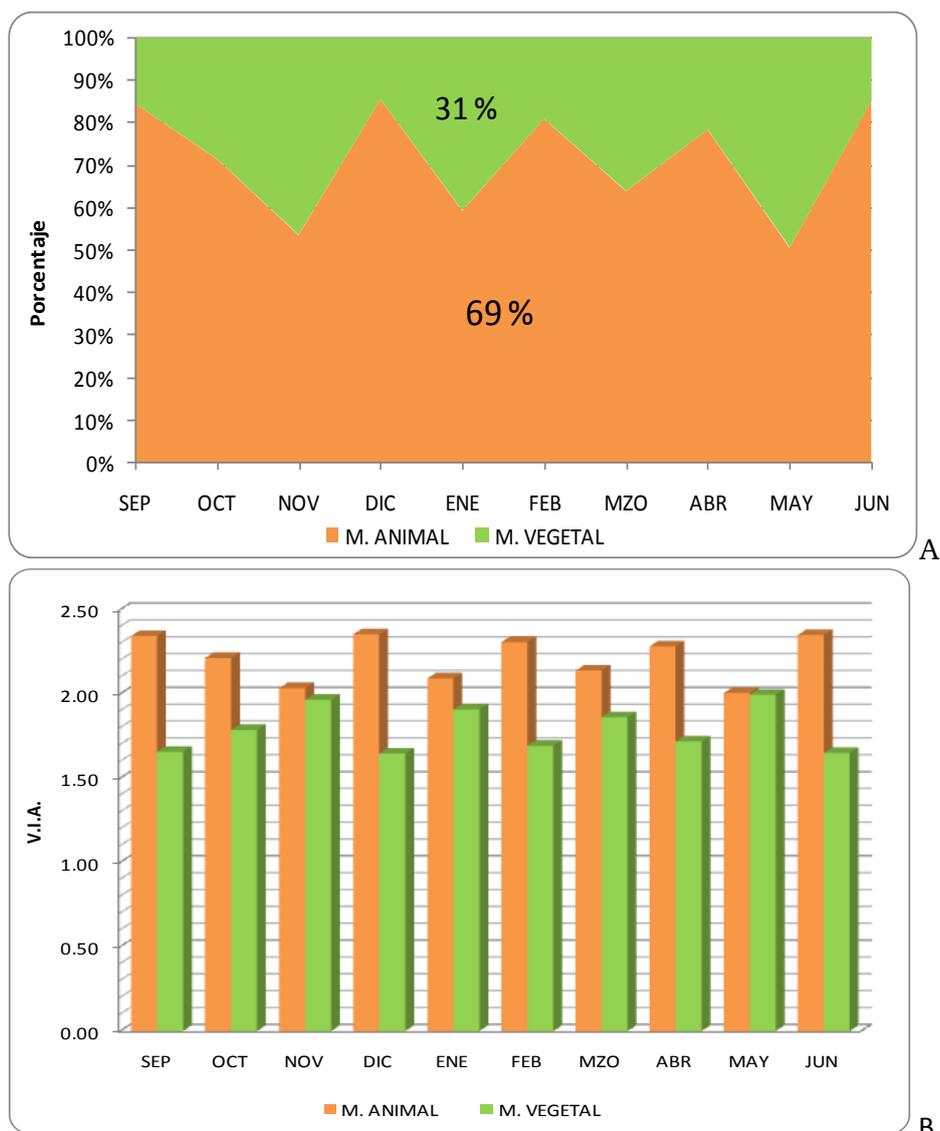


Figura 7: (A) Peso porcentual anual (el valor se muestra en el centro) y mensual; (B) Valor de Importancia Alimentaria mensual de las Categorías animal y vegetal. Se omiten los meses de julio y agosto por carecer de muestras.

Tal como lo menciona Arnaud (1992), a pesar de que en la mayor parte de trabajos sobre dietas los resultados se agrupan por estación, decidimos presentarlos mensualmente para hacer más evidentes los cambios que se suscitaron en el consumo de alimentos a través del tiempo, en cambio en estudios de mayor duración si sería conveniente agrupar la información en estaciones.

Mensualmente también se observó que el peso porcentual de la categoría animal predominó sobre los vegetales (Figura 7-A), lo cual determinó que adquirieran mayor VIA en cada mes (Figura 7-B, Tabla 1.2-anexo 4).

En la tabla 2-anexo 4, se muestran los datos de peso %, PO, PA y VIA de las categorías que conforman el 100% del contenido de las excretas: materia animal y vegetal, materia inorgánica (restos de plástico, aluminio y papel) y materia no identificada (M.N.I. elementos de las excretas que por su proceso avanzado de digestión no pudieron ser ubicados en alguna categoría alimentaria).

Los datos reflejan que aún considerando la materia inorgánica y la no identificada, los valores de importancia de los animales y vegetales presentan la misma tendencia (mayor relevancia de los animales sobre los vegetales) que cuando se evalúan de forma aislada (Figura 8). Por esta causa y tomando en cuenta que los componentes animales y vegetales son los únicos que se pueden considerar como categorías alimentarias, se excluyen del análisis la materia inorgánica y la no identificada.

CLASES ALIMENTARIAS

Valores anuales

Los mamíferos con un VIA=1.95 son la clase alimentaria más importante (Figura 8-B) pues figuran como la clase de mayor peso porcentual (62%) y se registraron en todas las excretas por lo cual presentan un 100% de ocurrencia y se ubican como una de las clases de mayor proporción de aparición (Figura 8-A).

Los vegetales son la segunda clase más importante (1.64), su peso porcentual es casi la mitad en comparación con los mamíferos, sin embargo presentan los mismos valores en PO y PA (Figura 8-A; Tabla 1-Anexo 5).

Las aves y los insectos ocupan el 3er y 4to lugar en importancia respectivamente, pues a diferencia de los mamíferos y vegetales, tienen menores valores en PO, PA y Peso porcentual (Figura 8-A y B).

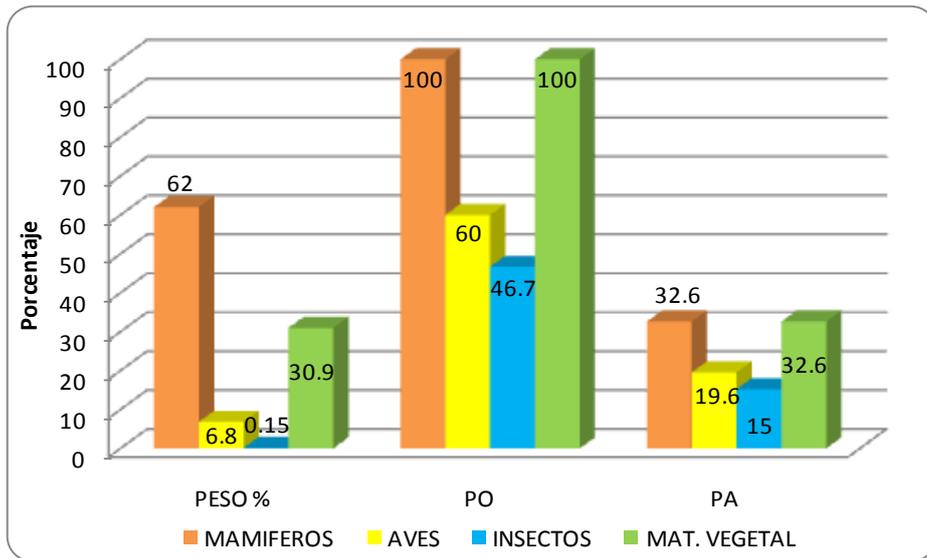
Valores mensuales

Cuando representamos el peso en gramos, podemos percatarnos que en la mayoría de los meses, los mamíferos fueron más consumidos que las otras clases de alimento, seguidos por la materia vegetal, aves y finalmente los insectos, cuyos valores por ser tan pequeños, no se distinguen en el gráfico, pero están presentes en septiembre, febrero, mayo y junio con valores menores a 1 gramo (Figura 9, Tabla 3-anexo 5).

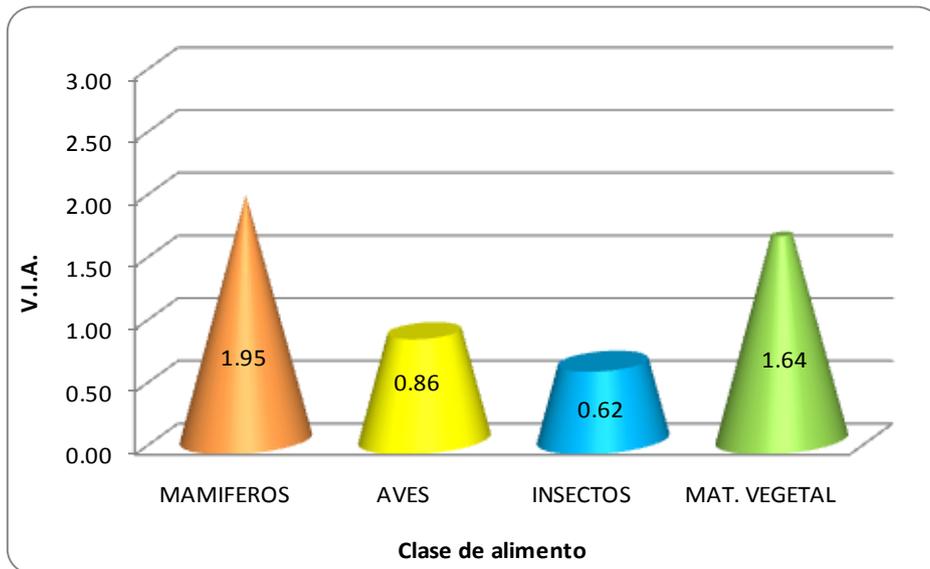
Los mamíferos adquieren sus valores de peso más altos de febrero a mayo, siendo febrero y abril los de mayor valor con 10.5 gr. y 6.8 gr. respectivamente. La materia vegetal con 5.8 gr. sobresale en noviembre, incluso sobre los mamíferos y en mayo ambas categorías igualan su valor. En los demás meses los vegetales presentan un peso menor a los 3 gr (Figura 9, Tabla 3-anexo 5).

Las aves, en los 7 meses que aparecen presentan un peso menor al de los mamíferos y los vegetales. Su peso más alto se registra en noviembre (2.6 gr.) octubre (1.6 gr.) y junio (1.08 gr.) (Figura 9, Tabla 3-anexo 5).

En la Figura 10-B, (Tabla 4-anexo 5) puede apreciarse que las distintas clases de alimento obtuvieron por igual el 100% de ocurrencia en la mayoría de los meses. En relación a la proporción de aparición los mamíferos y los vegetales destacan (con igual valor entre ellos) en octubre (40%), diciembre (50%) y febrero (40%), mientras que en el resto del año, las clases que aparecen por mes presentan igual PA (Figura 10-C).



A



B

Figura 8: Valores anuales de (A) Peso porcentual (P %), Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y (B) Valor de importancia Alimentaria (VIA) de las clases de alimento consumidas por el coyote.

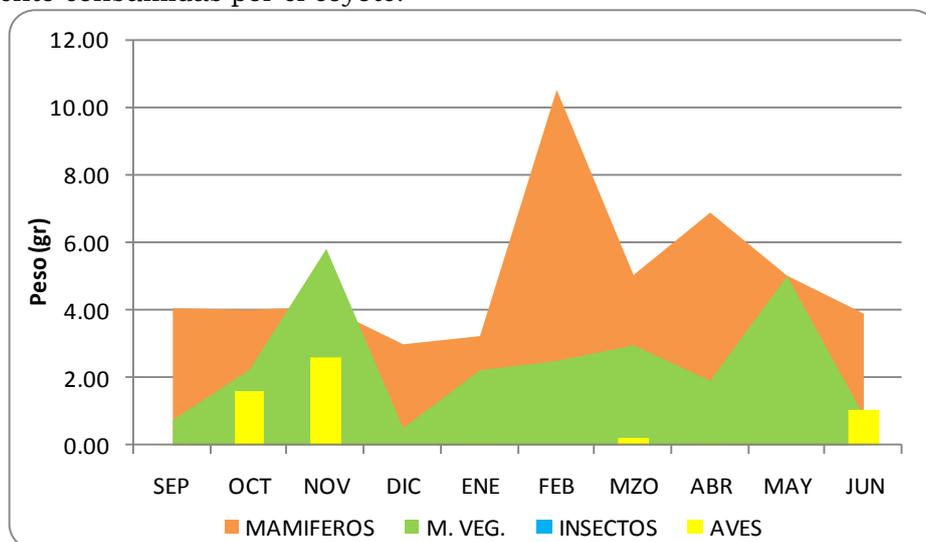
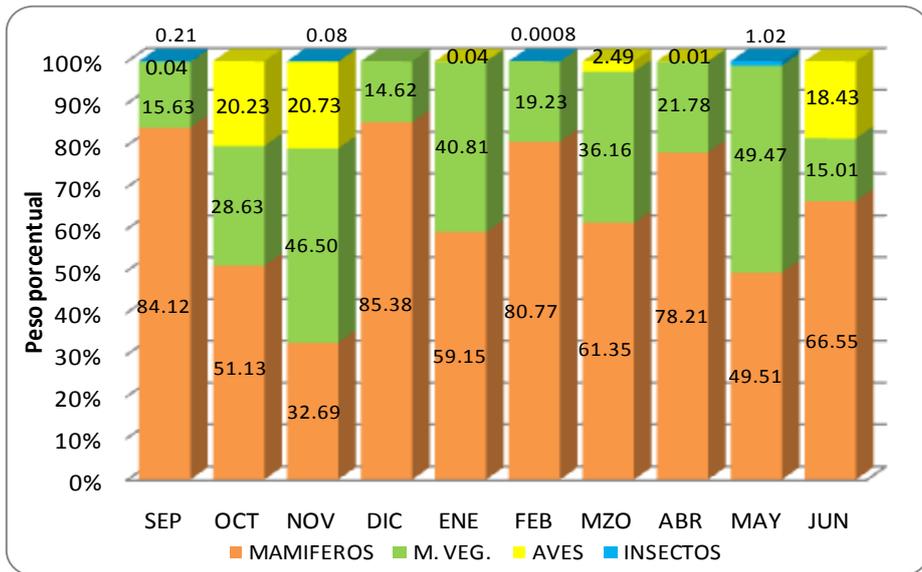
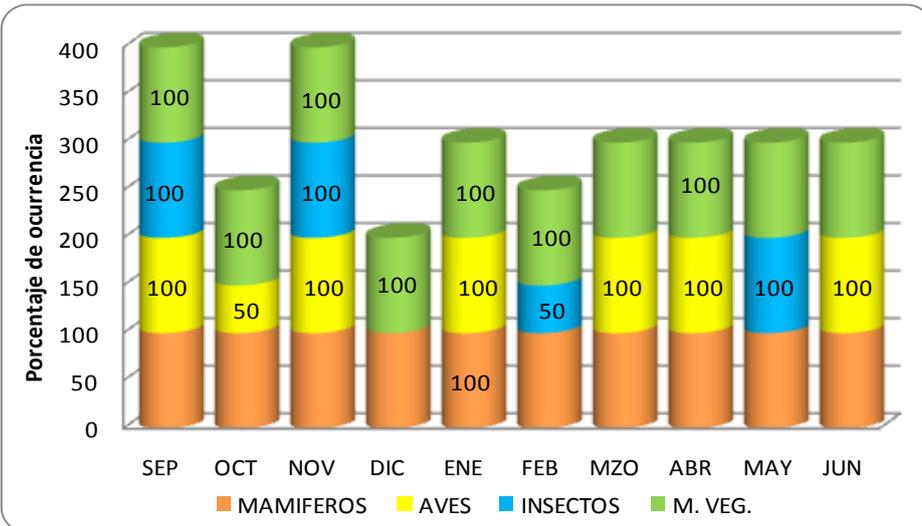


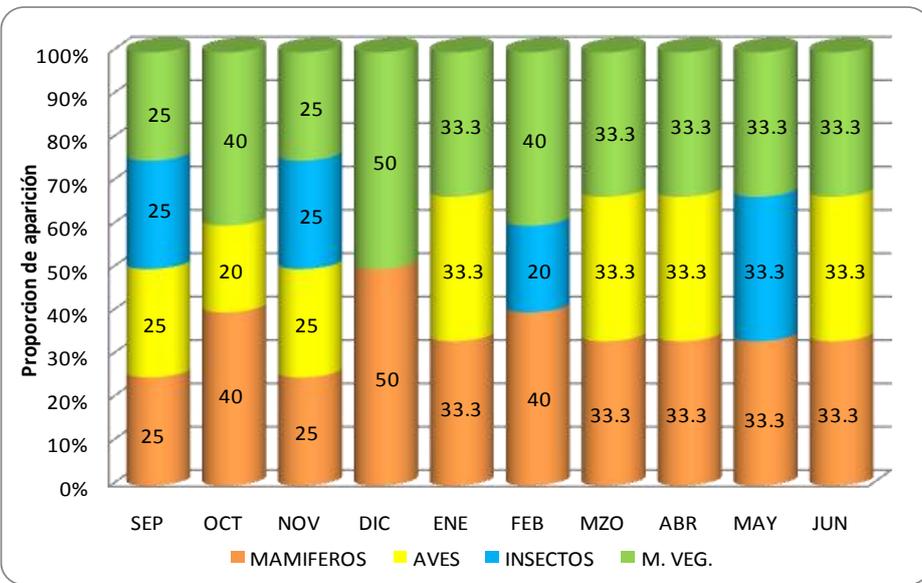
Figura 9: Peso en gramos de las clases alimentarias consumidas por C. latrans.



A



B



C

Figura 10: (A)Peso porcentual de cada clase alimentaria con relación a las clases detectadas en el mismo mes, (B)Porcentaje de ocurrencia: un valor del 100% indica que la clase se presentó en todas las excretas colectadas en ese mes y (C)Proporción de Aparición mensual de las clases de alimento consumidas por *Canis latrans*.

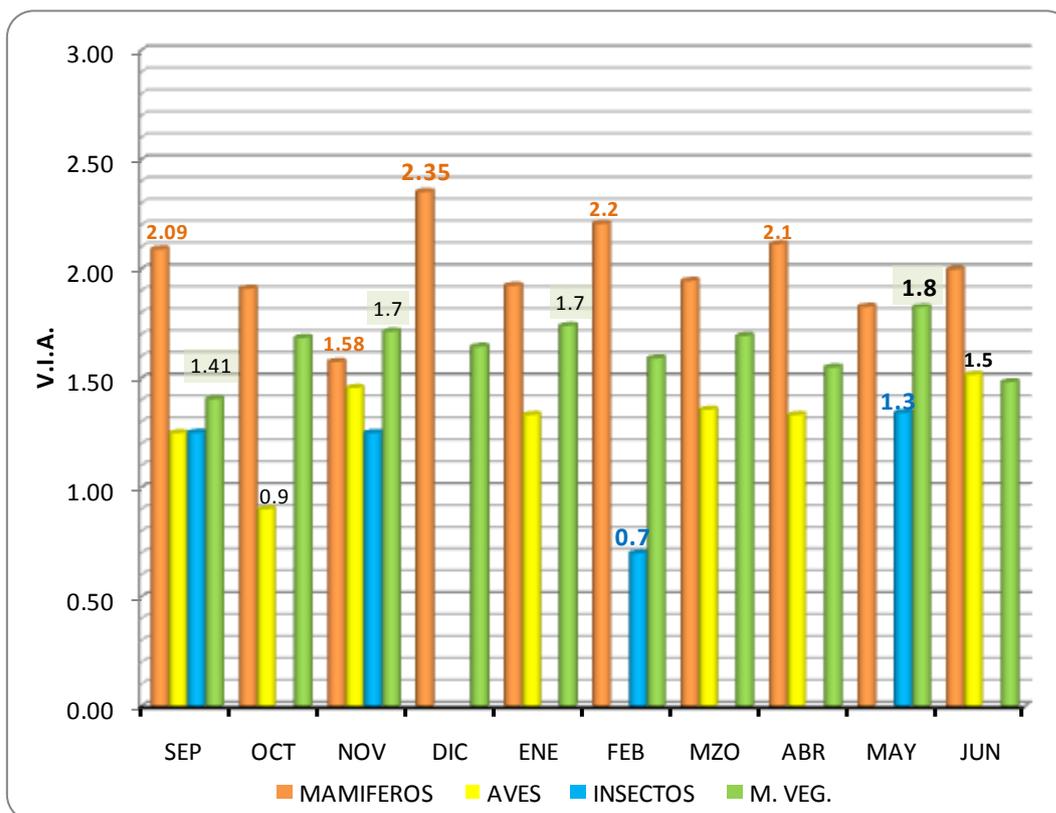


Figura 11: Valor de importancia alimentaria (VIA) obtenido mensualmente para cada clase de alimento.

Debido a estas similitudes y tomando en cuenta que con más del 50% del peso los mamíferos predominan en la mayoría de los meses sobre las otras clases (Figura 10-A), se convierten en la clase de alimento más importante durante la mayor parte del año (Figura 11, Tabla 5-anexo 5). Su valor de importancia fluctúa entre 1.5 y 2.35, este último valor lo presenta en diciembre por su destacado peso % sobre los vegetales y por la ausencia de otras clases de alimento.

Los vegetales con VIA=1.4-1.8 ocupan el segundo lugar de importancia mensual (Figura 11), solo en noviembre superan a los mamíferos por presentar un peso superior al registrado por ellos y en mayo ambas clases presentan un VIA=1.8 por la igualdad de sus valores de Peso %, PO y PA (Figura 10-A-B-C).

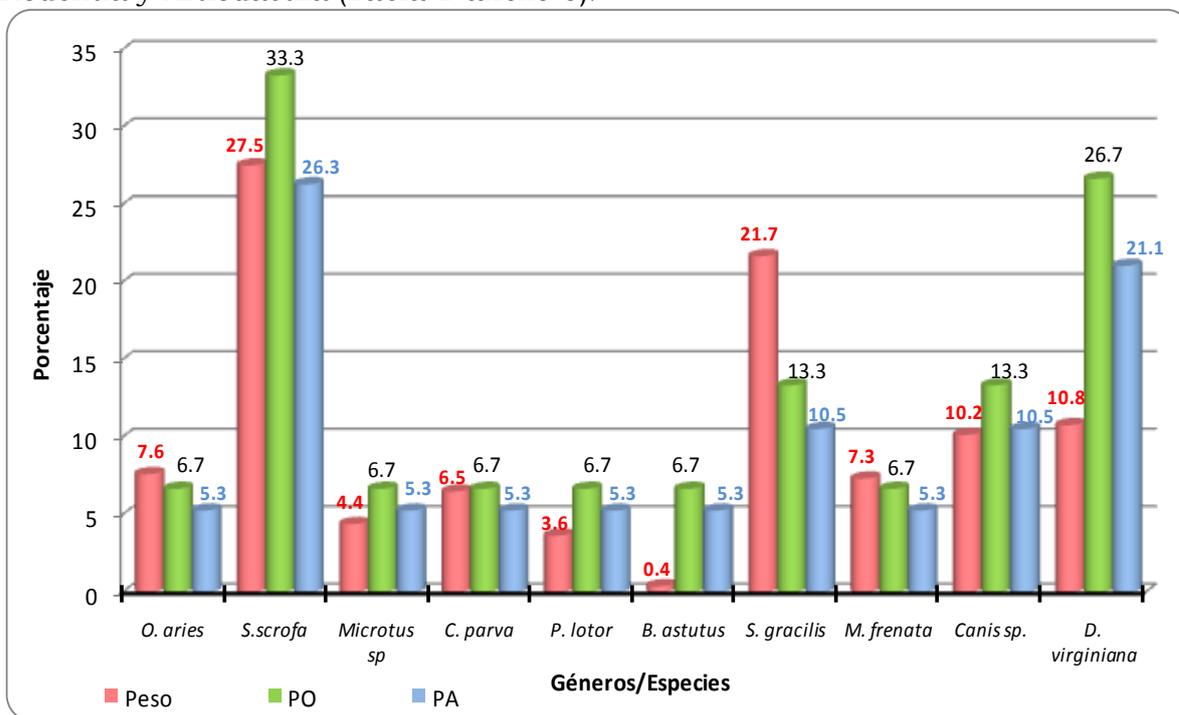
Las aves (VIA=0.9-1.5) tienen menos importancia mensual que las clases anteriores, a excepción de junio donde obtienen un valor poco mayor que los vegetales. Los insectos son la clase de menor importancia mensual, su VIA fluctúa entre 0.7 y 1.3, solo en septiembre su valor se iguala con el de las aves (Figura 11).

CLASE MAMMALIA

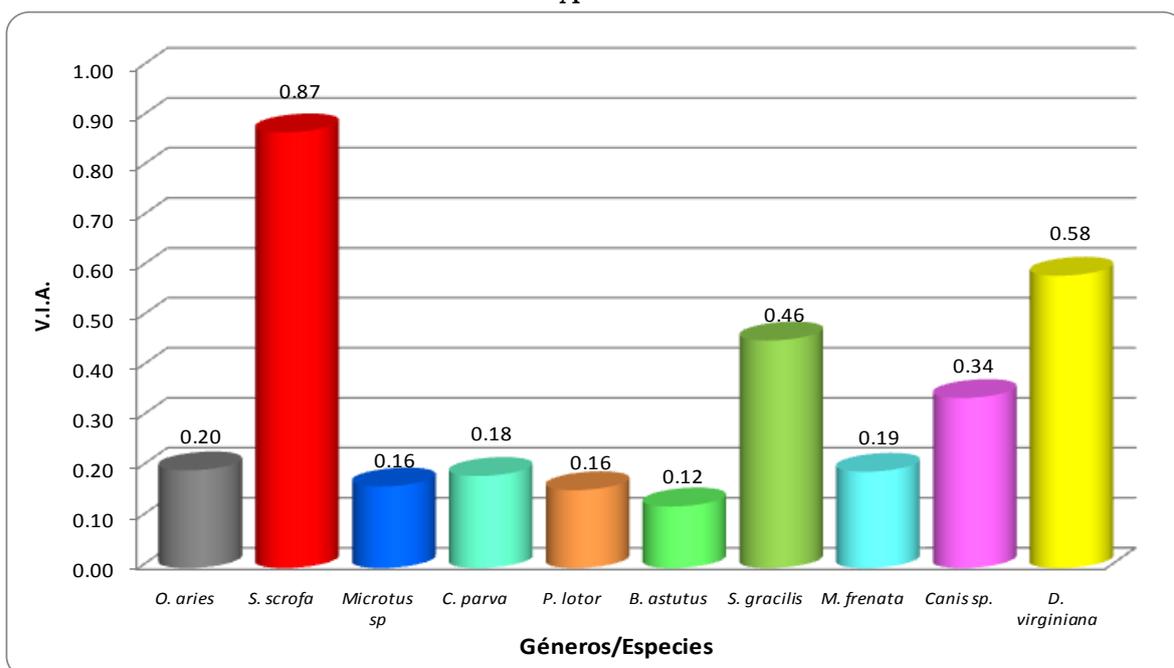
Los restos de mamíferos encontrados en las excretas fueron huesos, garras, piel y principalmente pelo, este último, fue el componente que se utilizó para la determinación taxonómica. Por la degradación del pelo como resultado del proceso digestivo, algunas características necesarias para la identificación no pudieron observarse con claridad, por lo cual, en algunos

casos la determinación llego a nivel de género y cuando alcanzamos el nivel específico, se verifico en la literatura especializada (Ceballos y Oliva, 2005) que su distribución abarcara nuestra área de estudio.

Se determinaron 10 géneros monoespecíficos, agrupados en 9 Familias pertenecientes a los ordenes Didelphimorphia, Carnívora, Soricomorpha, Rodentia y Artiodáctila (Tabla 1-anexo 6).



A



B

Figura 12: Valores anuales de; (A) Peso porcentual (P%), Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) anual; (B) Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de los géneros y especies de mamíferos consumidos por *C. latrans*.

Valores anuales

La importancia alimentaria anual de las especies de mamíferos se encuentra por debajo de 1 (Figura 12-B). El puerco doméstico (*Sus scrofa*) obtuvo el VIA más alto debido a que se presentó en mayor cantidad de excretas (5) y posee más peso porcentual (27%) que las demás especies (Figura 12-A, Tabla 2-anexo 6). El tlacuache (*D. virginiana*), es la 2° especie más importante por su destacado porcentaje de ocurrencia (27%) y proporción de aparición (21%). Le sigue el zorrillo (*Spilogale gracilis*) con un VIA= 0.46, el peso es el parámetro que contribuye más a esta importancia pues es el segundo más alto en relación a los otros mamíferos (Figura 12-A).

El género *Canis*, en conjunto con las especies ya mencionadas son los 4 componentes que tienen la mayor importancia alimentaria dentro de los mamíferos (Figura 12-B). Las especies restantes obtuvieron un VIA menor a 0.2, por su escasa aparición (en 1 excreta que equivale a un PO de 6.7% y a una PA de 5.3%) y su bajo peso que fluctuó entre 0.4 y 7.6% (Tabla 2-anexo 6).

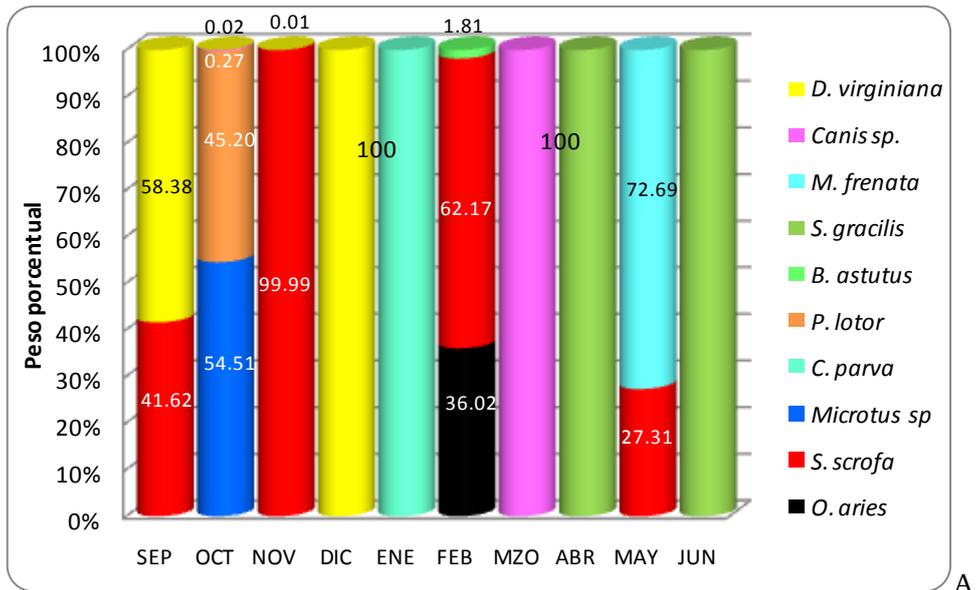
Valores mensuales

En diciembre (*D. virginiana*), enero (*C. parva*-musaraña), marzo (*Canis*), abril y junio (*S. gracilis*) solo se registró una especie, por lo cual, en el mes correspondiente representa un valor del 100% en los tres parámetros evaluados: Peso %, PO y PA (Figura 13-A-B-C). Debido a esto, también son los únicos casos en los que se obtiene el valor máximo del VIA que equivale a "3" (Tabla 4).

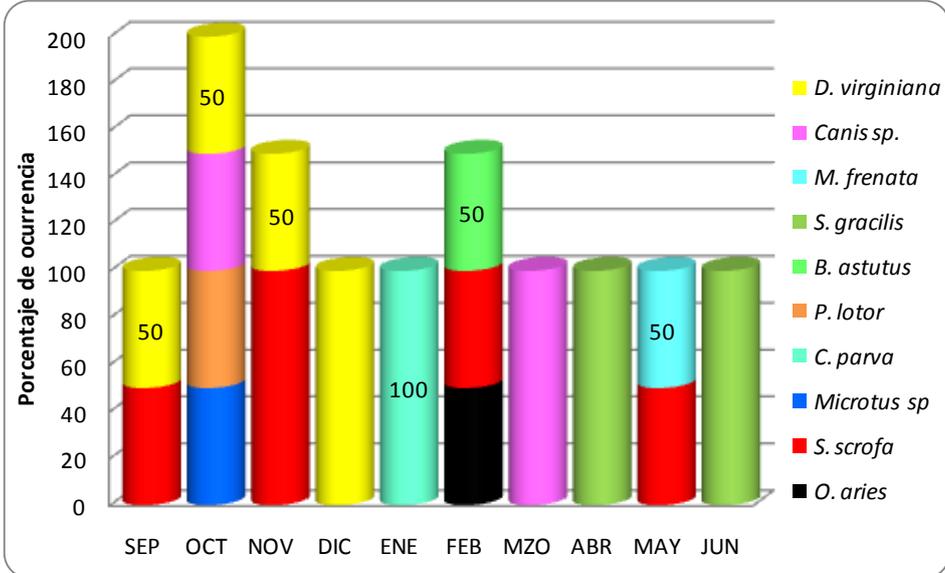
Las únicas especies que adquieren mayor importancia en dos meses son *S. gracilis*: en abril y junio (por lo mencionado en el párrafo anterior), *D. virginiana* en septiembre y diciembre y *S. scrofa* en noviembre y febrero (Tabla 4). En septiembre se presentaron *D. virginiana* y *S. scrofa* con la misma ocurrencia (100%) y proporción de aparición (50%), sin embargo el tlacuache presentó mayor peso porcentual lo que determinó su mayor importancia sobre el cerdo doméstico (Tabla 4), sin embargo en noviembre se presentó el caso contrario pues, *S. scrofa* adquirió mas importancia que el tlacuache por su destacado valor en los tres parámetros evaluados: Peso %, PO y PA (Figura 13-A-B-C).

En febrero se registraron *B. astutus* (cacomixtle), *O. aries* (borrego) y *S. scrofa* con el mismo porcentaje de ocurrencia (50%) y aparición (33.3%), sin embargo el mayor peso porcentual que presenta *S. scrofa* (Figura 13-A, Tabla 3-anexo 6), lo cual influyó en que tuviera mayor importancia sobre las otras dos especies. Un caso similar se presentó en octubre, donde se registró *Microtus sp*; *P. lotor* (mapache) *D. virginiana* y *Canis sp.* con los mismos valores de PO (50%) y PA (25%) pero haciendo referencia al peso porcentual, destacó *Microtus* (54.5%) y *P. lotor* (45%), lo que conlleva a que sean las 2 especies con mayor importancia en este mes (Tabla 4).

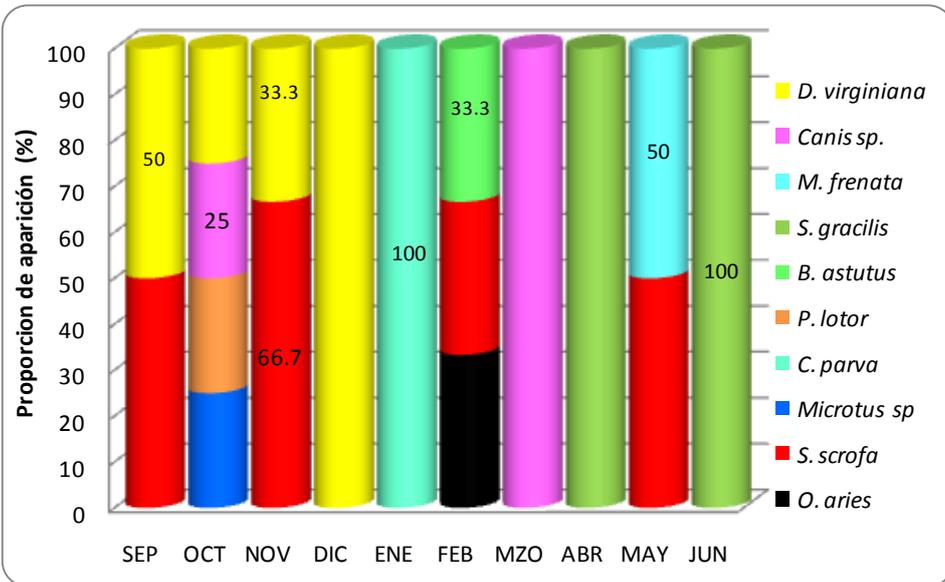
Finalmente, en mayo, *M. frenata* (comadreja) fue la especie de mamífero que adquirió la mayor importancia sobre *S. scrofa* (Tabla 4) también por la influencia del peso porcentual pues respecto a los otros parámetros, presentan por igual el 50% de ocurrencia y 50% de proporción de aparición (Figura 13-A-B-C).



A



B



C

Figura 13: (A) Peso porcentual, (B) Porcentaje de ocurrencia y (C) Proporción de aparición mensual de las especies de mamíferos.

Se puede observar que debido a las similitudes en PO y PA (Figura 13-B-C, Tabla 4-anexo 6) que presentan las especies que se registran en un mismo mes, el peso es en la mayoría de los meses el factor determinante de la mayor importancia de alguna especie sobre las otras. Las especies que no alcanzaron la mayor importancia en alguno de los meses fueron: *O. aries*, y *B. astutus* (Tabla 5).

Especie	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
<i>O. aries</i>						1.19				
<i>S. scrofa</i>	1.42		2.67			1.45			1.27	
<i>Microtus sp</i>		1.30								
<i>C. parva</i>					3					
<i>P. lotor</i>		1.20								
<i>B. astutus</i>						0.85				
<i>S. gracilis</i>								3		3
<i>M. frenata</i>									1.73	
<i>Canis sp.</i>		0.72					3			
<i>D. virginiana</i>	1.58	0.75	0.83	3						

Tabla 5: Valores mensuales de Importancia Alimentaria de las especies de mamíferos consumidas por *C. latrans*.

MATERIA VEGETAL: Familias y Especies

Los restos de vegetales encontrados en las excretas fueron hojas, trozos de frutos, semillas y ramas, de estos, solo las semillas y algunas hojas fueron susceptibles de ser determinadas, los demás elementos se agruparon dentro de la categoría de materia vegetal no identificada (MVNI).

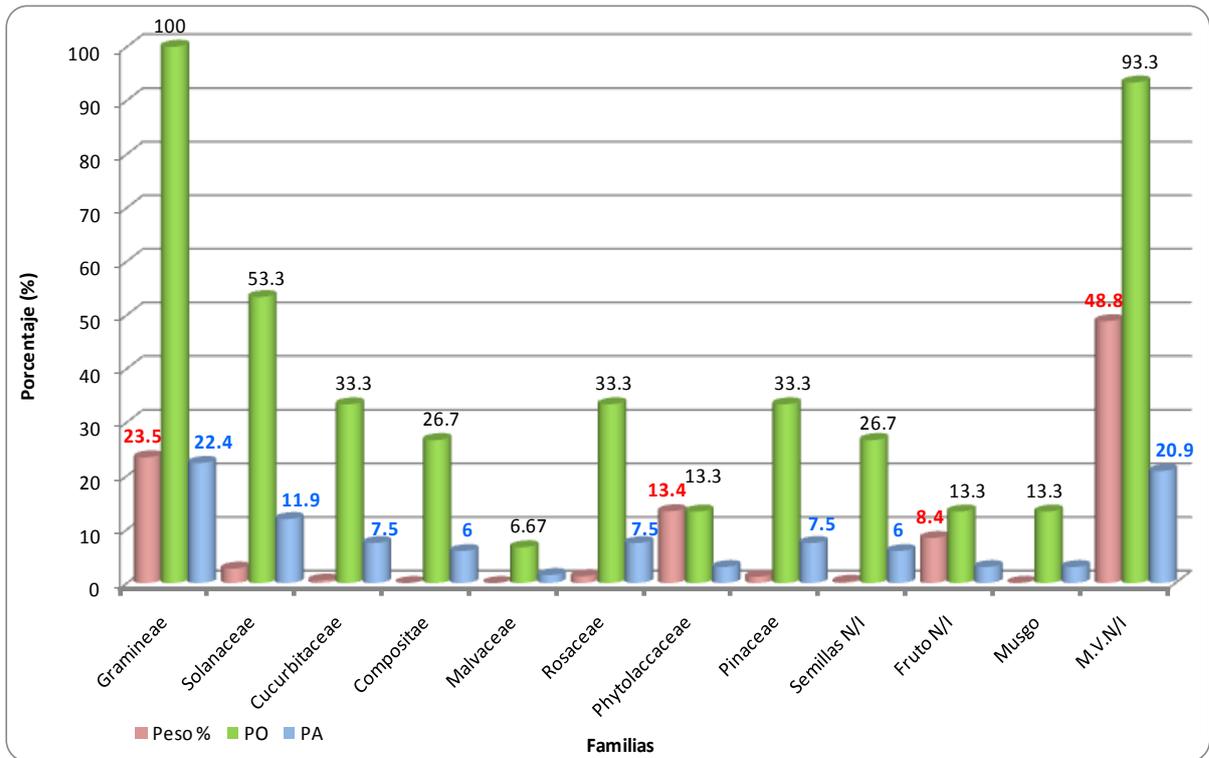
Se hallaron 8 familias: Gramineae (7 especies), Solanaceae (2 especies), Cucurbitaceae (4 especies), Compositae (4 especies) Malvaceae (1 especie), Rosaceae (4 especies), Phytolaccaceae (1 especie) y Pinaceae (1 especie), dentro de la categoría de semillas no identificadas se agrupan 4 tipos de semillas también se registró un fruto no identificado y restos de musgo (Tabla 1, anexo 7).

Para su mejor representación, los resultados de la materia vegetal se presentan por familias, sin embargo también fueron obtenidos los valores de las especies, las cuales se reportan en el anexo 7.

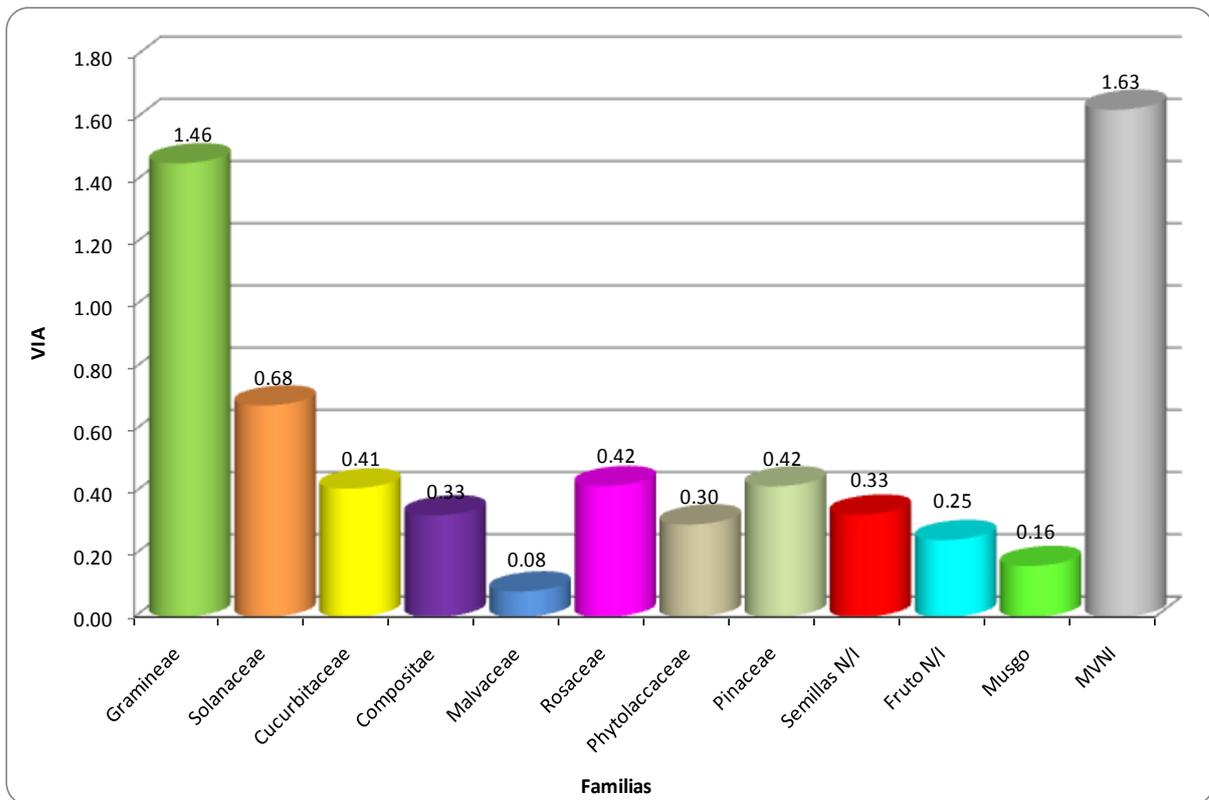
Valores anuales

Todos los elementos vegetales obtuvieron un valor de importancia menor a 2. Dentro de los vegetales determinados, la familia Gramineae (VIA=1.46) es la más importante, por encontrarse en el 100% de las excretas (que le da el mayor PO y PA) y presentar el segundo peso porcentual más alto (23.45%) respecto a las demás familias (Figura 14-A y B, Tabla 2-anexo 7).

Les siguieron en importancia las solanáceas (VIA=0.68), pues aunque su peso fue bajo, se presentaron en más del 50% de las excretas y tuvieron una de las mayores Proporciones de Aparición (11.9%). Las demás familias presentan valores bajos en los tres parámetros evaluados: PO menor al 35%, PA inferior al 8% y peso porcentual menor a 15%, por lo que su importancia alimentaria se encuentra por debajo de 0.5. La familia Malvaceae es la que presenta la menor importancia (VIA=0.08) (Figura 14-A y B, Tabla 2-anexo 7).



A



B

Figura 14: Valores anuales de (A) Peso porcentual (P%), Porcentaje de ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y (B) Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de las familias vegetales.

Con referencia a las especies vegetales y sin considerar la categoría de MVNI, cabe mencionar que la especie 2 de las Gramíneas es la que posee el mayor VIA=1.1 por su constante aparición en las excretas, que le da el valor

más alto de PO y PA y por presentar uno de los pesos más elevados (Tabla 3-anexo 7).

La especie 1 de esta misma familia fue la segunda más importante (VIA=0.68), seguida por *Physalis sp* (Solanaceae) con un VIA=0.57 y *Zea maíz* (Gramineae) con VIA=0.54, los parámetros que más contribuyeron a esta importancia fueron el porcentaje de ocurrencia y la proporción de aparición, aunque también presentaron algunos de los porcentajes más altos de peso. Las demás especies registraron un valor de importancia menor a 0.5, por su escasa ocurrencia, aparición y su bajo peso porcentual (Tabla 3-anexo 7).

Valores mensuales

La familia Gramineae presentó el valor de importancia más alto en septiembre, octubre y diciembre (Tabla 6). En el primer mes destacó debido a que presentó la mayor ocurrencia y proporción de aparición, en comparación con los otros vegetales que aparecen en este periodo. En octubre y diciembre posee el mismo PO y PA que la MVNI, musgo y la familia Pinaceae (Figura 15-B-C, Tabla 6-anexo 7), sin embargo adquiere más importancia por representar el mayor porcentaje del peso (73.5y 61.4 % respectivamente) registrado en estos meses (Figura 15-A).

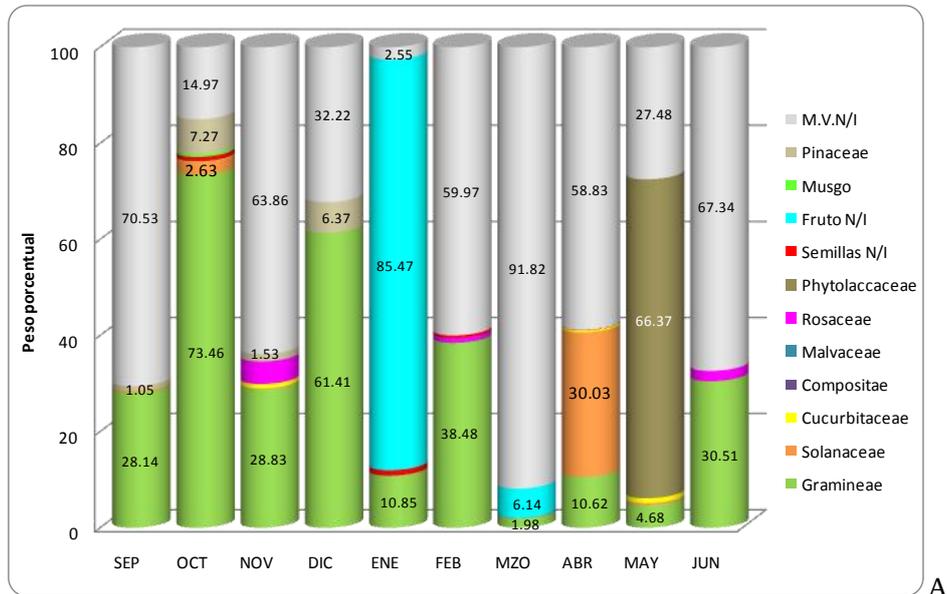
En seis meses (noviembre, febrero-junio), la MVNI alcanza el mayor VIA (Tabla 5), el parámetro que determina su importancia en estos periodos (a excepción de mayo) es el peso porcentual (Figura 15-A Tabla 4 y 5-anexo 7), que es mayor al registrado para los demás vegetales pues en el caso del PO y PA sus valores son iguales a los que presentan la mayoría de las familias detectadas en el mismo mes.

Como mencionamos con anterioridad, consideramos que el valor de importancia de la MVNI, esta sobreestimado por englobar a todos aquellos elementos vegetales que no lograron identificarse a un nivel más específico por lo cual, en los meses en que destaca mencionaremos que familias le siguen en importancia.

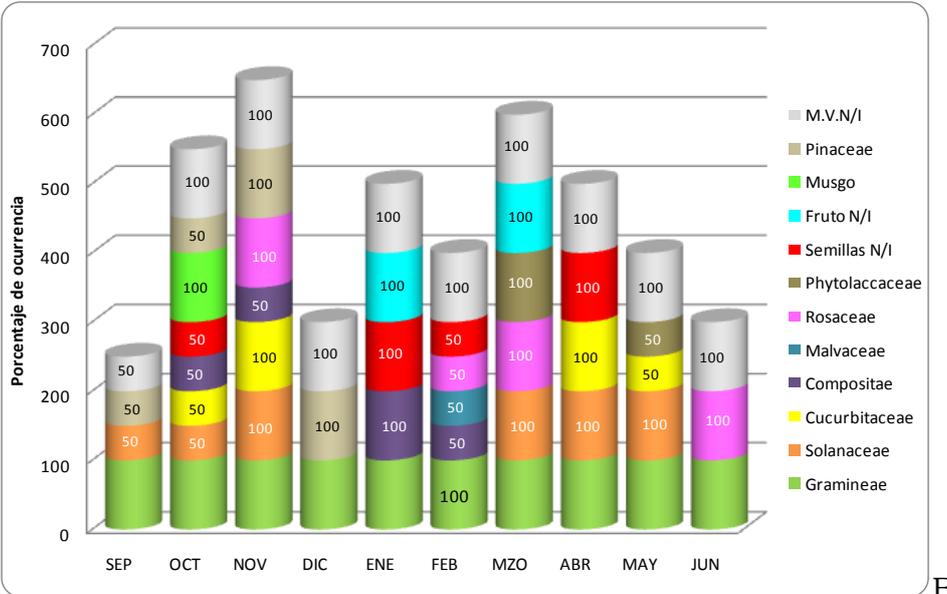
Las Gramíneas adquirieron el segundo lugar de importancia en noviembre, febrero mayo y junio (Tabla 5). En mayo también predominó la familia Phytolaccaceae (VIA=1.29) por presentar el peso porcentual más elevado y en abril la familia Solanacea (VIA=1.5) por registrar el valor más alto de peso % (Figura 15-A-B-C).

Enero es el único mes en el que resultó más importante un elemento distinto a la MVNI y las Gramíneas (Tabla 5), se trata del fruto NI que adquiere un VIA de 2.05 por su destacado peso porcentual.

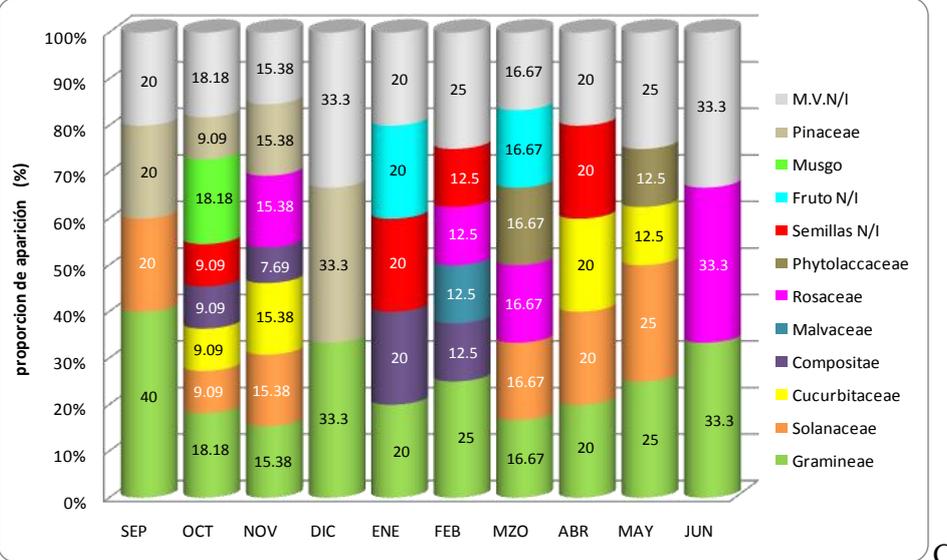
Al realizar los cálculos de importancia para las especies de cada familia, podemos percatarnos que en la mayoría de los meses destacó la MVNI (Tabla 11-anexo 7), además de ella, principalmente *Z. maíz*, *A. saccharoides* y las especies 1 y 2 de las gramíneas son las que adquieren mayor importancia en seis meses (de septiembre a diciembre, febrero y junio) por obtener de los valores más altos en peso %, PO y PA (Tablas 7 a 10-anexo 7).



A



B



C

Figura 15: (A) Peso porcentual, (B) Porcentaje de Ocurrencia y (C) Proporción de Aparición mensual de las familias vegetales consumidas por el coyote.

FAMILIA	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	1.68	1.92	1.44	1.95	1.31	1.63	1.19	1.31	1.30	1.64
Solanaceae	0.70	0.62	1.16				1.17	1.50	1.25	
Cucurbitaceae		0.59	1.16					1.20	0.64	
Compositae		0.59	0.58		1.20	0.63				
Malvaceae						0.63				
Rosaceae			1.20			0.63	1.17			1.35
Phytolaccaceae							1.17		1.29	
Semillas N/I		0.60			1.21	0.63		1.20		
Fruto N/I					2.05		1.23			
Musgo		1.19								
Pinaceae	0.71	0.66	1.17	1.40						
MVNI	1.41	1.33	1.79	1.66	1.23	1.85	2.08	1.79	1.52	2.01

Tabla 6: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) mensual de las Familias vegetales. Se resalta con negritas y en mayor tamaño los valores más altos, cuando la MVNI es la de mayor VIA, se señaló el segundo valor más alto.

En enero el elemento categorizado como fruto adquirió la mayor importancia (2.05), mientras que en marzo obtuvo el 2° valor más alto (VIA=1.20), en ambos casos por su destacado peso porcentual (Tabla 7-anexo 7). En abril y mayo, además de la MVNI el género *Physalis* (Solanaceae) con un VIA=1.46 y *Phytolacca* (VIA=1.25) respectivamente adquieren uno de los mayores valores de importancia (Tabla 11-anexo 7).

CLASE AVES

Como restos de aves, en las excretas se encontraron huesos, piel, plumas, garras y picos, sin embargo existe el problema de que sus restos excretados no se conservan tan bien como aquellos de mamíferos, por lo que la identificación de las especies se dificulta mucho (Aranda *et. al*, 1995), debido a esto, los restos no fueron susceptibles de identificarse hasta un nivel taxonómico más específico por lo que en los resultados se agrupan generalmente dentro de la clase aves.

Los valores anuales y mensuales se reportan en el apartado de “Clases alimentarias” por lo que en esta sección no se presentan figuras y tablas como las realizadas para las otras clases en las que sus elementos se identificaron a un nivel taxonómico más específico.

CLASE INSECTA

Valores anuales

Dentro de los insectos se registraron 4 ordenes, Orthóptera, Coleóptera, Hymenóptera (Familia Formicidae) y Díptera. Anualmente los Orthópteros son los más importantes (VIA=1.57) por poseer el mayor peso porcentual (Figura 16-A, Tabla 1-anexo 8). El orden Coleóptera tuvo una importancia de 0.64 (Figura 16-B), presentó un bajo peso pero tuvo al igual que los Orthópteros el mayor número de apariciones (4), que le otorgó el valor más alto de PO y PA. Los Hymenópteros y los Dípteros tuvieron una importancia menor a 0.5 por su bajo peso porcentual y su escasa aparición en las excretas (Figura 16-A).

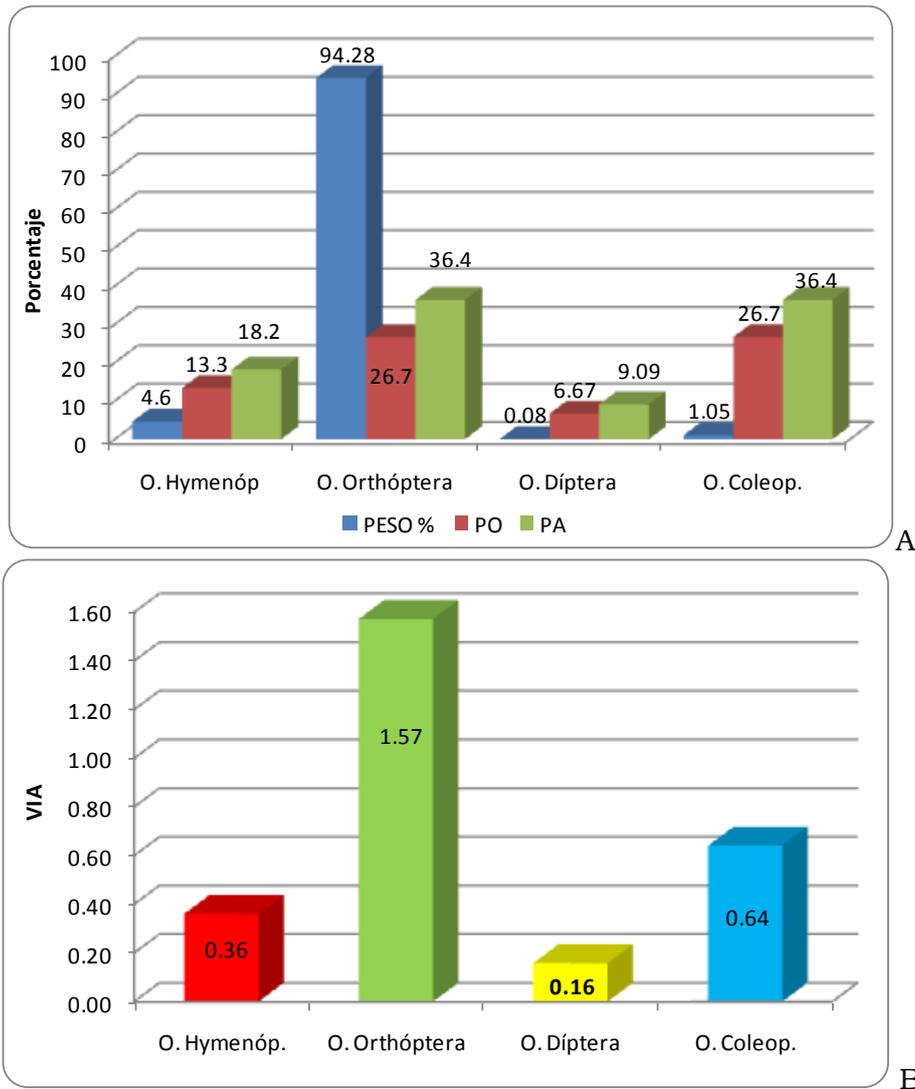


Figura 16: (A) Peso porcentual, Porcentaje de ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA); y (B) Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de los órdenes de Insectos.

Valores mensuales

Solo en septiembre se presentan los 4 órdenes de insectos, al poseer igual número de apariciones presentan el mismo PO (50%) y PA (25%) (Figura 17-B-C, Tabla 4-anexo 8), sin embargo los Hymenópteros (VIA=1.27) y Orthópteros (VIA=1.2) registran la mayor importancia por su destacado peso porcentual (Figura 17-A, Tabla 2 y 3-anexo 8). En noviembre los Orthópteros y Coleópteros obtienen la mayor importancia con igual valor (1.6) sobre los Hymenópteros (Figura 18), mientras que en febrero los Coleópteros alcanzan un VIA de 2.5 pues al ser el único orden registrado, poseen el 100% de peso y de PA aunque en PO solo obtienen el 50%. En mayo se presenta el mismo caso para el orden Orthóptera que son los únicos insectos detectados, pero al registrar el 100% de ocurrencia alcanzan el valor máximo de importancia equivalente a “3” (Figura 18).

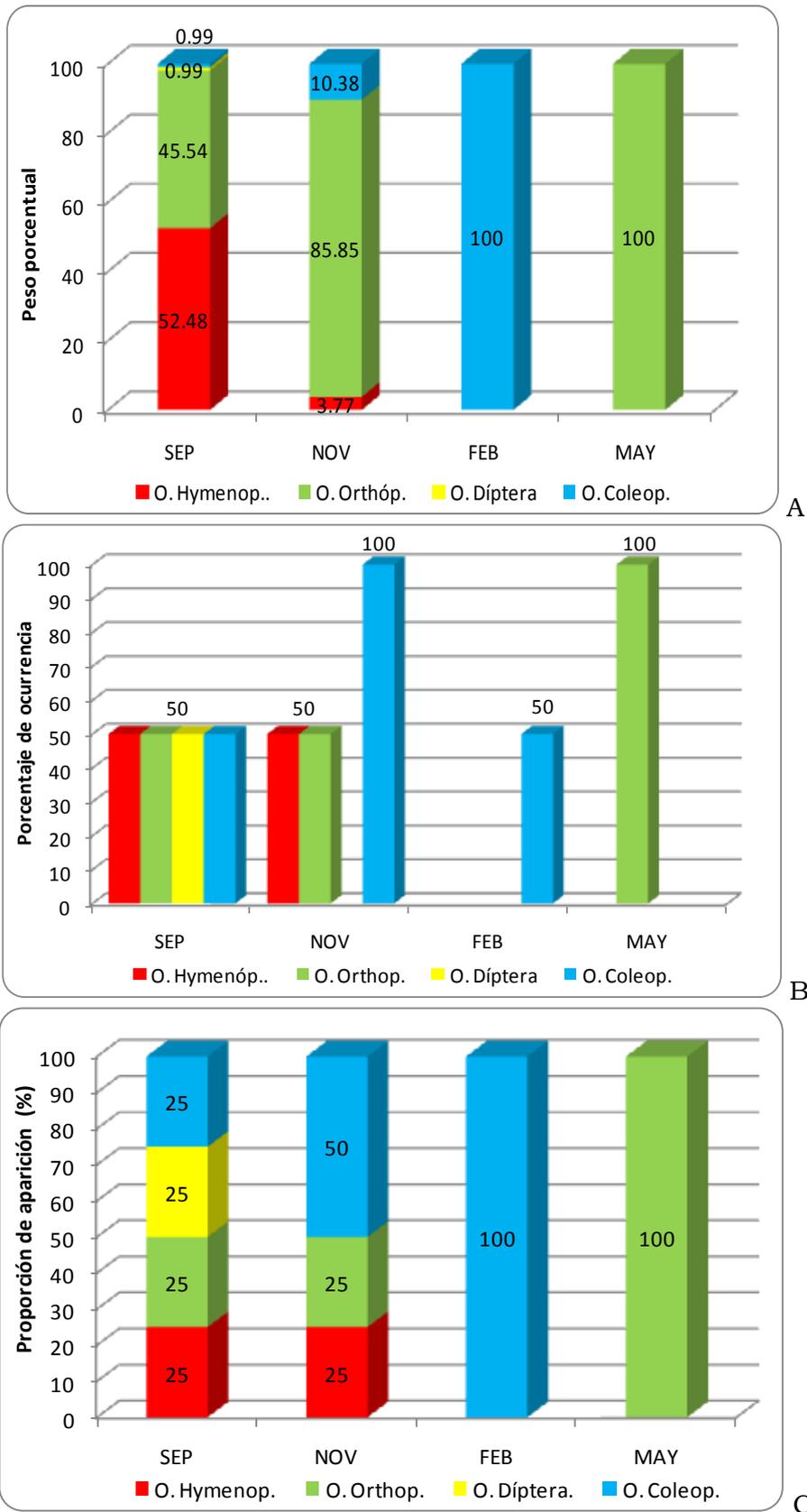


Figura 17: Valores mensuales (A) Peso porcentual, (B) Porcentaje de Ocurrencia y (C) Proporción de Aparición de los órdenes de insectos consumidas por *C. latrans*.

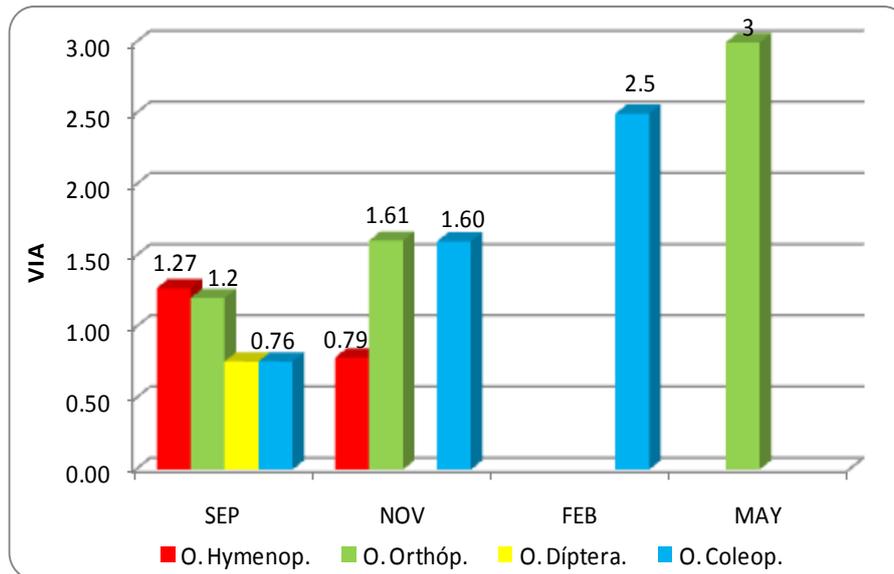


Figura 18: Valor mensual de Importancia Alimentaria (VIA) de los órdenes de insectos hallados como parte de la alimentación de *C. latrans*.

ESPECTRO ALIMENTARIO

Valores anuales de Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario

Anualmente fueron determinados 46 taxa dentro de la alimentación del coyote, de los cuales 15 pertenecen a la categoría animal, que incluye mamíferos (10), aves (1) e insectos (4) y 31 corresponden a la categoría vegetal (Tabla 1-anexo 9).

El valor anual de Diversidad de Simpson (D_s) es “0.96”, que ubica al coyote como un depredador muy generalista de acuerdo a los Criterios de Especialización Alimentaria de Navarrete-Salgado et al. (2007). El valor de Amplitud de nicho alimentario es “0.45”.

Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual

La importancia de todos los elementos alimentarios tiene un valor inferior a 2. La mayor importancia corresponde a la MVNI (VIA=1.19) debido a que presenta el valor más alto de PO (93%), PA (10.77%) por su constante aparición en las excretas y ostenta el 2° peso porcentual más elevado al englobar todos los restos vegetales que no lograron identificarse más específicamente, debido a estas circunstancias consideramos que su valor está sobreestimado y puede enmascarar la importancia de otros elementos identificados a un nivel taxonómico inferior, por ello la descartamos como el elemento más importante (Figura 19, Tabla 1-anexo 9).

Sin embargo, dentro de los elementos determinados a niveles más específicos, la especie 2 (VIA= 0.99) de la familia Gramínea ocupa el primer lugar de importancia (Figura 20), pues al registrarse en el 87% de las excretas alcanzó uno de los valores más altos de PO, además de que posee el 10% del total de apariciones anuales, que es uno de los porcentajes más elevados con respecto a las demás especies (Figura 19, Tabla 1-anexo 9).

Las aves (VIA=0.74) presentaron el segundo valor de importancia (por su destacado peso-6.8%, PO-60% y PA-6.92), seguido de la especie 1 (VIA=0.61) de las Gramíneas que se presentó en el 53% de las excretas y representa el 6% de las apariciones anuales, ocupando así el tercer lugar de importancia (Figura 19 y 20).

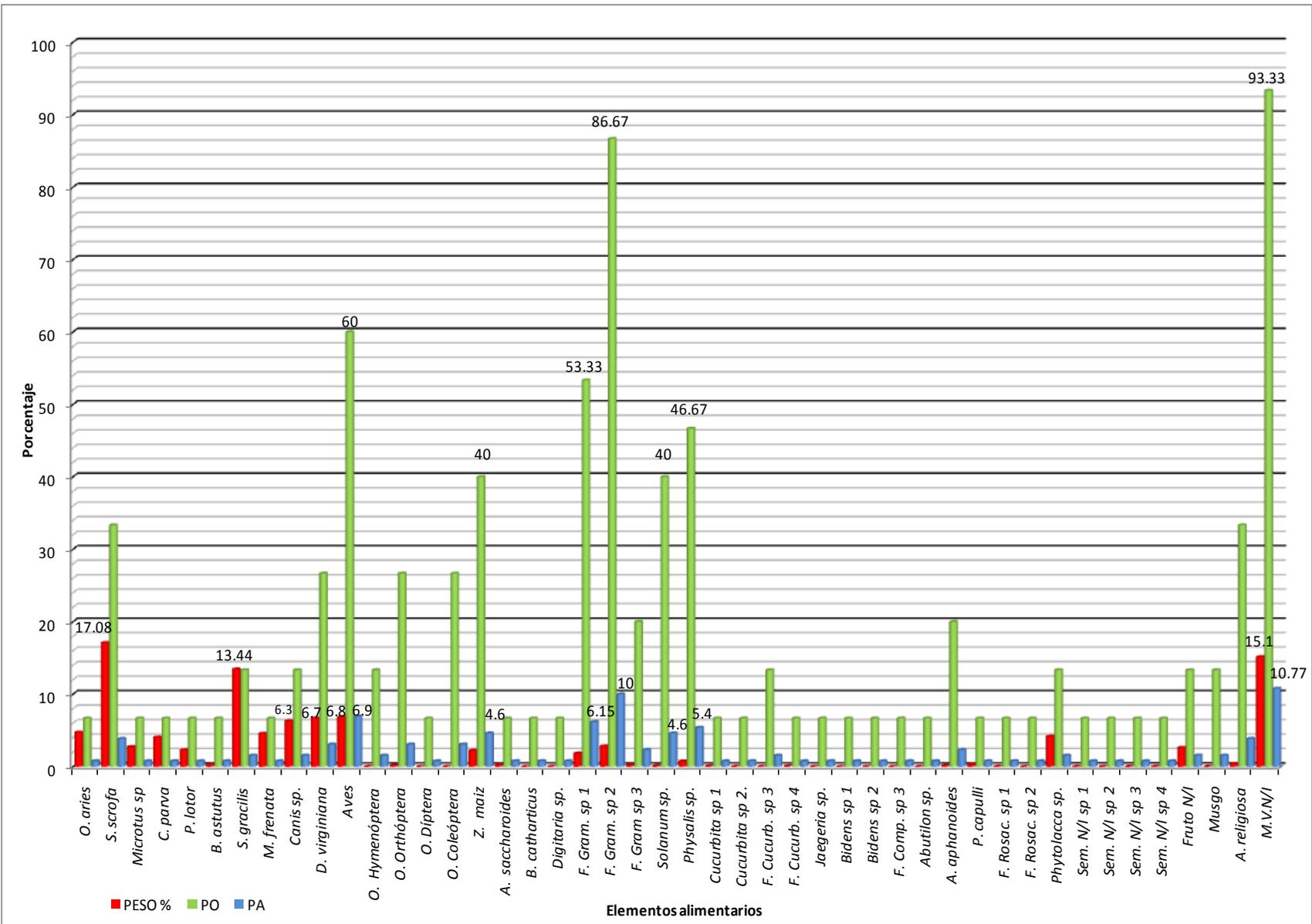
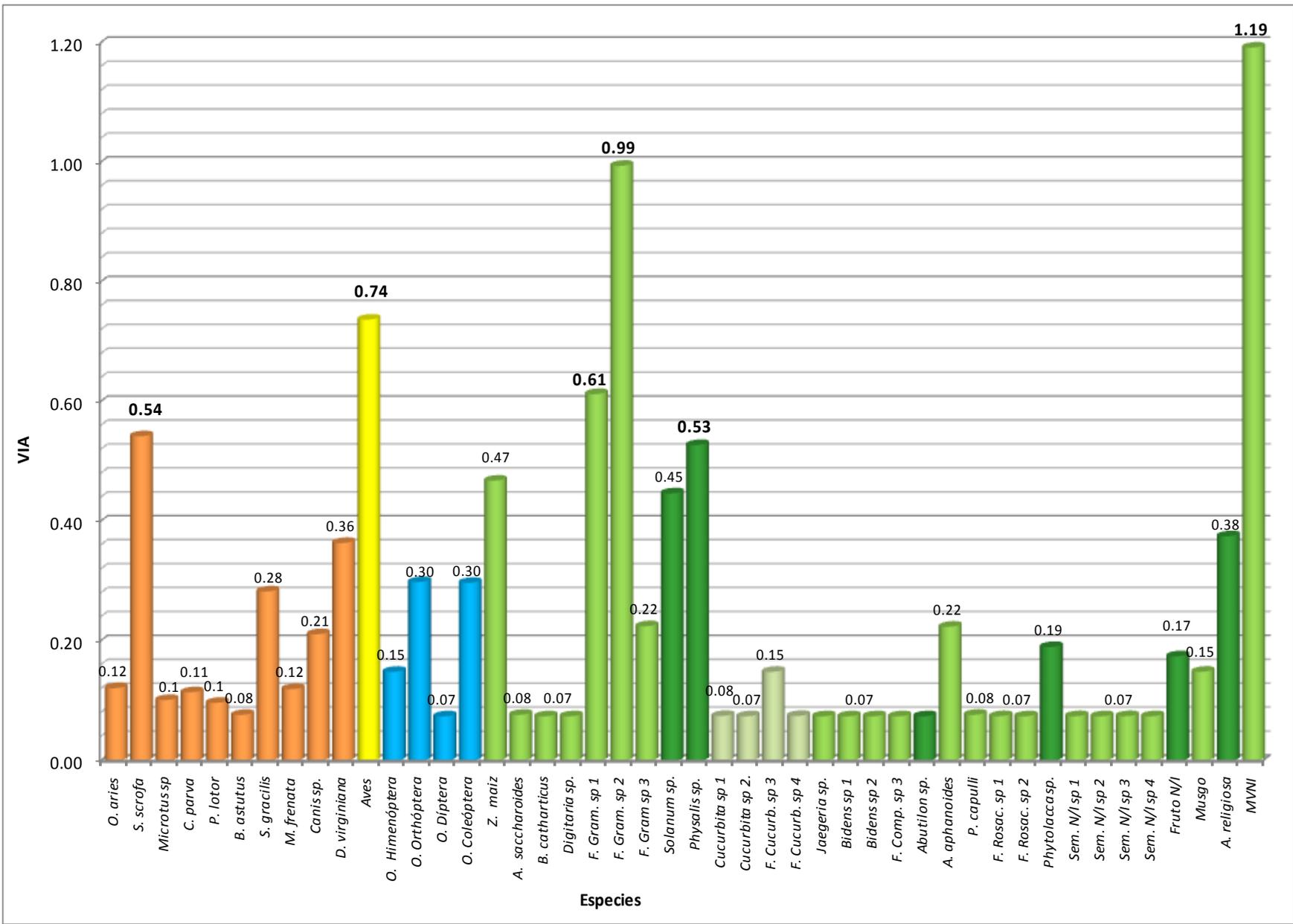


Figura 19: Peso porcentual (P%), Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) de las especies animales y vegetales consumidas anualmente por *C. latrans*.

Figura 20: Valor anual de Importancia Alimentaria de las especies animales y vegetales consumidas por *C. latrans*.



El puerco doméstico que representa el 4to lugar de importancia, (VIA=0.54) fue el único mamífero que alcanzó una importancia mayor a 0.5 (Figura 20), con 13.68 gr. fue considerada la especie con el mayor peso porcentual (17%), se presentó en el 33% de las muestras analizadas y obtuvo el 3.8% de las apariciones totales. El género *Physalis* (Solanaceae) posee un VIA=0.53, sus 7 apariciones indican que fue encontrada en el 47% de las excretas y que su proporción de aparición fue del 5.4% (Figura 19). Las demás especies registradas presentaron un valor de importancia alimentaria menor a 0.5 (Figura 20).

Valores mensuales de Riqueza, Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario

Noviembre con 19 especies presa fue el mes en el que se registró la mayor riqueza, seguido por octubre con 17 elementos. En septiembre y febrero se detectaron por igual 12 especies y en los demás meses se reportan diez o menos elementos, siendo diciembre con 5 especies, el mes que presentó la menor riqueza (Tabla 6).

El valor del índice de Diversidad de Simpson fluctúa entre 0-1, en nuestro estudio se registró el valor máximo en los 5 meses (diciembre, enero, marzo, abril y junio) en que se analizó una muestra, esto se debe a que todas las especies que fueron identificadas en cada uno de esos meses tuvieron por igual, la oportunidad de presentar sólo una aparición y una mayor diversidad de dieta está representada por varias categorías de presa con relativamente igual frecuencia. En los demás periodos se determinó un valor cercano a la unidad, en mayo (0.95) se presentó el valor de diversidad más pequeño (Tabla 7).

La prueba estadística de t (Tabla 8) determinó la existencia de diferencias significativas entre los valores de diversidad de Simpson de algunos meses. Se encontró que el valor de diversidad de mayo y noviembre es significativamente menor que el valor de 5 de los meses estudiados (Tabla 9).

MES	RIQUEZA	DIVERSIDAD	AMPLITUD
SEP	12	0.99	0.93
OCT	17	0.98	0.89
NOV	19	0.98	0.90
DIC	5	1	1
ENE	7	1	1
FEB	12	0.97	0.88
MZO	9	1	1
ABR	8	1	1
MAY	10	0.95	0.90
JUN	7	1	1

Tabla 7: Riqueza específica, Índice de Diversidad de Simpson (Ds) y Valor de Amplitud de Nicho de alimentación por mes.

El valor de Amplitud de nicho alimentario registrado en los distintos meses fluctúa entre 0.88 y 1 (Tabla 6), el valor más bajo se presenta en febrero y el valor máximo fue obtenido en los mismos meses en que se presenta la unidad en el índice de diversidad.

	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
SEP										
OCT	0.338									
NOV	0.716	0.477								
DIC	-0.83	-1.89	-4.16							
ENE	-0.83	-1.89	-4.16	___						
FEB	0.69	0.485	0.22	1.694	1.694					
MZO	-0.83	-1.89	-4.16	___	___	-1.69				
ABR	-0.83	-1.89	-4.16	___	___	-1.69				
MAY	1.814	1.834	1.717	3.695	3.695	0.991	3.695	3.695		
JUN	-0.83	-1.89	-4.16	___	___	-1.69	___	___	-3.7	

Tabla 8: Valores de t para cada par de meses. Los meses en los que se encontraron diferencias significativas se resaltan en negritas.

MES	Ds		Ds	MES
NOV	0.98	<	1	DIC
		<	1	ENE
		<	1	MZO
		<	1	ABR
		<	1	JUN
DIC	1	>	0.95	MAY
ENE	1	>		MAY
MZO	1	>		MAY
ABR	1	>		MAY
JUN	1	>		MAY

Tabla 9: Valores de Diversidad de Simpson que presentaron diferencias significativas utilizando la prueba de t.

Valor de Importancia Alimentaria mensual

En siete meses, las distintas especies de animales, (principalmente mamíferos) alcanzaron los VIA más elevados (Tabla 3). En septiembre predominan las aves (VIA=1.15) por presentar el PO y PA más elevado, le siguen *D. virginiana* (VIA=1.07) y *S. scrofa* (VIA=0.93), cuya importancia es determinada por su destacado valor de peso (Tabla 2 y 3-anexo 9).

En noviembre, diciembre, enero y marzo, son cuatro especies de mamíferos: *S. scrofa* (VIA=1.40), *D. virginiana* (VIA=2.05), *C. parva* (VIA=1.73) y *Canis sp.* (VIA=1.72) las que presentaron respectivamente el valor de importancia más alto, influido por su elevado peso porcentual y por su ocurrencia en el 100% de las excretas analizadas en estos meses (Tabla 4 y 5-anexo 9). Estos factores también son los que determinaron la importancia de *S. gracilis* en abril (VIA=1.91) y junio (VIA=1.81), cabe mencionar que es la única especie que obtiene la mayor importancia en 2 meses (Tabla 3).

En octubre, febrero y mayo los elementos vegetales son los que adquirieron más importancia. En octubre destacaron 2 componentes de las gramíneas (la especie 2 -VIA=1.16 y *Z. maíz* -VIA=1.14), el musgo (VIA=1.10) y MVNI (VIA=1.14) por presentar el mayor porcentaje de ocurrencia (100%) y la

mayor proporción de aparición (9.52%) con respecto a las demás especies registradas (Tabla 5 y 6-anexo 9).

En febrero también predominaron la MVNI (VIA=1.25) y las especies 1 y 2 de la familia Gramínea con una VIA de 1.16 y 1.15 respectivamente, esta importancia se debió a que presentaron el valor más alto de PO (100%) y PA (13.3%)(Tabla 5 y 6-anexo 9). *S. scrofa* presentó la mitad de estos valores, sin embargo adquirió un valor de importancia similar (VIA= 1.07) al de estos elementos vegetales, porque ocupó un porcentaje (50%) relevante del peso total registrado en este mes (Tabla 3-anexo 9).

En mayo, además de la MVNI, destacaron las 2 especies de gramíneas ya mencionadas, las dos especies de solanáceas (*Solanum sp.* y *Physalis sp.*) y los Ortópteros de la clase Insecta (VIA=1.14), la importancia de estos alimentos fue resultado de que presentaron mayor número de apariciones con respecto a los demás elementos de este mes, lo cual se refleja en su elevado PO (100%) y PA (12.5%). Cabe mencionar que este es el único mes en que un orden de insectos adquiere uno de los mayores valores de importancia (Tabla 10).

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MAMMALIA	Bovidae	<i>O. aries</i>						0.86					
	Suidae	<i>S. scrofa</i>	0.93		1.40			1.07			0.70		
	Muridae	<i>Microtus sp</i>		0.83									
	Soricidae	<i>C. parva</i>					1.73						
	Procyonidae	<i>P. lotor</i>			0.78								
		<i>B. astutus</i>							0.58				
	Mephitidae	<i>S. gracilis</i>								1.91		1.81	
	Mustelidae	<i>M. frenata</i>									0.92		
Canidae	<i>Canis sp.</i>			0.55					1.72				
Didelphidae	<i>D. virginiana</i>		1.07	0.55	0.53	2.05							
AVES		Aves	1.15	0.75	1.28		1.14		1.14	1.13		1.33	
INSECTA	Orden Hymenóptera		0.58		0.53								
	Orden Orthóptera		0.58		0.54						1.14		
	Orden Díptera		0.58										
	Orden Coleóptera		0.58		1.07				0.57				
MATERIA VEGETAL	Gramineae / Poaceae	<i>Z. maiz</i>	0.62	1.14	1.14			0.59					
		<i>A. saccharoides</i>				1.25							
		<i>B. catharticus</i>										1.14	
		<i>Digitaria sp.</i>			0.53								
		<i>F. Gram. sp 1</i>		0.63	1.09				1.16			1.13	1.15
		<i>F. Gram. sp 2</i>		1.16	1.11	1.24	1.19	1.15	1.12	1.15	1.14	1.18	
	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	0.58	0.55	0.54						1.13	1.13	
		<i>Physalis sp.</i>		0.55	1.07					1.11	1.19	1.13	
	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp 1</i>			0.54								
		<i>Cucurbita sp 2.</i>									1.13		
		<i>F. Cucurb. sp 3</i>		0.55	0.53								
		<i>F. Cucurb. sp 4</i>										0.57	
	Compositae	<i>Jaegeria sp.</i>							0.57				
		<i>Bidens sp 1</i>			0.53								
		<i>Bidens sp 2</i>						1.14					
		<i>F. Comp. sp 3</i>		0.55									
	Malvaceae	<i>Abutilon sp.</i>						0.57					
	Rosaceae	<i>A. aphanoides</i>			1.07								1.15
		<i>P. capulli</i>			0.55								
		<i>F. Rosac. sp 1</i>							0.57				
		<i>F. Rosac. sp 2</i>								1.11			
	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca sp.</i>							1.11		0.89		
	Semillas N/I	<i>Sem. N/I sp 1</i>		0.55									
		<i>Sem. N/I sp 2</i>									1.13		
		<i>Sem. N/I sp 3</i>						1.15					
		<i>Sem. N/I sp 4</i>							0.57				
	Fruto N/I							1.49		1.13			
Musgo				1.10									
Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	0.58	0.57	1.08	1.21								
MVNI			0.69	1.14	1.37	1.25	1.15	1.25	1.44	1.25	1.26	1.24	

Tabla 10: Valor de Importancia Alimentaria de las especies animales y vegetales consumidas mensualmente por *C. latrans*. Se muestran sombreados los valores más altos por mes, se resalta con negritas el de mayor importancia.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

COLECTA DE EXCRETAS

Identificación

Las excretas de perro doméstico (*Canis familiares*) son las únicas susceptibles de confundirse con las del coyote (*C. latrans*) pues en el área de estudio no existe otro cánido silvestre que tenga rastros parecidos a los del coyote, como sucede en otras investigaciones donde comparten el espacio con lobos (*C. lupus*) (Arjo *et. al.* 2002, Carrera *et. al.* 2008) y zorros (Neale y Sacks, 2001, Guerrero *et. al.* 2002, Kamler *et. al.* 2007).

Para diferenciar las deyecciones del coyote de las de perro doméstico, se han considerado criterios cualitativos, por ejemplo, en la Michilía Servín y Huxley (2000) observaron que los perros rancheros son alimentados con $\frac{1}{2}$ kg de masa de maíz por la mañana y por la tarde, lo que hizo que sus excretas fueran fácilmente distinguibles por el color de la masa amarillo ocre y que aunque contuvieran restos de pelos, carecían de frutos e insectos.

En Tlazala, estos animales domésticos son alimentados con desperdicios de comida y/o alimento para mascotas, por lo que sus rastros carecen generalmente de pelo, que es uno de los rasgos más característicos de las excretas de coyote y al ser un elemento predominante le da un aspecto trenzado cuya punta termina en un delgado mechón de pelo, lo cual fue observado constantemente en los rastros colectados del coyote. Lo cual se utilizó como criterio para diferenciar las excretas de coyote de perro doméstico.

En relación a la identificación de los excrementos, existe un método con un alto porcentaje de seguridad en el reconocimiento de heces entre carnívoros, el cual se basa en el análisis de ácidos biliares a través de cromatografía (Major, *et. al.* 1980, citado en Arnaud 1992), sin embargo con las características físicas y morfológicas propuestas por Aranda (2000) fue posible diferenciar en campo las excretas entre los dos cánidos.

La forma de las excretas fue cilíndrica y con una coloración generalmente oscura, sin embargo, algunas fueron de color claro porque estuvieron constituidas de forma mayoritaria por pelo de cerdo doméstico y tlacuache y las características de las excretas presentan variaciones dependiendo del alimento que se haya consumido.

Las principales características que se consideraron fueron las medidas de diámetro (2-3.5 cm) y longitud (10-20 cm) que han sido el recurso más viable para la identificación de excretas en la mayoría de los trabajos realizados sobre alimentación del coyote.

La mayoría de las excretas presentó valores de diámetro y longitud dentro del rango reportado por Aranda (2000), sin embargo algunas otras resultaron distintas (Véase anexo 3, tablas 2-3), por lo cual podemos percatarnos que estos parámetros también pueden variar debido a que varios factores pueden influir en ellos, como el material que lo integra, el tamaño y edad del individuo entre otros.

Servín y Huxley (1991) agruparon las medidas del diámetro (de la porción más ancha de las excretas) en un histograma de frecuencias y determinaron que el rango de 18 a 31 mm. es una de las características más conspicuas y exclusivas de las excretas de los coyotes, el diámetro de la mayoría de las deyecciones que nosotros colectamos se encontraron dentro de este rango establecido.

Cantidad

En nuestra área de estudio se colectaron en total 15 excretas, en comparación con otros trabajos realizados en diversos estados de la República Mexicana este número es bajo, sin embargo hay que considerar que dichas investigaciones han sido realizadas en sitios conservados en donde hay mayor oportunidad de hallar rastros, tal es el caso de la Reserva de la Biosfera “El Vizcaíno” B.C.S. (Grajales-Tam *et. al.* 2003), “La Michilia” Durango (Servín y Huxley en Medellín y Ceballos, 1993; Servín, 2000) y “Chamela-Cuixmala” Jalisco (Hidalgo, 1998) entre otros, mientras que en Tlazala de Fabela hay asentamientos humanos cuyas actividades destruyen los rastros que pudiese dejar el coyote debido a que utiliza principalmente senderos construidos por el hombre. Monroy (2001) menciona que la cantidad de excretas de coyote depende de la intensidad de la presencia del hombre y es lo que podemos comprobar en nuestra área de estudio.

Por otro lado, algunos estudios se han realizado en un periodo mayor a un año (Guerrero *et. al.* 2004; Monroy 2001) lo cual también podría explicar la mayor cantidad de muestras colectadas. Andelt y Andelt (1984, cit. in Monroy 2001) mencionan que la tasa de deyección puede incrementarse cuando el alimento principal son los frutos, el alimento más consumido por los coyotes en “La palma” fueron los mamíferos por lo cual probablemente la cantidad de excretas depositadas fue menor que si hubiese consumido frutos.

La presencia de excretas ha sido usada como un método para estimar la abundancia relativa de coyotes en el Oeste de los Estados Unidos, basándose en el supuesto de que en aquellos lugares donde se observan una gran cantidad de excretas las poblaciones deben ser más numerosas que en aquellos donde se observan menos (Andelt y Andelt 1984 cit. in. Hidalgo, 1998).

Así mismo, los datos del estudio de Monroy (2001), indican que en invierno se registraron 4.17 exc/km. en comparación con 0.45 exc/km hallados en el sur de la Cuenca de México en esta misma estación y utilizando igual método (Monroy-Vilchis, 1996), por lo cual se asume que el número de excrementos puede estar directamente relacionado con el tamaño poblacional de coyotes (Monroy, 2001).

Atendiendo a esta información y de acuerdo al número de excretas colectado se podría inferir que en la localidad “La Palma” la población de coyotes es pequeña pues es un sitio con un proceso acelerado de destrucción y contaminación y a pesar de que algunos estudios (Aranda *et. al.* 1995, Hidalgo 1998, Monroy, 2001, Hidalgo, 2004) han mencionado que este canido es favorecido por las actividades humanas (agricultura y ganadería) que le proporcionan alimento de manera accesible, hay que considerar que el coyote también es señalado como un depredador dañino de especies de interés humano (Servín y Huxley, 1991; Arnaud, 1992; Servín y Huxley en Medellín y

Ceballos, 1993; Aranda, 1995; Hidalgo, 1998; Monroy, 2001; Grajales-Tam *et al.* 2003), lo cual ha ocasionado que sea perseguido y cazado por los lugareños afectados y en consecuencia sus poblaciones se vean reducidas. A través de conversaciones con los pobladores de la Palma, pudimos constatar que dicha situación se presenta en esta región pues efectivamente los coyotes son sacrificados por consumir animales domésticos.

Cantidad por estación

Se ha informado que existe variación en el número de excrementos colectados entre estaciones del año, en diferentes sitios donde se ha evaluado la dieta del coyote. En algunos estudios la abundancia relativa de excrementos es mayor en el verano (Arnaud, 1993), mientras que en otros se presenta en invierno (Servín y Huxley, 1991).

Monroy (2001) menciona que la abundancia relativa fue mayor en Invierno, seguido de Primavera, Otoño y Verano, en nuestro caso, hallamos mayor cantidad de excretas en los meses de septiembre a noviembre que se pueden considerar dentro de la estación de otoño, siguiendo esta agrupación de meses por estaciones, le siguen en número invierno y primavera con 4 excretas cada uno y finalmente coincidimos con Monroy (2001); en que los meses de verano son en los se halló la menor cantidad de excretas.

Durante la época de lluvias muchas excretas son lavadas por la acción del agua o removidas por escarabajos necrófagos, (Hidalgo, 1998), lo cual podría explicar porque en julio que fue el mes con mayor porcentaje de humedad no se encontraron excretas.

Sustratos y lugares en los que fueron colectadas

Los principales sustratos en los que se colectaron las excretas fueron, la tierra, el pasto y la hojarasca de los senderos construidos por el hombre, al igual que estos resultados, en el estudio de Arnaud (1992) las excretas fueron colectadas en caminos y veredas, pero también a la orilla de ríos intermitentes y las hallaron depositadas en defecaciones individuales y en grupos de varios excrementos, en nuestro caso, encontramos una excreta a la vez, por lo que en Tlazala podríamos considerar que los coyotes no forman letrinas como se menciona en el estudio de Arnaud (1992).

Hidalgo (1998) argumenta que en el área de la RBCh-C (Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala), la mayor parte de las excretas fueron encontradas en áreas de pastizales y campos agrícolas, así como en zonas cercanas a estas, encontrándose muy pocas veces dentro del bosque tropical caducifolio, por lo que infiere que los coyotes son abundantes en pastizales y zonas agrícolas y poco abundantes en el BTC. En nuestro caso también fueron halladas en zonas cercanas a los cultivos, lo cual puede indicar la presencia constante del coyote en estos sitios para consumir los alimentos que acompañan los asentamientos humanos.

Ventajas de la utilización de excretas en los estudios de hábitos alimentarios

Las muestras son obtenidas sin afectar a la especie estudiada, es decir, no es necesario sacrificar animales (Arnaud en Medellín y Ceballos, 1993), son relativamente fáciles de colectar, implican bajos costos, permiten conocer de

que se alimentan los organismos, la frecuencia de sus alimentos e incluso nos dan un panorama general de los recursos que se encuentran en la región.

Desventajas de la utilización de excretas

Cuando en la zona de estudio existen especies simpátricas, sus rastros tienen mucha similitud por lo que resulta difícil discernir si pertenecen a una especie u otra, sin embargo este problema no se presentó en Tlazala pues como se mencionó anteriormente el único canido presente es el perro doméstico y si fue posible diferenciar entre sus excretas y las del coyote por la descripción morfológica que reporta Aranda (2000).

Con respecto al análisis de excretas existen ciertas desventajas, debido a que el material es más difícil de identificar, pues los contenidos aparecen fragmentados e incluso existe la posibilidad de que algunas especies presa sean digeridas totalmente. Los restos de mamíferos se conservan mejor que los de aves, sin embargo, resulta casi imposible diferenciar la carroña, a pesar de estos inconvenientes este método ha sido utilizado ampliamente en el estudio de la dieta de diferentes especies (Arnaud, 1992).

CATEGORIAS ALIMENTARIAS: ANIMAL Y VEGETAL

Valores anuales

La materia animal y vegetal fue consumida durante todo el año y con la misma proporción (50%), por lo que consideramos que ambas categorías son necesarias dentro de la alimentación del coyote.

El consumo de alimentos está relacionado a la estructura dentaria que presentan los organismos, el coyote como parte de los mamíferos carnívoros cuenta con una dentición carnasial (caninos y premolares bien desarrollados) que le ayuda a cortar y desgarrar con más eficiencia las presas animales. Este tipo de alimento necesita poca preparación para la digestión y a pesar de que no todo lo que se consume es asimilado, entre el 80 y 90% de una presa animal es digerida incluyendo huesos y pelo (Johnson y Hansen, 1979 en Hidalgo, 1998).

En el caso de los vegetales se ha observado que los organismos que presentan estómago simple no tienen adaptaciones para digerir la celulosa y por lo tanto estos pueden encontrarse poco digeridos y en abundancia. Atendiendo a esta información, a pesar de que los animales son más digeribles y por lo tanto los restos detectados en las excretas debieran ser menos en comparación con los vegetales, en nuestros resultados obtuvieron mayor peso porcentual (69%) que los vegetales (31%) (Figura 7-A), lo cual determina que sean la categoría con mayor valor de importancia alimentaria anual. Este mismo caso se presenta en los resultados mensuales pues el peso porcentual es el que determina que en la mayoría de los meses sea la categoría de alimento más importante (Figura 7C).

Se ha sugerido que el consumo preferencial de animales por parte del coyote, se debe a que presentan una conducta de forrajeo en que la carne (principalmente de otros vertebrados), es la fuente principal de energía (Bekoff *et al.* 1984, en Hidalgo, 1998). La obtención de energía es el objetivo primordial de la alimentación (Crawley y Krebs, 1992, en Hidalgo, 1998) y es usada por los organismos para sus necesidades básicas de mantenimiento,

movimiento, cortejo, reproducción y crecimiento (Servín 2000), el gasto que se hace de ella es siempre mayor en los organismos endotermos que tienen altos costos de mantenimiento debido a su elevado metabolismo (McNab 1989 en Hidalgo, 1998) y muy probablemente la materia animal satisface más eficientemente las necesidades proteínicas y energéticas de este tipo de depredadores que los vegetales, para los cuales, el coyote no tiene un sistema eficientemente adaptado para su digestión.

Valores mensuales

Se ha estimado que la variación estacional en el consumo de alimentos es común en una región con una marcada variación climática, es decir, donde están bien definidas una época seca y una húmeda, lo que podría traducirse en una época de abundancia y una de escasez (Aranda *et. al.* 1995), sin embargo en Tlazala fue muy variable el clima sin observarse una estacionalidad bien definida, por lo que atribuimos a esta situación el hecho de que no se haya observado una distintiva variación en el consumo de alimentos.

Consideramos que la ingestión de alimentos puede estar relacionada con la energía que pueden obtener de ellos para satisfacer las necesidades características de cada etapa reproductiva, por ejemplo, de febrero a junio se registra el mayor consumo de mamíferos y coincide con el periodo de reproducción y gestación de los coyotes que va de enero a mayo por lo que se argumenta que debido a esto las hembras, requirieron y consumieron mayores cantidades de proteínas (pequeños mamíferos) a cambio de recorridos cortos y restringidos para optimizar el balance entre la energía incorporada y gastada como lo menciona Servín (2000).

Este mismo autor comenta que en el periodo de cría de cachorros e independencia (aproximadamente de junio a diciembre), esta relación energética cambio, observándose una tendencia a consumir alimentos con menor proteína pero con aportes energéticos mayores como los frutos.

Gremio Trófico

Frisch 1995 al realizar una adaptación de las categorías de dietas propuestas por Eisenberg (1981) considera que la dieta de una especie no se encuentra restringida a un solo tipo de alimento, sino que generalmente combinan varios tipos, de esta forma ubica al coyote dentro de la categoría de Carnívoro/Omnívoro (CO), en la que se encuentran los animales que consumen vertebrados terrestres de gran movilidad, pero estos no constituyen la parte principal de su dieta, el tipo de alimento varía según su disponibilidad, no hay un alimento predominante, pueden ingerir diferentes partes de plantas como hojas, raíces o frutas e incluso pueden ser carroñeros.

Nosotros ubicamos al coyote en la misma categoría porque varias de estas características fueron reconocidas dentro de su alimentación en Tlazala. Cuando consideramos el valor porcentual del peso nos damos cuenta que el alimento de origen animal predomina, sin embargo al observar los parámetros de porcentaje de ocurrencia (100%) y proporción de aparición (50%) podemos percatarnos que ambas categorías animal y vegetal poseen los mismos valores por lo que inferimos que a pesar de que existe una tendencia hacia la

carnivoría, es un animal omnívoro que hace uso de ambas fuentes de alimento para satisfacer sus necesidades.

En algunos estudios (Servín, 2000) se ha argumentado que el coyote es mayormente frugívoro y que el consumo de pequeños mamíferos es escaso, esta tendencia no ha sido referida frecuentemente en otras áreas de estudio, sin embargo, se ha informado sobre patrones de frugivoría en otras especies pertenecientes a la misma familia como la zorra roja (*Vulpes vulpes*) en Italia.

CLASES ALIMENTARIAS

Valores anuales

Por el hecho de presentarse en todos los meses analizados, los mamíferos y los vegetales presentan el mismo PO y PA, sin embargo los mamíferos duplican el peso porcentual de los vegetales (Figura 8-A) y por lo tanto se presentan como la clase de mayor importancia, seguida de la materia vegetal, las aves y por último los insectos (Figura 8-B).

En otros estudios, aún cuando se emplea solo uno o dos de los parámetros (porcentaje de ocurrencia, proporción de aparición o biomasa) que nosotros utilizamos para obtener el VIA, también se ha determinado que los mamíferos son la clase más importante en los distintos ambientes que habita, entre los que se incluyen: zonas áridas (Arnaud en Medellín y Ceballos, 1993; Hernández *et. al.* 1994; Grajales-Tam *et. al.* 2003), semidesérticas (Carrera *et. al.* 2008), praderas (Kamler *et. al.* 2007), pastizales (Servín, 2000) bosques tropicales (Hidalgo, 1998), bosques de encino-pino (Servín y Huxley, 1991; Servín y Huxley en Medellín y Ceballos, 1993; Aranda *et. al.* 1995) y bosques de pino (Monroy, 2001).

Nosotros consideramos que el coyote presenta esta preferencia por los mamíferos debido a que pueden resultar más agradables al paladar que los vegetales, además proporcionan un mayor aporte energético y proteínico y si consideramos que se encuentran disponibles y son fáciles de conseguir por las especies domésticas que acompañan al hombre, las probabilidades de consumo se elevan sobre los vegetales, que aunque algunos de estos también son producto de los asentamientos humanos son utilizados en menor cantidad pero con la misma frecuencia, lo cual nos lleva a pensar que pueden emplearse como complemento alimentario y que ambos grupos son necesarios dentro de la alimentación de este cánido.

Esto se confirma al observar que en varios estudios los vegetales también ocupan el segundo lugar de importancia a través de la evaluación de parámetros como el porcentaje de aparición (Servín y Huxley, 1991; Aranda *et. al.* 1995), porcentaje de ocurrencia (Arnaud en Medellín y Ceballos, 1993), frecuencia de ocurrencia (Monroy, 2001; Carrera *et. al.* 2008) y volumen porcentual (Kamler *et. al.* 2007).

La preferencia por los mamíferos puede variar de acuerdo al área de estudio pues Guerrero *et. al.* (2002) y Guerrero *et. al.* (2004) revelan que en el bosque tropical, la materia vegetal (frutos) fue la más frecuentemente consumida por el coyote, seguida de los mamíferos (roedores), lo que refleja la adaptabilidad de esta especie a los recursos disponibles en el sitio donde habita, pues los bosques tropicales tienen una considerable variedad y riqueza

de recursos alimentarios, entre ellos los frutos, lo cual permite que especies como el coyote, puedan hacer uso de ellos durante las temporadas de fructificación y abundancia, situación que no se presenta en un bosque templado como nuestra área de estudio pues los frutos son menos abundantes y por lo tanto el consumo sobre esta categoría es menor que en zonas tropicales.

Servín (2000) también obtiene en sus resultados anuales que la materia vegetal con el 56% de aparición es el grupo más relevante, sin embargo considera que de acuerdo a su aporte proteínico y energético, los mamíferos son los de mayor importancia, posteriormente los insectos y por último los vegetales, conformados principalmente por frutos de tázcate.

En varios estudios (Hernández *et. al.* 1994; Neale y Sacks, 2001; Servín y Huxley, 1991; Arjo *et. al.* 2002; Hernández *et. al.* 2002; Kamler *et. al.* 2007; Morey *et. al.* 2007; Carrera *et. al.* 2008) se menciona que las aves tienen poca relevancia y a pesar de que en nuestro trabajo ocupan el 3er lugar de importancia (Figura 8-B), por su baja proporción de aparición (19.6%) y peso porcentual (6.8%) hay que considerar que es un elemento que aparece constantemente (PO=60%) en las excretas y por lo tanto sus nutrientes podrían complementar a los que obtiene por medio de los mamíferos que en este caso son la fuente principal de proteína.

Un dato muy curioso que encontramos en el estudio de Álvarez-Castañeda y González-Quintero (2005), realizado en una isla de Baja California fue que las aves constituyeron la clase de mayor importancia al tener cerca del 50% de la frecuencia de los componentes de la dieta y los mamíferos quedan en sexto lugar con 3.6%, estos resultados reflejan la capacidad oportunista del coyote al momento de obtener sus recursos alimentarios pues el mayor consumo de aves fue debido a que se encontraban muy abundantes en forma de carroña porque al morir en el mar, son arrastradas a la costa en donde son un recurso fácil de obtener.

Debido a la capacidad de volar que tienen los miembros de esta clase y que por lo tanto dificulta su captura por parte del coyote, consideramos que los ejemplares consumidos en Tlazala de Fabela fueron posiblemente aves domésticas tomadas de los corrales de los lugareños, esto también podría manifestar un oportunismo por parte del coyote que consume los alimentos que son más fáciles de obtener, ahorrando de esta forma energía en la persecución y captura de otro tipo de alimentos que podrían ser más escasos pues a menor densidad, mayor tiempo de búsqueda y por lo tanto mayor esfuerzo (McArthur y Pianka, 1966, en Hidalgo 1998).

En algunos estudios donde existe influencia humana (Aranda *et. al.* 1995; Hidalgo, 1998), se han encontrado gallinas en los análisis indicando como en el caso de nuestro estudio, que aparentemente el coyote se ha favorecido con la presencia del hombre en el campo.

Sin embargo los reportes sobre el consumo de gallinas por parte de los coyotes, constituyen la principal causa por la que son sacrificados, lo cual consideramos que contrarresta el beneficio que los alimentos acompañantes del hombre pudiesen proporcionar a este cánido.

Dentro de nuestro estudio los insectos fueron los de menor relevancia (Figura 8-B), por el bajo peso porcentual y por poseer el menor PO y PA (Figura 8-A). En otros estudios los insectos también se han presentado dentro de los grupos con bajo valor (Arnaud, 1992; Arnaud en Medellín y Ceballos, 1993; Servín y Huxley en Medellín y Ceballos, 1993; Hidalgo, 1998; Monroy, 2001; Arjo *et. al.* 2002 y Guerrero *et. al.* 2002).

En el estudio de Grajales-Tam (2003) realizado en una zona árida (Desierto del Vizcaíno) cobran relevancia al poseer los mayores porcentajes de frecuencia, incluso catalogan al coyote con la tendencia de ser especialista en el consumo de insectos pero también hay que considerar que en esta investigación los mayores aportes de biomasa los hicieron los mamíferos, aves y reptiles por lo que no se pueden considerar a los insectos como la clase más importante.

Pudimos observar durante las salidas al campo que insectos de diversos ordenes se encontraban disponibles, sin embargo el bajo consumo por parte del coyote pudo deberse a que implican un mayor esfuerzo de búsqueda en comparación con los mamíferos y aves, además por el pequeño tamaño que presentan, este cánido necesitaría consumir una gran cantidad de organismos para poder cubrir sus necesidades energéticas.

Tal vez los insectos son más preferidos por mamíferos pequeños que al tener menos posibilidades de consumir animales de gran tamaño tienden a buscar insectos, sin embargo en el caso del coyote que puede consumir animales con mayor biomasa prefiere este tipo de alimentos que le aportan más nutrientes con un menor tiempo de búsqueda y esfuerzo para conseguirlos.

En el estudio de Servín (2000) los insectos ocupan el tercer lugar en porcentaje de aparición, sin embargo el autor los considera como la clase de segundo lugar de importancia por el aporte energético y proteínico que hace a la dieta del coyote, nosotros no podemos atribuirle dicha importancia porque de acuerdo a los parámetros empleados para calcular el VIA inferimos que su consumo fue muy inferior con respecto a las otras clases (Figura 8-A-B).

Valores Mensuales

De acuerdo a los valores de peso en gramos (Figura 9), podemos percatarnos que los mamíferos fueron más consumidos de febrero a mayo con respecto a los demás meses, en otros estudios, considerando los valores de proporción de Aparición (Hidalgo, 1998) y porcentaje de ocurrencia (Servín y Huxley en Medellín y Ceballos, 1993), también se ha atribuido el mayor consumo de mamíferos en este periodo.

Servín y Huxley (1991), observaron una marcada variación estacional en el consumo de los diferentes tipos de alimento, pues los frutos predominaron en la época húmeda (verano) y los mamíferos en la época seca (invierno y primavera), esto último concuerda con nuestros resultados pues los meses en el que se detectó el mayor peso de mamíferos forman parte de dichas estaciones.

El destacado consumo de mamíferos en esta época puede ser atribuido a que el periodo de reproducción gestación y lactancia comprendido entre

enero y mayo (según Hidalgo, 1998 y Servín, 2000) implica altos costos energéticos y por lo tanto los coyotes necesitan de un mayor consumo de proteínas que pueden ser obtenidas de los mamíferos que en este caso dentro de los animales son la mejor opción por su relativa facilidad de adquisición (animales domésticos y/o carroña).

Servín y Huxley (1991) argumentan que durante el verano y otoño, las demandas energéticas y fisiológicas no son tan drásticas, por lo que el coyote forrajea y consume de preferencia frutos que son ampliamente disponibles y aportan la energía neta necesaria para sobrevivir en este periodo, nosotros encontramos resultados similares pues los vegetales presentaron el mayor peso en noviembre (que podemos considerar parte del otoño) incluso sobrepasando el valor de los mamíferos.

Respecto a las aves, podemos considerar que son un recurso disponible constantemente, sin embargo no fueron detectadas en todos los meses analizados, se presentaron con mayor peso en noviembre, octubre y junio (Figura 9), cuando los mamíferos presentan algunos de los valores más bajos, lo cual sugiere que el consumo de las aves complementa los nutrientes aportados por los mamíferos.

Cabe la posibilidad de que el mayor consumo de aves en algunos meses este asociado a la facilidad con la que el coyote puede obtener el recurso (Aranda *et. al.* 1995), pues a pesar de su disponibilidad en los corrales, los dueños buscan evitar su depredación reforzando algunas medidas de seguridad que incluyen el cuidado a cargo de perros domésticos que pueden auyentar a los depredadores o bien pueden alertar a los dueños sobre su presencia.

Este consumo preferente también puede estar relacionado al mayor gasto de energía que implica la depredación sobre otras presas e incluso podría darse el caso de que al morir los animales por enfermedad u otras razones, fueran desechados al aire libre y por lo tanto consumidos oportunistamente como carroña, tal como se ha reportado en otros estudios (Servín y Huxley, 1991; Arnaud, 1992; Grajales-Tam *et. al.* 1998; Álvarez-Castañeda y González-Quintero, 2005).

Valor de Importancia

Los mamíferos y vegetales ocurrieron en el 100% de las excretas analizadas por mes y su proporción de aparición es igual entre ellos en todos los meses (Figura 10-B-C), por lo que el parámetro que determina la mayor importancia de los mamíferos (Figura 11) sobre los vegetales en la mayoría de los meses es el peso porcentual (Figura 10-A-B-C).

Nuestros resultados se asemejan a los obtenidos por Grajales-Tam (2003) quien determinó que la principal aportación de biomasa durante las dos temporadas la proporcionaron las presas correspondientes a mamíferos (70.5% en invierno y 50.9% en verano).

En tres diferentes sitios Monroy (2001) analizó la dieta por estaciones y sus resultados muestran que en todas ellas los mamíferos presentan la mayor frecuencia de aparición (PO) con respecto al resto de las clases detectadas. La tendencia de estos resultados también se presenta en los datos obtenidos por

Arnaud (1993), pues el porcentaje de ocurrencia de los mamíferos fue mayor en todas las estaciones estudiadas, con estos parámetros atribuyen la mayor importancia a esta clase.

En general, se observa que en los meses en que es mayor la importancia de los mamíferos (diciembre, febrero, abril, septiembre y junio), los vegetales presentan a la vez los menores valores de importancia, así mismo, cuando los mamíferos presentan los valores más bajos, la importancia de los vegetales aumenta, incluso en noviembre que es el mes en que los mamíferos tienen el menor VIA los vegetales los superan en importancia y quizá ese menor aporte de nutrientes de origen animal es complementado con el consumo de aves e insectos.

Observaciones similares se han hecho en el estudio de Servín y Huxley (1991) pues detectan que en verano (época húmeda) cuando disminuye el consumo de mamíferos, se nota el mayor valor alcanzado para aves, reptiles e insectos, categorías que pueden considerarse suplementarias en la dieta de este carnívoro.

En mayo podría presentarse un caso similar, los mamíferos tienen uno de los menores valores de importancia pero los vegetales e insectos adquieren su mayor VIA, lo cual sugiere que son consumidos para compensar la disminución de la ingestión de mamíferos y los nutrientes que aportan, como mencionan en algunos estudios que el coyote consume artrópodos en proporciones altas en condiciones de baja disponibilidad de mamíferos.

Esto contrasta con lo reportado por Grajales-Tam (2003) quien menciona que los artrópodos, principalmente coleópteros y ortópteros fueron consumidos en altas proporciones durante el invierno y verano en el Vizcaíno aunque la disponibilidad de mamíferos presa fue similar durante ambas estaciones.

Las aves e insectos presentan menos importancia (Figura 11) que los mamíferos y los vegetales por los bajos valores de peso porcentual, ocurrencia y aparición (Figura 10-A-B-C), estos resultados también han sido observados en algunos trabajos revisados (Servín y Huxley, 1991, Hidalgo, 1998; Neale y Sacks, 2001; Arjo *et. al.* 2002; Morey *et. al.* 2007) y sugieren que las porciones mínimas de estos grupos reflejan la gran capacidad de esta especie para aprovechar y explotar diversos recursos, aunque también se ha propuesto que principalmente los insectos pudieron ser consumidos de forma accidental.

Así mismo, consideramos que aves e insectos tienen la función de complementar el aporte proteínico animal de los mamíferos, lo cual se realiza probablemente de forma alternada pues solo en septiembre y noviembre se presentan juntas estas dos clases, mientras que en el resto de los meses se registra solo una u otra, siendo diciembre el único mes en el que ambas se ausentan, por lo que se infiere que esta clase cubrió los requerimientos proteínicos de dicha época.

El coyote puede consumir preferentemente mamíferos y en segundo lugar vegetales, pero cuando tiene menos acceso a los mamíferos opta por ingerir más vegetales (ya sea en cantidad o con mayor frecuencia), u otros alimentos alternativos como las aves e insectos.

Las variaciones que se presentan de un mes a otro en la dieta del coyote parecen ser una forma de compensar los requerimientos nutricionales para sobrevivir y muestra su capacidad de adaptación a los recursos disponibles, es por esto que se le ha catalogado como forrajeador oportunista (Guerrero *et. al.* 2002) pues consume los alimentos que se le son fáciles de adquirir, aprovechando las ocasiones de encuentro con sus presas para alimentarse de ellas, aun cuando en algunos casos estos encuentros no sean producto de la mayor abundancia del recurso sino de la casualidad, o bien, simplemente aprovecha los alimentos disponibles a causa de los asentamientos humanos como es el caso de los animales domésticos y los cultivos.

CLASE MAMMALIA

Valores anuales

Dentro de los mamíferos, el puerco doméstico (*S. scrofa*) es la especie que presenta la mayor importancia anual (Figura 12-B), lo que puede deberse a que es un alimento fácilmente localizable, tomando en cuenta que Esparza (2001) en la monografía de este municipio menciona que es muy común que los lugareños críen algunos de estos animales para autoconsumo y que además algunos vecinos se dediquen a la actividad porcícola a muy baja escala.

Este mismo autor comenta que con anterioridad existió un rastro municipal pero debido al incumplimiento de las especificaciones sanitarias, fue clausurado y la matanza para consumo local, actualmente se efectúa en los propios hogares de los expendedores en forma rudimentaria y sin ningún control sanitario, por lo que la sangre y los desperdicios orgánicos son arrojados al aire libre.

Estos acontecimientos parecen indicar que el coyote se alimenta frecuentemente de estos desechos, además para este cánido es más sencillo consumir carroña que gastar energía en buscar, perseguir y atrapar otro tipo de presas.

Otro de los animales domésticos que apareció en las excretas fue el borrego (*Ovis aries*), aunque con una baja importancia (Figura 12-B). Este tipo de animales son frecuentes en los corrales de los lugareños y cabe la posibilidad de que también haya sido consumido como carroña pues para cazar uno de estos individuos se necesitarían varios coyotes y en la zona de estudio se piensa que estos animales son solitarios por el tipo de presas silvestres pequeñas y medianas que normalmente consumen.

La organización social en grupo se presenta cuando hay presas silvestres grandes que cazar, aunque también cuando hay carroña que defender o basureros en donde pueden buscar alimento y estas dos situaciones se presentan en Tlazala, por lo tanto también queda abierta la posibilidad de que se introduzcan a los corrales para cazar alguno de estos animales domésticos.

En algunos estudios también se ha detectado el consumo de carroña de artiodáctilos como ganado ovino, bovino y venado (Servín Y Huxley, 1991; Aranda *et. al.* 1995; Hidalgo, 1998; Grajales-Tam *et. al.* 2003; Morey *et. al.* 2007), aunque Monroy (2001) comenta que los cervidos en México no son consumidos con una frecuencia tan alta como en algunos sitios de los Estados

Unidos de Norteamérica, por lo tanto, en su estudio el consumo de ganado y venado fue relativamente bajo y este pudo haber sido en forma de carroña, debido a que cuando el ganado muere, la gente lo abandona en el campo, siendo los cadáveres un recurso relativamente fácil de conseguir.

Así mismo (Aranda, 1995) reporta que la ganadería bovina y ovina es una actividad económica importante en la Sierra del Ajusco y considerando que algunos animales mueren en el campo sobre todo en la época seca, esto representa una fuente constante de alimento, aunque sea en forma de carroña.

Tomando en cuenta que muy probablemente el consumo de porcinos y ovinos es en forma de desechos y que no ataca de manera directa a los animales en sus corrales, desde nuestro punto de vista, en este aspecto queda exento de perjuicios a los intereses ser humano, incluso podríamos considerar que contribuye al saneamiento del ambiente al consumir estos desperdicios y eliminar fuentes de contaminación y proliferación de plagas.

Esta suposición coincide con lo mencionado por Monroy (2001) sobre el hecho de que sus resultados desmienten uno de los mitos que existen con respecto al coyote, pues sus datos muestran que no consume ganado o animales domésticos en la magnitud que el conocimiento empírico de las personas de las comunidades locales ha informado. Este argumento fortalece la convicción de que deben realizarse actividades de conservación de un depredador como el coyote, ya que estudios objetivos están revelando sus cualidades benéficas y desmintiendo cualidades perjudiciales para las actividades humanas.

Desafortunadamente en otros lugares al coyote no se le puede librar de su mala reputación y es señalado como una especie perjudicial consumidora de especies de interés humano. Meinzer *et. al.* (1975), citado en Arnaud (1992) resalta la probabilidad de que la depredación del coyote sobre ganado y becerros pueda representar un problema en años en que la densidad de coyotes coincida con los años en que exista una disminución en las poblaciones de lagomorfos y bajas producciones de frutos en las plantas nativas.

Fodgen (1978), citado en Arnaud (1992) por su parte, menciona que el control de liebres podría resultar en un incremento de la población de becerros, al eliminar competidores por el alimento para el ganado, esto resultaría peligroso porque se estaría eliminando un alimento preferido por el coyote, propiciando el ataque hacia los becerros.

En este caso hay que resaltar que el consumo de animales domésticos por parte del coyote es consecuencia de la influencia negativa del ser humano sobre las poblaciones de sus alimentos principales, es decir, al eliminar la cobertura natural del ecosistema que conduce a la disminución de las presas silvestres que el coyote consume naturalmente, este se ve obligado a buscar alimentos alternativos y fáciles de adquirir, los cuales comúnmente son especies que acompañan los asentamientos humanos.

Anualmente, el tlacuache (*D. virginiana*) es la segunda especie más importante dentro de los mamíferos (Figura 12-B), este es un organismo

escasamente reportado en los estudios de alimentación del coyote y cuando aparece lo hace con valores bajos (Aranda *et. al.* 1995; Morey *et. al.* 2007).

Otras presas silvestres que se detectaron en las excretas fueron el zorrillo (*S. gracilis*) que ocupa el tercer lugar de importancia, la comadreja (*M. frenata*), la musaraña (*C. parva*), el mapache (*P. lotor*) y el cacomixtle (*B. astutus*) que presentan un bajo VIA (Figura 12-B) por sus escasas apariciones y el bajo peso porcentual que presentan (Figura 12-A).

En algunas investigaciones (Aranda, 1995) se ha registrado la presencia de especies como la comadreja (*M. frenata*) o de especies similares a las nuestras como la musaraña (*Sorex sp.*) y el zorrillo (*Mephitis macroura*) pero también con bajos valores (proporción de aparición menor a 0.5), por lo que les atribuyen baja importancia.

Restos de mapache fueron encontrados como parte de la alimentación del coyote en el trabajo de Morey *et. al.* (2007) en un área metropolitana de Chicago, en el de Guerrero *et. al.* (2004) con un valor anual de 0.19 de Frecuencia relativa de ocurrencia (FRO) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco.

La obra de Ceballos y Oliva (2005) confirma que el coyote es uno de los principales depredadores de *S. gracilis*, *M. frenata* y *P. lotor* y respecto a *C. parva* reportan que ha sido consumida por otros canidos como los zorros, por lo que inferimos que también puede ser depredada por el coyote, además sus hábitos gregarios y la reproducción que se lleva a cabo durante todo el año pueden ser factores que favorezcan su consumo.

Entre los mamíferos de talla mediana Grajales-Tam (2003) identificó el tejón (*Taxidea taxus*), el cual tiene hábitos alimentarios similares al coyote, la zorra gris (*U. cinereoargenteus*), que utiliza ambientes semejantes a los de este cánido y que ha sido frecuentemente reportada como presa.

Algunos autores (Rosenzweig, 1966 citado en Hidalgo, 1998; Fedriani *et al.* 2000 citado en Grajales-Tam, 2003) argumentan que la depredación del coyote sobre los mamíferos de talla mediana puede ser producto de la sobreposición de ambientes y del consumo similar de presas. Al consumirlos afecta el tamaño de sus poblaciones y por consiguiente, disminuye la competencia por alimento con estos depredadores a la vez que establece su dominancia en el sistema.

Los mamíferos medianos que encontramos como presas del coyote comparten con este depredador algunas características de su alimentación como la omnivoría y el oportunismo (Ceballos y Oliva, 2005), sin embargo consideramos que una posible competencia entre ellos no pudo haber sido la causa de su consumo, pues de acuerdo al tamaño corporal, los coyotes pueden capturar presas más grandes.

En el estudio realizado por Flores (2001) en el estado de Morelos se estableció que el índice de similitud de la dieta entre el coyote y *D. virginiana* (38.88%), *B. astutus* (35.29%) y *S. putorius* (18.75) fue menor al 40% por lo que a pesar de que emplean recursos similares no existe una fuerte competencia entre ellos.

El consumo de estas especies pudo deberse a los encuentros casuales entre el depredador y sus presas o bien al solapamiento espacial pues al utilizar recursos parecidos, tienden a frecuentar sitios similares en los que pudo efectuarse su consumo, esto se refuerza con los reportes de que el tlacuache, el mapache, la comadreja y el cacomixtle aprovechan los cultivos, buscan alimento en los basureros y consumen carroña (Ceballos y Oliva 2005), al igual que los coyotes.

Otra causa que pudo favorecer su consumo, es el solapamiento temporal por los hábitos nocturnos de las especies presa y el coyote pues debido a la presencia humana durante el día y a la cacería que podrían ejercer sobre ellos, la mayor parte de sus actividades las realizan en la noche.

Algunos hábitos favorecen su depredación por parte del coyote, pero también hay otros que podrían contrarrestarla como los mecanismos de defensa del zorrillo y la comadreja que arrojan orina o almizcle respectivamente (Ceballos y Oliva, 2005) para evadir los ataques. Así mismo hay que recordar que el mapache, el cacomixtle y el zorrillo son excelentes trepadores y esto también puede dificultar su captura por parte del coyote.

Estos acontecimientos nos conducen a pensar que algunos organismos pudieron haber sido consumidos como carroña, o bien, que se trataba de animales enfermos, viejos o crías que son más susceptibles a la depredación.

El consumo de estas presas por parte del coyote, no daña sus poblaciones pues ninguna de estas especies se encuentra en alguna categoría de riesgo al ser abundantes y adaptarse a ambientes perturbados por el hombre, incluso algunas de ellas son exitosas en áreas urbanas (Ceballos y Oliva, 2005).

Otro de los elementos poco comunes dentro de la dieta del coyote y que sin embargo fue hallado en nuestro estudio es el género *Canis sp.* cuya presencia en las excretas fue detectada por medio de pelo, sin embargo nos atrevemos a pensar que este pudo haber pertenecido al mismo animal del cual se colectó la excreta, pues al efectuar el aseo de su pelaje, pudo consumir accidentalmente su propio pelo y por ello se encontró en la muestra.

La otra posibilidad que planteamos es que cazó de forma oportunista perros domésticos al tener encuentros casuales con ellos, pues por los asentamientos humanos es común encontrar estos organismos en el área de estudio aunque también pudo alimentarse de animales muertos.

En el trabajo de Hidalgo (1998), con un valor de 0.9 de proporción de aparición se registró la presencia de un perro (*Canis familiaris*), pero el autor comenta que es muy probable que la aparición de este tipo de organismos en la dieta del coyote sea incidental, provocada principalmente porque los habitantes del área no tienen cuidado especial sobre sus animales domésticos.

La aparición de animales como perros y gatos en la dieta del coyote ha sido reportada en áreas urbanas en los EU, donde llegan a constituir su alimento principal (Quinn 1997, citado en Hidalgo, 1998), o se les encuentra en baja proporción (Morey *et. al.* 2007). También han sido encontrados como presa en la Sierra del Ajusco (Aranda, 1995) en la que se desarrollan varias actividades humanas, lo cual explica la presencia de este tipo de animales.

Roedores

Varios estudios señalan a los roedores como las presas más importantes del coyote por las altas frecuencias de consumo (Servín y Huxley en Medellín y Ceballos, 1993; Aranda *et. al.* 1995; Grajales-Tam *et. al.* 1998 y Kamler *et. al.* 2007).

Monroy (2001), registra a *Microtus mexicanus* como la especie de mayor frecuencia de aparición, esta relevancia la relaciona con el hecho de que es una especie diurna y nocturna, colonial, que se reproduce todo el año y por lo tanto es uno de los roedores más abundantes en ambientes templados que además representa una fuente importante de energía a un costo que le aporta ganancias al coyote.

Aranda *et. al.* (1995) comenta que estas características son comunes incluso en otras especies del mismo género de modo que otros autores también han encontrado a alguna especie del género *Microtus* como la más importante en la alimentación del coyote.

En contraste con estos trabajos, en nuestro estudio, *Microtus sp.* que es el único roedor detectado, presenta un bajo peso porcentual, porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición (Figura 12-A) por lo que su valor de importancia alimentaria también es pequeño (Figura 12-B).

Monroy (2001) realizó su investigación en lugares con diferente uso agrícola y determinó que *M. mexicanus* fue más frecuentemente consumido en el sitio SUA (sin uso agrícola) y menos en el sitio UAI (uso agrícola intensivo), lo cual sugiere que presenta diferente disponibilidad en un sitio con respecto a otro debido probablemente a que es una especie que ha sido desplazada de su hábitat por el cambio de áreas naturales (bosques y/o praderas) a cultivos, por lo que se observa que este roedor es más abundante en áreas conservadas y disminuye en áreas cultivadas.

Un caso semejante pudiera ocurrir en nuestra área de estudio pues a causa de la tala clandestina, hay considerables zonas cuya cobertura vegetal original de bosque ha sido remplazada por pastizales, cultivos y asentamientos humanos, lo cual a favorecido a algunas especies de roedores que encuentran fácilmente alimento en los campos de cultivo pero a la vez ha perjudicado a otros que obtienen sus recursos principalmente del bosque.

Esta pudiera ser una razón por la que en esta zona el coyote consumió *Microtus* con baja frecuencia aunque también puede influir el hecho de que prefiera cazar presas de mayor tamaño como los mamíferos medianos que mencionamos con anterioridad o consumir carroña que implica menor gasto de energía. Esto se asemeja con lo reportado en otros estudios que ubican a los roedores en un lugar secundario en la dieta, por la disponibilidad de otros alimentos, como la constante presencia de aves domésticas (carroña), provenientes de los tiraderos de las granjas avícolas (Arnaud, 1992).

Desde este punto de vista, quizá en nuestra área de estudio su papel como controlador de plagas es menor que el reportado en otros trabajos (Arnaud, 1992; Aranda *et. al.* 1995; Laundré y Hernández, 2003; Morey *et. al.* 2007). En la Michilía, Servín y Huxley (1991), detectaron un consumo

mayoritario de rata algodonera (20.8% PA) y rata nopalera (5.7%), que son consideradas plagas para los sembradíos de la zona, así mismo, Monroy (2001) registra el consumo de tuzas que son consumidoras perjudiciales de los campos de cultivo (maíz y aguacate), por lo tanto en estas comunidades el coyote muestra a la comunidad humana una característica benéfica, ya que si sus poblaciones se mantienen sanas, estas funcionarán como agentes reguladores de los roedores plaga.

Anualmente, el cerdo doméstico, el tlacuache y el zorrillo presentaron el mayor valor de importancia dentro de los mamíferos, sin embargo ninguna de las especies alcanza el mayor valor de importancia alimenticia correspondiente a 3, por lo que se observa que el coyote presenta poca preferencia por algún tipo de presa y que se alimenta de las especies de una forma oportunista.

Valores mensuales

Las únicas especies que adquieren mayor importancia en dos meses son *S. gracilis*, *D. virginiana* y *S. scrofa*. (Tabla 5). Se estima (Ceballos y Oliva, 2005) que las crías del zorrillo (*S. gracilis*) nacen aproximadamente en mayo, nosotros detectamos su consumo en abril y junio por lo que existe la posibilidad de que el coyote haya depredado sobre crías o bien sobre los padres que en esta etapa se encuentran más activos buscando recursos para alimentar a su descendencia.

El tlacuache tiene una estación reproductiva larga con 2 picos apareamiento al año: enero- febrero y junio- julio (Ceballos y Oliva, 2005) por lo tanto al haber crías durante mayor cantidad de tiempo, la posibilidad de que sean consumidas por el coyote aumenta.

El consumo de *S. scrofa* lo atribuimos a la disponibilidad de desperdicios relacionada a las actividades porcícolas de los habitantes, desde este punto de vista el coyote obtiene un beneficio de la presencia humana.

Hidalgo (1998) encontró una relación entre el consumo de venado y las condiciones ambientales pues menciona que durante la temporada seca de 1996 hubo muchos animales muertos producto de la prolongada sequía de ese año y el coyote aprovechó para consumirlos como carroña. En nuestro caso, el cerdo se encuentra bajo los cuidados del ser humano por lo que la variación de las condiciones ambientales tiene menos influencia en su disponibilidad y consumo por parte del coyote.

En los demás meses, se presenta una especie diferente de mamífero como la más importante (Tabla 5), por lo que consideramos que el consumo mensual de estos elementos se realizó de forma variable y puede relacionarse con encuentros casuales, con la facilidad de captura de los organismos o con su disponibilidad como carroña, incluso en algunos casos puede asociarse con los periodos de crianza de las especies, pues las crías son más vulnerables a la depredación.

McArthur y Pianka (1966, citados en Hidalgo, 1998) sugieren que los cambios en la frecuencia de ocurrencia de ciertos componentes alimenticios en la dieta de los depredadores, muchas veces ocurren paralelamente a los cambios en las densidades de los componentes, debido a que el tiempo de búsqueda contribuye significativamente en el esfuerzo que un depredador

necesita para encontrar sus recursos. Este tiempo presenta una relación inversa con la densidad de las presas, es decir a menor densidad mayor tiempo de búsqueda y mayor esfuerzo.

MATERIA VEGETAL: Familias y Especies

Valores anuales

Ninguna de las familias de vegetales obtuvo el valor de 3 en importancia alimentaria, sin embargo la familia Gramineae (1.46) es la más importante dentro de los vegetales identificados (Figura 14-B). En algunos estudios (Guerrero *et. al.* 2002; Guerrero *et. al.* 2004) se maneja que las gramíneas son uno de los elementos con mayor frecuencia relativa de ocurrencia dentro de la alimentación del coyote. En otros trabajos también son reportadas aunque con valores bajos (Arnaud en Medellín y Ceballos, 1993).

Al respecto, Arnaud (1992) considera que fueron un recurso susceptible de ser utilizado a lo largo del año, por su aparición durante todos los meses de muestreo, su aporte total fue de 10.27%, sin embargo este autor no las consideró como un alimento que aporte nutrientes a la dieta del coyote debido a que no se encontraron digeridas en las heces, sino que aparecieron prácticamente inalteradas y argumenta que su consumo tiene como propósito el ser un agente desparasitante, debido a que su presencia en los excrementos estuvo asociada, en gran proporción a endoparásitos (céstodos).

Otros autores también consideran que el consumo de esta clase vegetal tiene funciones desparasitantes y purgantes (Hidalgo, 1998; Grajales-Tam *et. al.* 1998; Neale y Sacks, 2001), y a pesar de que pueden ser una fuente proteica, su aparición en las muestras pudo deberse a la ingestión accidental (Aranda *et. al.* 1995; Arjo *et. al.* 2002) al capturar presas pequeñas, o ser parte del contenido estomacal de algún herbívoro (Arnaud, 1992) y por lo tanto no incluyen dentro del análisis de sus resultados (Hernández *et. al.* 1994 Hidalgo, 1998).

En nuestro estudio, las gramíneas si fueron incluidas dentro de los análisis porque a pesar de que estos argumentos (que señalan que no son propiamente un alimento sino que tienen otras funciones) pueden ser ciertos, no podemos estar seguros de que carezcan de valor alimentario por el consumo constante que tuvieron durante todo el año y que se refleja en el destacado porcentaje de ocurrencia que presentan (Figura 14-A).

Además dentro de este grupo no solo encontramos los llamados “pastos” sino que también se incluye el maíz, que fue detectado en el 40% de las muestras y tiene uno de los mayores pesos porcentuales e importancia (0.54) anual dentro de las gramíneas (Tabla 3-anexo 7). Su consumo puede reflejar el uso oportunista que el coyote hace de los recursos que acompañan al ser humano y que es parte de la problemática a la que se enfrenta este tipo de depredadores.

Este elemento también fue detectado en el estudio de Arnaud (1992) con 0.21 de Porcentaje de ocurrencia, en el de Monroy (2001) con 2.7 de frecuencia de aparición y en el de Guerrero *et. al.* (2004) con 0.19 de Frecuencia relativa de ocurrencia anual.

Aparte de las gramíneas, otras semillas detectadas en la dieta del coyote corresponden a las familias: Solanaceae, Rosaceae, Cucurbitaceae, Compositae, Malvaceae y Phytolaccaceae (Figura 14-A).

Las solanaceas son la segunda familia de vegetales más importante (Figura 14-B), como parte de ella encontramos dos géneros, *Physalis* y *Solanum*, este último ha sido reportado por Guerrero *et. al.* (2002) con 2.17 de FRO anual, por Monroy (2001) con 0.48% de frecuencia.

Monroy (2001), también identificó un representante del género *Physalis*, el tomatillo (*P. philadelphica*) con un 3% de frecuencia y además reporta otras especies de esta familia como el tomatillo morado (*Jaltomata procumbens*) y los chiles (*Capsicum annuum* y *Convolvulus sp.*).

Grajales-Tam (2003), menciona que el consumo de frutos de plantas no fue importante en ninguna de las dos temporadas (seca y húmeda) y únicamente los frutos de la familia Solanaceae aparecieron con mayor frecuencia.

Las rosáceas obtuvieron un VIA de 0.42 (Figura 14-B), sus especies sobresalientes fueron *A. aphanoides* y el capulín (*Prunus capulli*), que también fue reportado por Monroy (2001) con 1.8% de frecuencia e incluye otros miembros de esta familia como el durazno (*P. persica*), la ciruela (*P. doméstica*), la zarzamora (*Rubus sp.*) y la manzana (*Malus sp.*).

La importancia económica de las Rosáceas es grande porque engloban buena parte de la fruta que consumimos, en Tlazala se pueden encontrar árboles silvestres de capulín, cuyos frutos son aprovechados por el coyote y por otras especies como el cacomixtle, la dispersión de sus semillas puede contribuir a que estos ejemplares proliferen en otros sitios y a que su fruto tenga un aprovechamiento local.

La familia Pinaceae obtuvo el mismo valor de importancia que las rosáceas por presentar igual número de apariciones y un peso similar (Figura 14-A), dentro de ella solo identificamos a *Abies religiosa*, ni la familia, ni esta especie han sido reportadas por otros autores como parte de la alimentación del coyote.

La familia Cucurbitaceae (VIA=0.41) presenta una importancia similar a las dos anteriores (Figura 14-B), también fue hallada por Grajales-Tam (2003), con 0.2% de frecuencia en invierno. El único género que logró identificarse es *Cucurbita*, una especie de este género (*C. foetidissima*) fue reportada por Guerrero *et. al.* (2002) con 0.87 anual y 1.17 de FRO en la estación húmeda.

Las semillas de la familia compositae registraron un bajo peso y fueron detectadas en menos del 30% de las excretas, por ello su valor de importancia (0.33) también es bajo (Figura 14-B), lograron identificarse dos géneros, *Bidens* y *Jaegeria*, Guerrero *et. al.* (2002) también registró esta familia con 3.7 de FRO anual. La familia Phytolaccaceae y Malvaceae presentan sólo un género, *Phytolacca* y *Abutilon* respectivamente, ambas familias poseen bajo valor de importancia (Figura 14-B).

Se ha sugerido que la baja digestibilidad hacia fuentes vegetales podría generar un déficit de energía, pero este es contrarrestado por una rápida asimilación de carbohidratos, los cuales en algunos frutos están solubles en el jugo.

Debido a que en la mayoría de las familias no logró identificarse hasta el nivel de especie, resulta complicado determinar si se trata de ejemplares silvestres o cultivados por el hombre, en el caso del maíz podemos inferir que fue obtenido de los cultivos de los habitantes, pero con relación a las demás familias y géneros de gramíneas, quizá se trató de organismos silvestres.

Probablemente el consumo de frutos silvestres y otras estructuras vegetales estuvo relacionado con los periodos de fructificación o abundancia (Arnaud, 1992) en los que el coyote pudo hacer uso oportuno de estos recursos, pues cuando están más disponibles son más fáciles de obtener sin invertir mucho tiempo y energía en su búsqueda, por lo tanto esa energía ahorrada en el forrajeo puede ser empleada en otras actividades.

Se ha mencionado (Monroy, 2001) que el consumo de frutos por los mamíferos carnívoros puede ser benéfico, ya que se favorece la dispersión y germinación de algunos individuos de esas especies, después de que son expulsadas las semillas, así mismo, en una revisión de frugivoría de mamíferos en América del Norte, el orden carnívora fue notorio en el número de taxones frugívoros y potenciales dispersores de semillas (Willson, 1993, en Silverstein, 2005).

Dentro de las implicaciones relacionadas con la dispersión se debe considerar la calidad del agente dispersor, en la que influye su ámbito hogareño, la deposición de excrementos en sitios favorables, la viabilidad y germinación de las semillas después de pasar por el tracto digestivo, de acuerdo a este último punto se puede determinar si un animal es un "legítimo dispersor de semillas" pues este nombramiento se les otorga a los animales que dispersan semillas con capacidad germinadora (Fleming y Sosa, 1994 en Silverstein 2005).

Los carnívoros son generalmente de gran movilidad y el empleo de grandes áreas de ámbito hogareño por el dispersor, aumentan la probabilidad de que las especies vegetales sean transportadas largas distancias y se establezcan en nuevos hábitats; Willson 1993 en Silverstein 2005), sin embargo el éxito de la dispersión no solo depende de que se lleven a sitios lejanos sino de que las excretas sean depositadas en un lugar adecuado para su germinación pues si la semilla es colocada en un lugar con características de suelo, clima, nutrientes, luminosidad y espacio similares a los del progenitor, su germinación y crecimiento es más adecuado que en otro ecosistema pero si son transportadas hacia sitios con características distintas, las semillas pueden encontrar fuerte competencia con otras especies vegetales por lo que su germinación tendría mayores desventajas y menores posibilidades de crecimiento (Servín, 2000).

El área de actividad del coyote determinada por Servín y Huxley (en Medellín y Ceballos, 1993) en la reserva de la Biosfera "La Michilia", fue estimada con un promedio de 9.2 km² y mencionan que está relacionada con la disponibilidad y distribución de presas, las necesidades metabólicas, el ciclo

reproductivo, la densidad de población, el tamaño del grupo y la jerarquía social.

Dentro de esta área de actividad, los lugares hacia los que se mueve el coyote y son defecadas las semillas no son producto del azar debido a la preferencia de uso de ciertos lugares o parches de vegetación (Servín, 2000), de acuerdo a los sitios en los que hayamos las excretas podemos percatarnos que el coyote utiliza las zonas abiertas como pastizales inducidos, cultivos y senderos utilizados por el humano, pero por la presencia de restos de mamíferos silvestres inferimos que también forrajea en zonas boscosas.

Consideramos que la mayor parte de los géneros y especies que hayamos como parte de su alimentación al ser silvestres y estar sometidas constantemente a procesos de selección natural pueden tener mayores posibilidades de adaptarse al sitio en el que sean depositadas, ya sea dentro del bosque, en los pastizales e incluso nos atreveríamos a suponer que en los caminos utilizados por el hombre pues normalmente las excretas son depositadas a las orillas (en donde también hay crecimiento vegetal que mantiene las características fértiles del suelo y evita su erosión) y no en la parte central donde hay más posibilidades de ser destruidas por el paso de las personas y animales domésticos.

En la Michilía (Servín 2000), el consumo de frutos de tázcate (*Juniperus deppeana*) tuvo proporciones mayores a la de los mamíferos y sus semillas se han dispersado en los pastizales en donde el coyote invierte gran parte de tiempo en la búsqueda de alimento, esto es una evidencia importante para insinuar que el coyote juega un papel activo como dispersor de semillas en el área y para explicar las transformaciones en la estructura de la vegetación en los pastizales que hace 40 años eran puros y en la actualidad se han transformado en bosques abiertos de tázcates.

Haciendo referencia a la viabilidad es importante considerar el daño que pueden sufrir en su paso por el tracto digestivo en el caso del maíz, sus semillas se encontraron trituradas por lo que están incapacitadas para germinar pero las demás semillas que hayamos aparentemente no presentaban daño físico, quizá debido a su pequeño tamaño y a que son capaces de soportar los ácidos gástricos (Silverstein 2005) por lo que hay más probabilidades de que sean viables.

Monroy (2001), realizó pruebas comparativas de viabilidad y germinación de semillas extraídas de excretas de coyote y de semillas colectadas de la planta incluyendo algunas especies de las familias que nosotros hayamos (Rosaceae y Solanaceae). Encontró que ambos grupos presentaron altos porcentajes de viabilidad (arriba del 80 y 86% respectivamente, sin diferencias estadísticas significativas), por lo que sugiere que la viabilidad de las semillas no se ve modificada por el paso a través del tracto digestivo del coyote.

Al realizar pruebas de germinación en estas mismas semillas se encontró que las que fueron consumidas, en promedio obtuvieron un porcentaje (35.32%) significativamente superior al de las semillas colectadas. Dentro de las especies analizadas se encuentra el capulín cuyas semillas colectadas de la planta tuvieron un 6.6% de germinación y las encontradas en las excretas 60% (Monroy, 2001).

Silverstein (2005) registró germinación en el 47% de las semillas dispersadas por coyote, el porcentaje de germinación para el género *Cucumis* (Cucurbitaceae) fue de 33.9%, para la especie *Panicum miliaceum* (Poaceae) 3.2%, en los representantes de la familia Rosaceae (*Pyracantha*, *Prunus ilicifolia*, *Heteromeles arbutifolia* y *Fragaria*) hayo valores entre 0.4 y 13.8% y dentro de las Solanaceas obtuvo 40% de germinación para *Lycopersicon esculentum* siendo uno de los porcentajes más altos.

El 53% de las semillas analizadas en este estudio no germinaron, pero los resultados negativos no necesariamente indican que estas semillas no sean capaces de germinar a partir de las excretas pues las diversas condiciones naturales son difíciles de recrear en el laboratorio, además factores incontrolados como la variabilidad en las semillas, las plantas, o el tiempo en el intestino puede influir en el resultado de las comparaciones entre semillas de excretas y las provenientes de las plantas (Silverstein, 2005).

En la mayoría de los trabajos se ha tratado de minimizar su importancia como frugívoro y esto ha traído como consecuencia el limitar el conocimiento como un potencial dispersor de semillas (Servín, 2000), pero los datos mencionados anteriormente, en general sugieren que el proceso de escarificación que sufren las semillas al pasar por el tracto digestivo del coyote les facilita el proceso de germinación colocandolas en ventaja en establecimiento con respecto a las semillas que no fueron consumidas (Monroy, 2001) y si el coyote coloca los excrementos en lugar propicio seguramente ayudará al establecimiento de estas especies.

Del mismo modo, con el aumento de la fragmentación de los paisajes naturales como ocurre en Tlazala, los coyotes podrían desempeñar un papel importante en conectar poblaciones aisladas de especies vegetales, proporcionando un vector de dispersión para mantener la diversidad genética (Silverstein, 2005) y restablecer las colonias que han sido afectadas por las actividades humanas.

Al contrario del beneficio que el coyote obtiene de los cultivos y del servicio ecologico que pudiera tener sobre la dispersion y germinación de semillas, en algunas investigaciones (Hidalgo, 1998; Monroy, 2001), se ha evidenciado el aumento de la problemática con este canido, por considerar que tiene repercusiones económicas negativas al consumir productos agrícolas.

Este tipo de perjuicios varía dependiendo del tipo de fruto y de las condiciones en que es consumido, pues en un estudio realizado en Jalisco (Hidalgo, 1998) tomando en cuenta los datos de porcentaje de aparición y las necesidades energéticas de los coyotes, se estimó que pueden llegar a depredar hasta 700 papayas en un año y medio, lo que puede provocar pérdidas económicas, porque muchas veces se alimentan de los frutos que se encuentran todavía en los árboles.

Sin embargo en esta misma zona el consumo sobre mango no tuvo impactos negativos porque el coyote se alimenta de los frutos que caen al suelo y que son inservibles para los agricultores. En relación al maíz y al aguacate Monroy (2001) tampoco encontró daños económicos pues su

consumo se realizó con una baja frecuencia y sobre ejemplares que se encontraban en el suelo.

Al registrarse en Tlazala el consumo de productos cultivados por el hombre también puede presentarse esta problemática, sin embargo pensamos que es menor a la ocasionada por el consumo de animales domésticos, pues en general el peso porcentual de los vegetales es menor que el de las clases animales, además como mencionamos anteriormente, suponemos que los ejemplares vegetales consumidos fueron en su mayor parte silvestres y en menor cantidad cultivos.

Valores mensuales

Mensualmente, ninguna familia vegetal obtuvo el mayor valor de importancia que se puede alcanzar con este índice, sin embargo las Gramineas destacan en la mayoría de los meses (Tabla 6), lo que puede relacionarse con su disponibilidad debido a que la familia ocupa el tercer lugar en nuestro país en cuanto a número de especies de plantas superiores pues desde el punto de vista ecológico, son uno de los grupos biológicos más ampliamente adaptados a diferentes ambientes (Valdés y Dávila, 1995).

La especie *Andropogon saccharoides* (Gramineae) fue la que obtuvo el mayor VIA (1.62) en Diciembre (Tabla 11-anexo 7), su consumo en este mes puede estar relacionado con su floración, que para este género es de Julio a Noviembre. Se reporta que habita frecuentemente en pastizales con cierto grado de disturbio, que tiene valor forrajero y como servicio ambiental ayuda a la retención y formación de suelos evitando la erosión, mantiene la fertilidad del suelo y permite una buena percolación del agua hacia los mantos acuíferos (Valdés y Dávila, 1995). Si el coyote tiene mayor consumo de este tipo de gramíneas puede contribuir a la dispersión de sus semillas para que ejerzan sus beneficios en otros sitios.

Las Solanaceas (VIA=1.50) fueron una de las familias más importantes en abril (Tabla 6), y dentro de ellas, *Physalis sp.* es la que principalmente destaca (VIA=1.46) (Tabla 11-anexo 7). Estos resultados se asemejan con lo hayado por Guerrero *et. al.* (2002) quien detecta a un miembro de esta familia (Solanum) con mayor FRO en la época seca (2.56) con respecto a la húmeda (2.04).

CLASE INSECTA

Valores anuales

Los Ortópteros fueron el orden de insectos más importante por su destacado peso porcentual en relación a los otros órdenes registrados, estos organismos han sido reportados en otros estudios de alimentación del coyote. Los Coleópteros son el segundo orden más importante, por presentar uno de los mayores porcentajes de ocurrencia y proporción de aparición, aunque el valor de su peso es bajo.

Valores mensuales

En septiembre se presentan los 4 órdenes, que fueron consumidos con igual frecuencia y proporción, sin embargo Hymenóptera (VIA=1.27) y

Orthóptera (VIA=1.2) presentan la mayor importancia (Figura 18) por su destacado peso porcentual (Figura 17-A).

En noviembre los Ortópteros y Coleópteros obtienen la mayor e igual importancia (VIA=1.6) (Figura 18), mientras que en mayo y febrero son respectivamente los únicos insectos detectados. Servín y Huxley (1991) reportan el consumo de insectos en Verano, Otoño e Invierno, también en muy bajas cantidades.

La importancia alimentaria de los distintos órdenes de insectos en estos meses puede estar asociada con periodos de abundancia relacionados con factores ambientales como la humedad, tal como lo encontrado por otros autores (Hidalgo, 1998, Guerrero *et. al.* 2002, Guerrero *et. al.* 2004) que reportan mayor proporción de aparición de estos grupos en la época húmeda con relación a la seca.

En otros trabajos también se ha sugerido (Arnaud, 1992) que la mayor frecuencia de los invertebrados en la dieta esta asociada a los periodos de lluvia que favorecen la abundancia de hierbas y propician el incremento en las densidades de insectos, sobre todo miembros de las familias Acrididae (saltamontes), Carabidae (escarabajos) y Formicidae (hormigas) que por lo tanto se encuentran más disponibles para ser consumidos por el coyote y otros depredadores.

Por los bajos valores de peso y las escasas apariciones que presentan podemos sugerir que fueron consumidos accidentalmente (Servín y Huxley, 1991) mientras se alimentaba de otras presas, o bien, que su ingestión fue intencional pero su baja frecuencia refleja que no son parte de sus presas principales (contrario a lo que sucede con los mamíferos), esto puede deberse a que por su pequeño tamaño el coyote necesitaría consumir una gran cantidad de ejemplares para que su ganancia energética y proteínica fuera considerable.

Espectro alimentario

Riqueza anual

Dentro de la alimentación del coyote, anualmente registramos una riqueza de 46 elementos, de los cuales 15 pertenecen a la categoría animal (mamíferos-10, aves-1 e insectos-4) y 31 a la categoría vegetal. A pesar de la diferencia en los ecosistemas, Hidalgo (1998) obtuvo en un bosque tropical caducifolio algunos valores de riqueza similares, en el caso se los mamíferos detectó 11 especies, las aves también las maneja al nivel de clase, reporta 2 órdenes de insectos y añade 2 especies de reptiles que fue una clase ausente en nuestro estudio. En cuanto a la materia vegetal, menciona que estuvo compuesta principalmente por productos agrícolas, el autor comenta que esperaba que los coyotes consumieran una gran variedad de presas en Chamela a comparación de lugares templados.

Aranda (1995), reporta en su estudio 23 especies de mamíferos, este número supera la cantidad de especies que nosotros reportamos, aun cuando ambos fueron realizados en bosques templados.

Monroy (2001), al hacer una comparación espacial de la riqueza encontró que el valor más alto se registró en el sitio que presenta un uso agrícola moderado (26 elementos), en comparación con el sitio de uso agrícola intensivo (24) y sin uso agrícola (22).

Esto refleja que las actividades humanas generan una mayor cantidad de recursos que pueden ser utilizados por el coyote y por lo tanto aumentan la riqueza de su alimentación, siempre y cuando la práctica se realice de forma moderada y permita que simultáneamente pueda seguir utilizando alimentos autóctonos pues de esta forma puede emplear ambas fuentes de alimento, contrario a lo que sucede cuando la práctica se hace intensa o cuando es nula y propicia que el coyote consuma alimentos de solo un origen (introducidos o silvestres) disminuyendo su riqueza.

Un caso similar puede presentarse en Tlazala, pues la introducción de animales silvestres y las prácticas agrícolas proveen al coyote de nuevos alimentos que en conjunto con la utilización de recursos nativos aumentan la riqueza de su alimentación.

Diversidad y Amplitud de Nicho Alimentario anual

La diversidad involucra 2 factores, la riqueza y la abundancia. El primero hace referencia al número de especies y el segundo a la cantidad de individuos consumidos por especie, a través de los restos que aparecieron en las excretas no fue posible cuantificar a los individuos, por lo que utilizamos el número de apariciones como indicador de la abundancia de las especies, es decir basto con que registráramos algún indicio de su consumo para considerar que se alimentó de un individuo de dicha especie.

El bajo valor de Amplitud de Nicho Alimentario (0.45) indica que la dieta anual del coyote tiende a ser especialista en el consumo de algunas especies de Gramíneas, aves, *Physalis sp.* y *S. scrofa*, sin embargo el valor de diversidad de Simpson (0.96) refleja que hay una alta diversidad de elementos consumidos, pues son pocos los elementos que destacan con un mayor número de apariciones y predominan los elementos que fueron consumidos de forma equitativa en menor frecuencia por lo que atribuimos un carácter “muy generalista” en su alimentación de acuerdo a los Criterios de Especialización Alimentaria (Navarrete-Salgado *et. al.* 2007) lo cual puede asociarse a su comportamiento oportunista durante su proceso de alimentación en relación a que toma los recursos disponibles en el medio conforme los va hallando.

Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual.

Dentro de los alimentos determinados, los que alcanzaron mayor importancia fueron la especie uno (VIA=0.99) y dos (VIA=0.61) de la familia Gramínea, las aves (VIA=0.74), *S. scrofa* (VIA=0.54) y *Physalis sp.* (VIA=0.53) (Figura 20). La importancia de las gramíneas puede deberse a que es un grupo prolífico y adaptable a distintas condiciones ambientales (Valdés y Dávila, 1995), por lo que se encuentra disponible durante todo el año para ser consumido por el coyote.

Aranda *et. al.* (1995) argumenta que solo las semillas, son indicadoras de que los vegetales fueron consumidos como alimento y considerando que

las especies más importantes de gramíneas fueron pastos, el consumo de vegetales de importancia alimenticia queda muy reducido.

Algunos de los elementos más importantes en la dieta de este cánido forman parte de los alimentos que acompañan los asentamientos humanos, lo que indica el grado de perturbación antropogénica de la región y el carácter oportunista de los hábitos alimentarios del coyote (Aranda *et. al.* 1995). De forma similar Hidalgo (1998), encontró que las 4 presas mayormente consumidas por el coyote (*Sigmodon mascotensis*, papaya, mango y *Ctenosaura pectinata*), están relacionadas a las actividades humanas por lo que sugiere que al menos en Chamela el coyote es favorecido y probablemente aumente su densidad como resultado de la deforestación y expansión de las actividades agrícolas y ganaderas.

Nosotros especulamos que en Tlazala, el beneficio que puede obtener el coyote con este tipo de actividades trae implícito el aumento de la problemática con los lugareños a causa de su mala reputación, sin embargo como hemos tratado en otros apartados, consideramos que el consumo de estos animales domésticos pudo realizarse oportunistamente en forma de carroña al ser desechados los restos al aire libre y dejarlos a disposición del coyote y otros depredadores.

No podemos excluir totalmente la posibilidad de que en alguna ocasión la depredación se haya realizado sobre organismos que aún se encontraban en el corral, sin embargo aún en estos casos no debemos atribuir toda la responsabilidad al coyote y catalogarlo como un depredador dañino debido a que él actúa por instinto aprovechando las oportunidades que se le presentan para alimentarse y si se trata de un elemento que es fácil de adquirir (Hidalgo, 1998), en el que además ahorra tiempo de búsqueda y esfuerzo.

El ser humano ha propiciado estos enfrentamientos al extender sus territorios a lugares que originalmente pertenecieron a la fauna silvestre y además ha transformado la cobertura original de bosque a zonas abiertas que incluyen cultivos, pastizales, asentamientos humanos e incluso zonas erosionadas por no darle un uso adecuado a la tierra, todo esto puede repercutir negativamente en las poblaciones de presas silvestres que consume el coyote, dirigiendo sus preferencias de consumo hacia los animales domésticos, pues como menciona Rosenzweig (1966, citado en Arnaud, 1992) los carnívoros eligen sus presas con base a su tamaño, hábitos, facilidad de captura y cantidad de nutrimentos obtenidos.

Si bien, el hombre tiene la necesidad de establecerse en esos sitios debe adoptar las medidas de seguridad necesarias para evitar el consumo de los animales de su interés (reforzar sus corrales, emplear perros guardianes, etc.) y adquirir conciencia sobre la serie de perjuicios que se desencadenan cuando se rompe el equilibrio ecológico de un ecosistema, pues la solución no es realizar una cacería sobre el coyote y sobre otros depredadores que consideran dañinos sino buscar un establecimiento adecuado y de respeto en un medio donde predomina la vida silvestre.

Gran parte de los elementos, tienen un valor menor a 0.5 de importancia alimentaria anual (Figura 20), debido a que su consumo fue más esporádico, lo cual se ve reflejado en su porcentaje de ocurrencia igual o menor a 40, aunado al bajo valor de proporción de aparición y peso porcentual

(Figura 19). Esto indica que la mayor parte de los alimentos fueron consumidos de forma oportunista sin reflejar marcadamente la preferencia por alguno de ellos, es decir hizo un consumo generalista.

Riqueza mensual

Los meses con mayor riqueza fueron noviembre y octubre con 19 y 17 especies (Tabla 7), los demás registraron 12 o menos elementos, diciembre es el mes con menor riqueza, (5 especies).

La riqueza de la dieta del coyote ha sido asociada con la disponibilidad estacional de presas y frutos (Arnaud, 1992), de esta forma se ha determinado que la mayor riqueza ocurre en primavera-verano cuando hay más recursos alimenticios para el coyote, contrario a lo que sucede en el invierno por lo que en esta temporada se registra menor riqueza.

Diversidad mensual

Considerando el Índice de Simpson, en todos los meses se alcanzaron valores de diversidad que fluctúan en un rango de 0.95 a 1 (Tabla 7), a pesar de que se registraron algunas diferencias significativas, podemos considerar que en todos los casos es una diversidad alta cuyo valor lo cataloga como un depredador muy generalista de acuerdo a los Criterios de Especialización Alimentaria de Navarrete-Salgado *et al.* (2007).

Estos resultados se asemejan a lo reportado por Servín (2000), respecto a que la diversidad de la dieta obtenida en los cuatro periodos biológicos no presentó amplias variaciones aunque durante la gestación fue más elevado y en la independencia de cachorros se registró el índice más bajo.

Servín y Huxley (1991), también reportan que la diversidad estacional trófica evaluada a través del índice de Shannon-Wiener no presenta amplias variaciones, sus valores van de 1.17 a 1.52 y acentúan la importancia de los mamíferos y frutos en la dieta estacional y anual del coyote en el área.

En contraste con nuestros resultados, en otros estudios se ha reportado que existe variación estacional en la diversidad trófica del coyote, y que invierno es el mes con mayor diversidad, seguido de primavera, verano y otoño.

Hidalgo (1998), argumenta que en Chamela, la dieta del coyote probablemente muestra cambios producto de la abundancia estacional de especies presa, de esta forma, en la temporada seca de 1996 *S. mascotensis* se presentó como la especie dominante provocando una baja diversidad, al igual que en la temporada seca de 1997, donde el alto consumo de esta especie y de papaya provocaron una baja diversidad trófica. Al contrario de lo que ocurrió durante la época de lluvias de 1996, donde se observó un incremento en la diversidad trófica producto de una mayor equitatividad entre las especies presa del coyote.

Amplitud de Nicho Alimentario mensual

Al igual que en la diversidad, en los meses que solo se analizó una excreta se registró el valor máximo de amplitud de nicho alimentario "1" (Tabla

7), el cual indica una dieta generalista como también lo reporta Guerrero *et. al.* (2002) en la que no predomina alguna de las especies, sino que todas son consumidas de forma similar

Guerrero *et. al.* 2002 a través del Índice de Levins determinó que: anual y estacionalmente el Coyote (14.95) y la Zorra (15.32) (*U. cinereoargenteus*) tienen los mayores valores de amplitud de nicho, lo que indica que su espectro alimentario es más amplio (generalista) con respecto a los otros dos carnívoros estudiados (mapache y jaguarundi) y que tienen una gran capacidad de adaptación a distintas condiciones del ambiente, lo que les otorga ventajas importantes para su sobrevivencia por lo que es una de las especies de carnívoros más abundantes en varios ambientes.

De septiembre a noviembre, febrero y mayo, la amplitud fluctúa de 0.88 a 0.93 (Tabla 7), los valores más bajos registrados en febrero (0.88) y octubre (0.89) todos estos valores se encuentran cercanos a la unidad por lo que podemos hablar de la tendencia generalista del consumo de los alimentos.

En otros estudios (Grajales-Tam, 2003) si le han atribuido estacionalmente (invierno y verano) el carácter de depredador especialista (en el consumo de insectos) por los valores bajos de diversidad y amplitud de nicho en relación a la riqueza total de presas que consume. Monroy (2001), determinó que las estaciones del año modifican la amplitud de nicho trófico y que esta fue mayor en verano, luego en otoño, invierno y finalmente primavera.

Valor de Importancia Alimentaria mensual

Durante gran parte del año, la mayor importancia fue presentada por especies animales, principalmente mamíferos (Tabla 10), mientras que el segundo lugar de importancia es ocupado por especies vegetales (gramíneas y solanáceas), aves y muy esporádicamente insectos, esto nos indica que a través del tiempo, la energía obtenida del alimento varío en su fuente de origen, calidad y cantidad y podemos inferir que su destino esta influenciado por el periodo biológico, sexo y edad de cada individuo (Servín, 2000).

La importancia del consumo de los mamíferos puede asociarse a su constante disponibilidad en el medio como se ha reportado en otros estudios (Servín y Huxley, 1991) en donde mencionan que cuando las densidades de presas como roedores y lagomorfos aumentan (invierno), también la tasa de encuentro entre los coyotes y sus presas se incrementa, por lo tanto existirá un mayor consumo, haciendo más rentable depredar sobre esta categoría de alimento que sobre otra menos energética y proteínica, con este argumento de la optimización de los costos y beneficios de la alimentación los autores sugieren que el coyote a pesar de ser un depredador oportunista, se comporta como un forrajeador óptimo.

Servin (2000) también ha sugerido que la preferencia de los mamíferos, sobre las especies vegetales puede estar relacionada con la calidad nutricional y energética del alimento, pues determinó en su estudio que los pequeños mamíferos fueron el mejor alimento debido a su aporte proteínico (65%) y energético (5236 kcal/kg), mientras que los frutos fueron considerados de baja calidad debido a su pobre valor en proteína (4%) aunque con un aceptable valor energético (3137 kcal/kg) y finalmente los insectos fueron utilizados

como un alimento alternativo con valores proteínicos de 67% y energéticos de 3342 kcal/kg.

Se han realizado un gran número de generalizaciones que intentan describir los hábitos alimentarios del coyote, sin embargo se ha encontrado que en poblaciones de especies ampliamente distribuidas como el coyote existen diferencias en sus hábitos alimentarios debidos a la diferente disponibilidad de recursos en los lugares donde viven (Delibes *et. al.* 1997, citado en Hidalgo, 1998).

Presencia de Material Inorgánico

En los periodos de septiembre a noviembre y febrero a marzo, como parte del material acompañante de los restos alimentarios, encontramos trozos de plástico, papel aluminio y papel, lo cual sugiere que el coyote busca restos de alimento en los basureros o desechos caseros, pues es común encontrar bolsas con basura en las cañadas de la zona de estudio, en donde los animales pueden adquirir alimento fácil.

La presencia de este tipo de materiales inorgánicos refleja el grado de perturbación que se presenta en Tlazala y que lejos de beneficiar a los animales por los restos de comida de los que se pueden alimentar, pueden perjudicarlos, debido a que la ingestión de estos materiales podrían causarles asfixia o algún problema de salud al tratarse de restos indigeribles.

Del mismo modo Hidalgo (1998), registró la presencia de restos plásticos, los cuales tampoco fueron considerados debido a que no es posible establecer si el origen de estos se debe al consumo de basura o a la ingestión accidental. Aranda *et. al.* (1995) argumenta que la aparición de restos de plástico y papel en las excretas suponen que fueron consumidos de forma accidental al ingerir restos de alimento envueltos pues la presencia de basura en el campo es común.

CONCLUSIONES

- El método de análisis de excretas es un recurso útil para conocer la dieta del coyote sin afectar su población ya que no implica la muerte de los individuos.
- La materia animal y vegetal anual y mensualmente fue consumida con la misma proporción y ocurrencia, por lo que consideramos que ambas categorías son necesarias dentro de la alimentación del coyote. Sin embargo el mayor VIA del alimento de origen animal refleja que la carne es la fuente principal de energía para este cánido y puede utilizarla para satisfacer sus necesidades básicas de mantenimiento, movimiento, cortejo, reproducción y crecimiento.
- El coyote pertenece al gremio trófico carnívoro-omnívoro por el consumo de elementos de origen animal y vegetal.
- Los mamíferos son la clase con mayor valor de importancia alimentaria (VIA) anual y en la mayoría de los análisis mensuales, le siguen los vegetales, las aves y finalmente los insectos. Por sus bajos valores de importancia, estos dos últimos son considerados alimentos complementarios.
- Los cambios mensuales en la alimentación del coyote pueden asociarse a los requerimientos energéticos de sus periodos biológicos y a la disponibilidad de los recursos en el ambiente.
- Dentro de los mamíferos, *S. scrofa*, *D. virginiana* y *S. gracilis* son las especies con mayor valor de importancia alimentaria anual debido a su disponibilidad en el medio y al carácter oportunista del coyote.
- Mensualmente no se observa el predominio de alguna especie de mamífero, es decir las diferentes especies se presentan con la mayor importancia en los distintos meses por lo que se intuye que el coyote los consume según su facilidad de captura de acuerdo a los encuentros que tiene con ellos y como consecuencia de compartir los mismos sitios en el desarrollo de sus actividades.
- El coyote puede ser considerado un regulador de especies animales al alimentarse frecuentemente de mamíferos medianos, lo que pone de manifiesto un servicio ecológico en el medio en que se encuentra.
- En relación a los vegetales, la familia Gramínea y Solanácea anual y mensualmente son las más importantes debido a su abundancia en el ambiente y al uso oportunista del coyote.
- Al alimentarse de elementos vegetales, el coyote puede ser considerado un dispersor de semillas, por lo que brinda un servicio ecológico al bosque que también puede beneficiar al ser humano.
- Se considera que los restos de aves hallados en las excretas corresponden a animales domésticos que probablemente fueron obtenidos de los corrales de los pobladores o consumidos en forma de carroña.

- El escaso consumo de insectos sugiere que son un alimento complementario en la alimentación del coyote y su aprovechamiento puede estar asociado a periodos de abundancia de estos organismos en el medio o incluso en algunos casos pudo presentarse un consumo accidental durante la ingesta de elementos vegetales.
- La riqueza anual de la alimentación del coyote es de 46 elementos, este número es semejante al hallado en otros estudios de alimentación del coyote realizados en reservas de la biosfera donde la perturbación humana está controlada, lo cual sugiere que en Tlazala, la introducción de animales silvestres y las prácticas agrícolas proveen al coyote de nuevos alimentos que en conjunto con la utilización de recursos nativos aumentan la riqueza de su alimentación.
- El valor anual de Diversidad de Simpson (0.96) indica una alta diversidad, mientras que el valor de Amplitud de nicho alimentario (0.45) sugiere que la dieta del coyote tiende a ser especialista por preferir el consumo de ciertos elementos, sin embargo consideramos que su alimentación es generalista por el predominio de elementos que son consumidos con menor frecuencia.
- Mensualmente los valores del índice de Simpson reflejan una alta diversidad de elementos alimentarios en todos los meses. El valor de amplitud de nicho muestra un consumo generalista de los alimentos en la mayoría de los periodos.
- Mensualmente los elementos alimentarios más importantes son especies de mamíferos y en menor cantidad gramíneas considerando que los productos animales proveen de mayor cantidad de proteínas en las diferentes etapas de desarrollo.
- El consumo de los alimentos se realiza de una forma oportunista al estar relacionado probablemente con su disponibilidad en el ambiente y con su facilidad de captura.
- La aparición de animales domésticos y cultivos refleja la influencia que tiene la presencia del ser humano en la alimentación del coyote en Tlazala de Fabela.
- La presencia de material inorgánico en las excretas del coyote muestra parte de la problemática que existe en el área de estudio con relación al mal manejo de los residuos sólidos que a pesar de que pueden representar una fuente de alimento también pueden tener repercusiones negativas en la salud de los individuos.
- El coyote es un depredador oportunista y generalista por lo que consideramos que es un carnívoro exitoso al utilizar los diferentes recursos alimentarios en los distintos hábitats que ocupa.

RECOMENDACIONES

Se sugiere el análisis de los hábitos alimentarios del coyote en mayores periodos de tiempo para poder tener mayor posibilidad de observar variaciones estacionales en el consumo de alimentos en el área de estudio.

Homogeneizar los análisis cuantitativos y su terminología para poder establecer comparaciones más claras entre los distintos estudios.

Elaboración de guías ilustradas de componentes de mamíferos, aves, insectos, reptiles, materia vegetal, etc. de nuestro país, tomados directamente de los organismos y encontrados en excretas para facilitar la determinación en futuros estudios de hábitos alimentarios.

Unificar la terminología de los criterios de identificación de médula y escamas de mamíferos para hacer más eficiente la identificación debido a que los autores emplean términos distintos para definir una misma característica y esto provoca confusión.

Se recomienda también la elaboración de una fórmula que permita calcular la cantidad de biomasa consumida por la especie en base al peso de los restos alimentarios de cada presa contenidos en las excretas, al peso promedio de cada presa consumida, al número relativo de individuos consumidos de cada presa y a otras variables necesarias para su correcto ajuste e incorporación en la fórmula del V.I.A.

Elaborar estudios de viabilidad y germinación de semillas encontradas en excretas de coyote para poder evaluar su eficiencia como dispersor de semillas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M. 1982. Índice para el estudio del nicho trófico. Academia de Ciencias de Cuba. Ciencias Biológicas 7: 125-126.
- Aguilar, M. X., G. Casas A., M. A. Gurrola H., J. Ramírez P., A. Castro C., U. Aguilera R., O. Monroy V., E. O. Pineda A. y N. Chávez C. 1997. Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. 201 pp.
- Álvarez-Castañeda, S.T. y González-Quintero P. 2005. Winter-spring food habits of an island population of Coyote *Canis latrans* in Baja California, México. Journal of Arid Environments 60:397-404
- Andelt, W. F. 1984. Behavioral ecology of coyotes in south Texas. Wild. Monogr. 94:1-45.
- Antuñez, M. C. 1992. Coyote (*Canis latrans*). Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. 103 p.
- Aranda, M. 1981. Rastros de mamíferos Silvestres de México. INIREB, México. 198 pp.
- Aranda, M; N. López-Rivera y L. López-De Buen. 1995. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. Acta Zool. Méx. (n.s.), 65: 89-99.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología. A.C. Xalapa, Veracruz, México. 212pp.
- Arita, W. H. T. 1985. Identificación de los pelos de guardia Dorsales de los mamíferos silvestres del Valle de México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM. México.
- Arita, H. T. y M. Aranda. 1987. Técnicas para el estudio y clasificación de los pelos. Cuadernos de Divulgación INIREB No. 32. Xalapa, Veracruz, México. 21 p.
- Arjo, W.M; D.H. Pletscher, y R. R. Ream. 2002. Dietary overlap between wolves and coyotes in northwestern Montana. Journal of Mammalogy, 83(3):754-766
- Arnaud, F. G. A. 1992. Ecología Alimenticia del Coyote (*Canis latrans* Say 1823) en una región ganadera del Norte del Estado de Nuevo León México. Tesis Maestría. Maestría en Ciencias (Biología) Facultad de Ciencias. UNAM. 59p.
- Arnaud, G. 1993. Alimentación del coyote (*Canis latrans*) en Baja California Sur, México, en Medellín R. A. y G. Ceballos (eds.). Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. Publicaciones Especiales, Vol. 1 Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México. D.F. 205-215.

- Astrid, S. J. 1995. Identificación de los pelos de guardia de los Mamíferos del Valle de México. Tesis licenciatura Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Baca, I. I. I. 2002. Catálogo de Pelos de Guardia Dorsal en Mamíferos Terrestres del estado de Oaxaca, México. México D.F. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM. 99 p.
- Bartel, R. A; F. F. Knowlton. 2005 Functional feeding responses of coyotes, *Canis latrans*, to fluctuating prey abundance in the Curlew Valley, Utah, 1977-1993. *Can. J. Zool.* 83 (4): 569-578.
- Bekoff, M. 1977. The coyote *Canis latrans* Say. *Mammal. Spec.* 79:1-9.
- Bekoff, M. y M.C. Wells. 1980. Ecología Social de los coyotes. *Sci. Am.* 45:88-98.
- Brower, J. E., J. H. Zar y C. N. V. Ende. 1989. Field and laboratory methods for general ecology. 3ª edition. Wm. C. Brown Publishers. Dubuque, Iowa. United States of America. 237 pp.
- Calderón, V. J. I. 2002. Hábitos Alimentarios del Babisuri *Bassariscus Astutus saxiola* (Carnívora: Procyonidae), en la Isla Espíritu Santo, Baja California Sur México. Tesis de Maestría en Ciencias (Biología Animal). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 114 pp.
- Carabias L. J. 1999. Desarrollo Sustentable. Vida silvestre de México. Año 1. Vol. 1 Num. 6. 32 pp.
- Carrera, R; W. Ballard; P. Gipson; B. T. Kelly; P. R. Krausman, M. C. Wallace. C. Villalobos; D. B. Wester. 2008. Comparison of Mexican Wolf and Coyote Diets in Arizona and New México. *J. Wildlife Management.* 72(2):376-381.
- Castellanos, M. G. 2006. Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano: el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en la Reserva Ecológica "El Pedregal de San Ángel". Ciudad Universitaria. México, D.F. Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Ciencias, UNAM. México. 94 pp
- Ceballos, G. G. y L. C. Galindo. 1984. Mamíferos Silvestres de la cuenca de México. Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. Editorial Limusa. México 299pp.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. CONABIO. 986 p.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3: 113-134.
- De Villa, M. A. 1998. Análisis de los Hábitos Alimentarios del Ocelote (*Leopardus pardalis*) en la región de Chamela, Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Estado de México. 60 p.

Escalante, T; D. Espinosa y J. J. Morrone. 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zool. Mex.* (n.s.) 87:47-65.

Esparza, S. X. I. 1999. Isidro Fabela, Monografía Municipal. Instituto Mexiquense de Cultura. 98 p.

Esparza, S. X. I. 2001. Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal, gobierno del Estado de México. Isidro Fabela.

www.local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15038a.htm

Flores, R. A. 2001. Algunos aspectos alimentarios de los mamíferos medianos en la reserva de la biosfera sierra de Huautla en el estado de Morelos. Tesis Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México. 46 p.

Franco, F. L. R. 2005. Áreas de Distribución de los carnívoros del continente americano y su correlación con masa corporal. Hábitos y dietas bajo un enfoque conservacional. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias UNAM. México. 54p.

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

González, P. G. E; V. M Sánchez B.; L.I. Iñiguez D. y E. Santana C. 1992. Patrones de actividad del Coyote (*Canis latrans*), la Zorra gris (*Urocyon cinereoartenteus*) y el Tlacuache (*Didelphis virginiana*) en la Sierra de Manantlán, Jalisco. *Anales del Instituto de Biología.* UNAM. Ser. Zool. 63(2): 293-299.

Graham, A. 1978. Coyote song. DeLacorte Press. New Cork.

Grajales-Tam, K. M. 1998. Dieta Estacional del coyote (*Canis latrans*) en el desierto del Vizcaíno B.C.S. y su impacto potencial sobre el berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*). Tesis de licenciatura ENEP-Iztacala UNAM 112 pp.

Grajales-Tam, K. M; Rodríguez-Estrella, R; y Cancino-Hernández J. 2003. Dieta estacional del coyote *Canis latrans* durante el periodo 1996-1997 en el desierto de Vizcaíno Baja California Sur, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 89: 17-28.

Guerrero, S; Badii M. H; Zalapa S. S. y Flores A. E. 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 86:119-137.

Guerrero, S; Badii M. H; Zapala S. S. y Arce J. A. 2004. Variación espacio-temporal en la dieta del coyote en la Costa Norte de Jalisco, México *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20(2):145-157.

- Hall, E. R. 1981. The mammals of North America. Second Edition. Volume II. John Wiley & Sons, New York. 1181pp.
- Hernández, L; M. Delibes y F. Hiraldo. 1994. Role of reptiles and arthropods in the diet of coyotes in extreme desert areas of Northern México. *J. Arid Environm.* 26: 165-170.
- Hernández, V, J; Romero S. M; Sarmiento B. J; Velásquez J. R. 2001. Estudio de la población de coyote en la sierra de Tepotzotlán Estado de México. Proyecto de Servicio Social. Universidad Autonoma Chapingo. Departamento de suelos.
- Hernández, L., R.R. Parmenterw, J. W. Dewittw, D. C. Lightfootw y J. W. Laundré. 2002. Coyote diets in the Chihuahuan Desert, more evidence for optimal foraging. *Journal of Arid Environments* 51: 613–624.
- Hidalgo, M. M. G. 1998. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en un bosque tropical caducifolio de la costa de Jalisco, México. Tesis licenciatura. Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. 56pp.
- Hidalgo, M. M. G. 2004. Ecología espacial del coyote (*Canis latrans*) en un bosque tropical caducifolio de la costa de Jalisco México. Tesis Doctorado. Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Xalapa Ver. México. 94 p.
- Huxley, S. M. del C. 1989. Estimación del Ámbito Hogareño del Coyote *Canis latrans* en la reserva de la Biosfera la Michilia, Durango. Tesis Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 109p.
- Kamler, J; W. B. Ballard y M. C. Wallace. 2007. Dietary Overlap of Swift Foxes and Coyotes in Northwestern Texas. *Am. Midl. Nat.* 158:139–146
- Korschgen, L. J. 1987. Procedimientos para el Análisis de los Hábitos Alimentarios. En: T. R. Rodríguez (ed). *Manual de gestión de Vida Silvestre*. 4ta. Ed. USA. 119-134.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. 2^a ed. Addison Wesley Longman, Inc. Menlo Park, California, USA. 620 pp.
- Laundré, J. W. y L. Hernández. 2003. Total energy budget and prey requirements of free-ranging coyotes in the Great Basin desert of the western United States. *Journal of Arid Environments* 55: 675–689.
- Lemos, E. J. A. y J. Franco L. 1984. Repartición del recurso espacio en una comunidad de anfibios y reptiles del Estado de Puebla. *Rev. Ciencia Forestal*, 9 (50): 44-56.
- López, Q. I. L. 1989. Contribución al conocimiento de la mastofauna de Malinaltenengo, Estado de México. Tesis Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.
- Martínez, M. E. 1994. Hábitos de alimentación del lince (*Lynx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México. Tesis de licenciatura (Biólogo). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México. 65 p.

- Monroy, V. O. 2001. Tendencia poblacional y hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en una comunidad indígena de Michoacán. Tesis Maestría (Maestría en Ciencias (Ecología y Ciencias Ambientales) Facultad de Ciencias. UNAM. 49p.
- Monterrubio, M. 1991. Contribución al conocimiento de los Mamíferos del Estado de México. Tesis Licenciatura. UNAM.
- Morales J. A. 1998. Descripción de la dieta de algunos mamíferos silvestres de la Sierra del Carmen. Estado de México. Tesis Licenciatura. FES-Iztacala UNAM. 39pp.
- Morey P. S.; E. M. Gese. y S. Gehrt. 2007. Spatial and Temporal Variation in the Diet of Coyotes in the Chicago Metropolitan Area. *Am. Midl. Nat.* 158:147-161.
- Navarrete-Salgado, N. A., J. Aguilar R., J. M. González D. y G. Elías F. 2007. Espectro trófico y trama trófica de la ictiofauna del Embalse San Miguel Arco, Soyaniquilpan, Estado de México. *Rev. Zool.*, 18: 1-12.
- Neale, J.C.C. y B. N. Sacks. 2001. Food habits and space use of gray foxes in relation to sympatric coyotes and bobcats. *Can. J. Zool.* 79:1794-1799.
- Pacheco, B. B. 2003. Catalogo de Mamíferos de Mediano y Gran tamaño de México. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Patterson, B. R; K. B. Lawrence; Francois Messier. 2000. Winter nutritional condition of eastern coyotes in relation to prey density. *Can. J. Zool.* 78: 420-428.
- Pérez-Quezada J. G. 1995. Contribución al estudio mastofaunístico de la región de Ocuilán de Arteaga, Estado de México. Tesis Licenciatura. Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México. p.
- Pierce, B. M., V. C. Bleich and R. T. Bowyer. 2000. Selection of mule deer by mountain lions and coyotes: Effects of hunting style, body size, and reproductive status.
- Reyes-Gómez, J.M.V. 1998. Monitoreo de la Población del Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y coyote (*Canis latrans*) en el Ejido Guaname. S.L.P. Tesis Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 65p.
- Salas, M. 1987. Hábitos alimenticios de la zorra, coyote y gato montes en la Sierra Tarasca. *Ciencia Forestal*, 12(62): 117-132.
- Samson, C. y Crete. 1997. Summer food habits and population density of coyotes *Canis latrans*, in boreal forest of Southeastern Québec. *Can. Field Nat.* 111: 227-233.
- Sanabria, B; A. Ortega-Rubio y C. Arguelles-Méndez. 1995. Food habits of the coyote in the Vizcaino Desert, México. *Ohio J. Sci.* 4:289-291.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. NOM-059-SEMARNAT-2001. Diario Oficial. 2da Sección. 153 pp.

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

Servín, J. y C. Huxley 1993. Biología del coyote (*Canis latrans*) en la reserva de la Biosfera “La Michilia”, Durango, en Medellín R. A. y G. Ceballos (eds.). *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. Publicaciones Especiales, Vol. 1 Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México. D.F. 197-204.

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

Sillero-Zubiri, C. y Hoffmann, M. 2004. *Canis latrans*. In: IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>.

Silverstein, R. P. 2005. Germination of native and exotic plant seeds dispersed by Coyotes (*Canis latrans*) In Southern California. *The Southwestern Naturalist* 50(4):472–478.

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

Vaughan, T.A. 1988. Mamíferos. Interamericana –Mc Graw-Hill. 3ra. Edición. México. Cap 10. 157-180.

Villa, J. y S. Aguilar. 1993. Notas sobre la alimentación del coyote (*Canis latrans*) en una zona tropical húmeda. X simposio sobre fauna silvestre. F. De Medicina Veterinaria y Zootecnia. México; 112-116.

Villa, R. B. 1960. Combate contra los coyotes y los lobos en el norte de México. *Anales del instituto de Biología*. Universidad Nacional Autónoma de México, 31:463-499.

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

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

ANEXO 1

IDENTIFICACIÓN DE PELO

Para la limpieza

Se tomó una muestra de cada tipo pelo hallado en cada excreta y de algunos organismos preparados en taxidermia del Museo de las Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán”, se colocaron durante 10 minutos en una caja petri con 3 ml de gasolina blanca con la finalidad de separarlos de los componentes orgánicos que se les pudieron haber adherido al estar contenidos dentro de la deyección. Se sacaron de la gasolina y se dejaron secar unos minutos al aire libre sobre un portaobjetos.

Para la elaboración de impresiones cuticulares

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

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

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

Para la observación de la médula del pelo

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

Otros datos que se obtuvieron del pelo fueron:

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

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

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

Haciendo uso de todas estas características obtenidas del pelo se recurrió al catálogo de: Arita (1985) y Baca (2002), para determinar estas estructuras hasta el nivel taxonómico que permitieron los restos.

ANEXO 2



Figura 1: Fotografías de excretas de *Canis latrans* colectadas en Tlazala de Fabela.

ANEXO 3

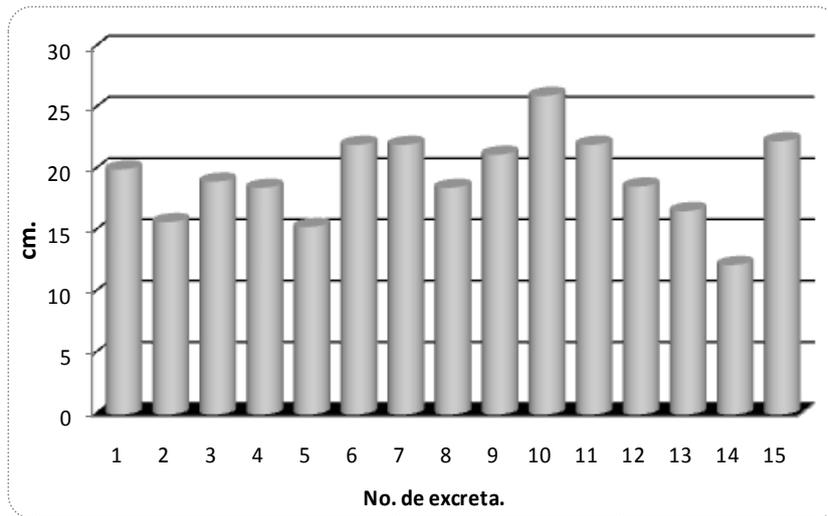


Figura 2: Longitud de las excretas de *C. latrans* colectadas durante el periodo de estudio.

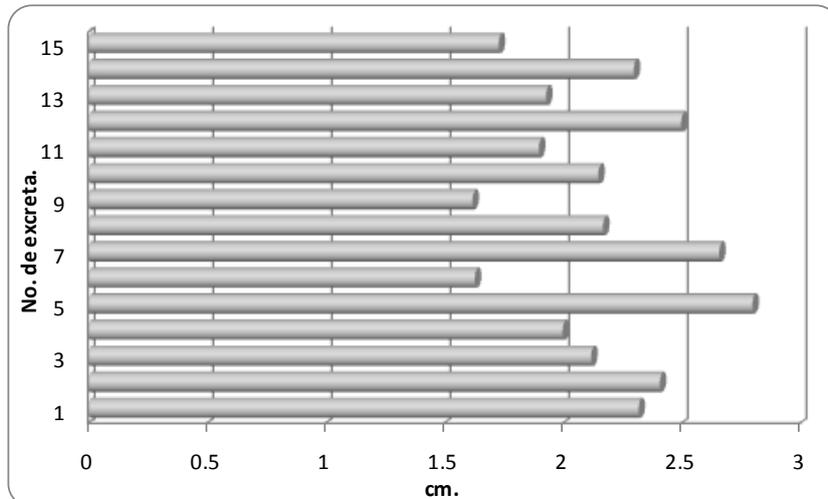


Figura 3: Grosor de excretas de *C. latrans* colectadas en Tlazala de Fabela.

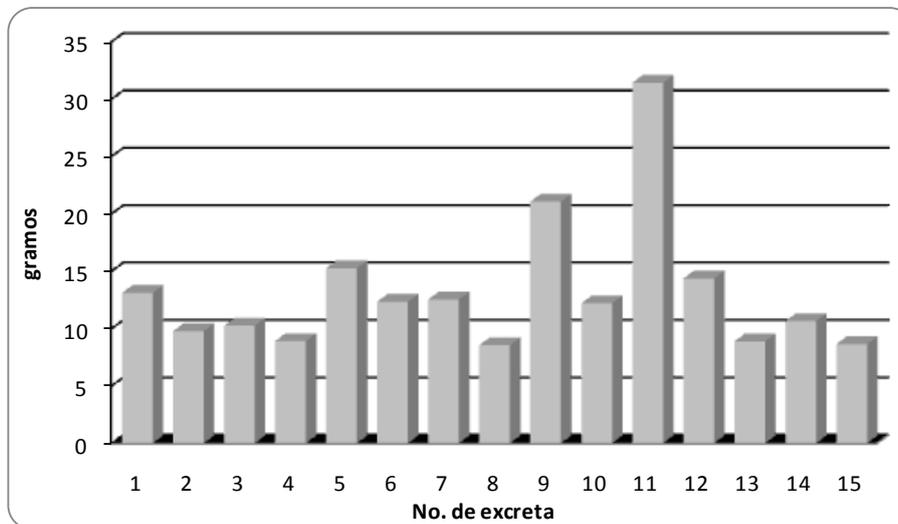


Figura 4: Peso seco de las excretas de *C. latrans* colectadas durante un año.

ANEXO 4

CATEGORIA ALIMENTARIA	PESO (gramos)	PESO %	No. apariciones (Exc. Tot= 15)	PO	PA
MAT. ANIMAL	55.28	69	15	100	50
M. VEGETAL	24.83	31	15	100	50
TOTAL	80.11	100	30	200	100

Tabla 1: Peso en gramos y porcentual, Número de apariciones (no. de excretas en las que aparece un determinado alimento), Porcentaje de Ocurrencia (PO) y Proporción de Aparición (PA) anual de las dos categorías alimentarias generales: Materia animal (mamíferos, aves e insectos) y Materia vegetal consumidas por *C. latrans*.

CATEGORIA	PESO	FREC. DE OCURRENCIA	ABUNDANCIA RELATIVA	VIA
MAT. ANIMAL	0.69	1	0.50	2.19
MAT. VEGETAL	0.31	1	0.50	1.81
TOTAL	1	2	1	

Tabla 1.1: Parámetros (peso, frecuencia y abundancia) empleados para la obtención del Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de las dos categorías generales de alimento consumidas anualmente por *C. latrans*.

MES	PESO (GRAMOS)		PESO %		NO. APAR.	PO	PA	VIA	
	M. ANIMAL	M. VEGETAL	M. ANIMAL	M. VEG				M. ANIMAL	M. VEGETAL
SEP	4.06	0.75	84.37	15.63	2	100	50	2.34	1.66
OCT	5.59	2.24	71.37	28.63	2	100	50	2.21	1.79
NOV	6.70	5.82	53.50	46.50	2	100	50	2.04	1.96
DIC	2.99	0.51	85.38	14.62	1	100	50	2.35	1.65
ENE	3.23	2.23	59.19	40.81	1	100	50	2.09	1.91
FEB	10.51	2.50	80.77	19.23	2	100	50	2.31	1.69
MZO	5.24	2.97	63.84	36.16	1	100	50	2.14	1.86
ABR	6.88	1.92	78.22	21.78	1	100	50	2.28	1.72
MAY	5.12	5.01	50.53	49.47	2	100	50	2.01	1.99
JUN	4.97	0.88	84.99	15.01	1	100	50	2.35	1.65

Tabla 1.2: Valores mensuales de peso en gramos y porcentual, Número de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de Aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) de las categorías alimentarias Animal y Vegetal. (Julio y agosto se omitieron por carecer de muestras).

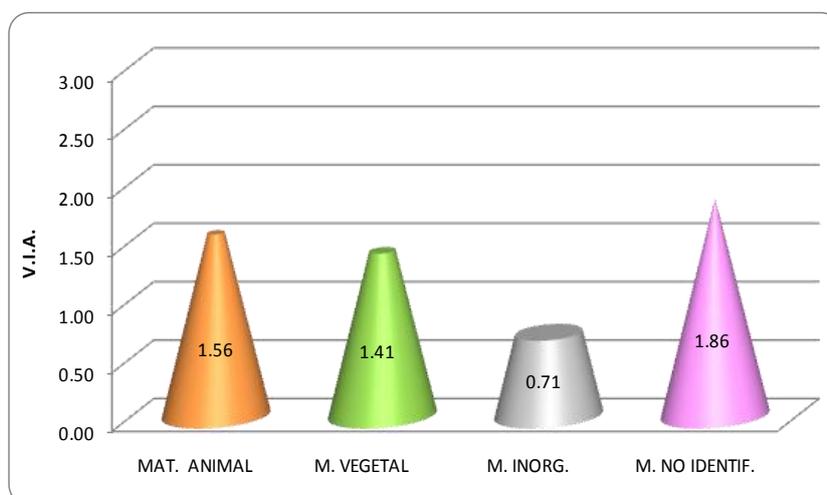


Figura 1: Valor de Importancia Alimentaria de las categorías de materia halladas anualmente en excretas de *C. latrans*.

CATEGORIA	PESO (gramos)	PESO (%)	No. apariciones (Exc. Tot= 15)	PO	PA	VIA
MAT. ANIMAL	55.28	27.95	15	100	28.30	1.56
M. VEGETAL	24.83	12.56	15	100	28.30	1.41
M. INORGANICA	4.44	2.25	8	53.33	15.09	0.71
M. NO IDENTIF.	113.20	57.24	15	100	28.30	1.86
TOTAL	197.75	100	53	353.33	100	

Tabla 2: Peso en gramos y porcentual, Número de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de Aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de las categorías de materia encontradas en excretas de *Canis latrans*.

ANEXO 5

CLASE DE ALIMENTO	PESO (gramos)	PESO %	No. apar. (Exc. Tot= 15)	PO	PA	VIA
MAMIFEROS	49.69	62.03	15	100	32.61	1.95
AVES	5.47	6.83	9	60	19.57	0.86
INSECTOS	0.12	0.15	7	46.67	15.22	0.62
MAT. VEGETAL	24.83	30.99	15	100	32.61	1.64
TOTAL	80.11	100	46	306.67	100	

Tabla 1: Peso en gramos y porcentual, Numero de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO), y Proporción de Aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de las clases de alimento de *C. latrans*.

Mes	No. Exc.	CLASES ALIMENTARIAS				Total p/muestra	Total por mes
		Mam.	Aves	Ins.	M. Veg.		
Sep	1	2.37	0.0018	0.0001	0.22	2.59	4.82
Sep	2	1.69	0.0001	0.01	0.53	2.23	
Oct	3	4.00			0.98	4.98	7.84
Oct	4	0.01	1.59		1.26	2.86	
Nov	5	2.00	2.59	0.0001	3.53	8.12	12.52
Nov	6	2.09	0.003	0.0105	2.30	4.40	
Dic	7	2.99			0.51	3.50	3.50
Ene	8	3.23	0.0023		2.23	5.46	5.46
Feb	9	3.78		0.0001	0.39	4.17	13.01
Feb	10	6.72			2.11	8.83	
Mzo	11	5.03	0.20		2.97	8.20	8.20
Abr	12	6.88	0.0012		1.92	8.79	8.79
May	13	3.65		0.1014	0.69	4.43	10.13
May	14	1.37		0.0019	4.33	5.70	
Jun	15	3.89	1.08		0.88	5.85	5.85
Total p/clase		49.69	5.47	0.12	24.83	80.11	80.11

Tabla 2: Peso en gramos que posee cada clase alimentaria por muestra.

CLASE ALIM.	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	PESO P/CLASE
MAMIFEROS	4.05	4.01	4.09	2.99	3.23	10.51	5.03	6.88	5.01	3.89	49.69
AVES	0.0019	1.59	2.59		0.0023		0.20	0.0012		1.08	5.47
INSECTOS	0.01		0.01			0.0001			0.10		0.12
M. VEG.	0.75	2.24	5.82	0.51	2.23	2.50	2.97	1.92	5.01	0.88	24.83
PESO TOT. P/MES	4.82	7.84	12.52	3.50	5.46	13.01	8.20	8.79	10.13	5.85	80.11

Tabla 3: Peso en gramos obtenido mensualmente para cada clase de alimento.

CLASES ALIM.	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAMIFEROS	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1
AVES	2	1	2		1		1	1		1
INSECTOS	2		2			1			2	
M. VEG.	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1
SUMA FREC	8	5	8	2	3	5	3	3	6	3
NO. EXC. P/MES	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1

Tabla 4: Numero de apariciones mensuales de cada clase consumida por *Canis latrans*. La última fila contiene el número total de muestras obtenidas por mes.

CLASE ALIM.	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
MAMIFEROS	2.09	1.91	1.58	2.35	1.92	2.21	1.95	2.12	1.83	2.00
AVES	1.25	0.90	1.46		1.33		1.36	1.33		1.52
INSECTOS	1.25		1.25			0.70			1.34	
M. VEG.	1.41	1.69	1.71	1.65	1.74	1.59	1.69	1.55	1.83	1.48

Tabla 5: Valor de Importancia Alimentaria de cada clase de alimento obtenida por mes.

ANEXO 6

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphinae	Didelphis	<i>D. virginiana</i>	tlacuache
Carnívora	Canidae		Canis	<i>Canis sp.</i>	
	Mustelidae	Mustelinae	Mustela	<i>M. frenata</i>	comadreja
	Mephitidae		Spilogale	<i>S. gracilis</i>	zorrito manchado
	Procyonidae	Bassariscinae	Bassariscus	<i>B. astutus</i>	cacomixtle
		Procyoninae	Procyon	<i>P. lotor</i>	mapache
Soricomorpha	Soricidae	Soricinae	Cryptotis	<i>C. parva</i>	musaraña
Rodentia	Muridae	Arvicolinae	Microtus	<i>Microtus sp.</i>	ratón
Artiodáctyla	Suidae		Sus	<i>S. scrofa</i>	cerdo doméstico
	Bovidae		Ovis	<i>O. aries</i>	oveja doméstica

Tabla 1: Clasificación taxonómica y nombre común de los mamíferos consumidos por *C. latrans*.

GENERO / ESPECIE	PESO		No. apariciones	PO	PA	VIA
	gramos	%	Exc. Tot =15			
<i>O. aries</i>	3.78	7.62	1	6.67	5.26	0.20
<i>S. scrofa</i>	13.68	27.53	5	33.33	26.32	0.87
<i>Microtus sp</i>	2.18	4.40	1	6.67	5.26	0.16
<i>C. parva</i>	3.23	6.50	1	6.67	5.26	0.18
<i>P. lotor</i>	1.81	3.65	1	6.67	5.26	0.16
<i>B. astutus</i>	0.19	0.38	1	6.67	5.26	0.12
<i>S. gracilis</i>	10.77	21.67	2	13.33	10.53	0.46
<i>M. frenata</i>	3.65	7.34	1	6.67	5.26	0.19
<i>Canis sp.</i>	5.04	10.15	2	13.33	10.53	0.34
<i>D. virginiana</i>	5.35	10.77	4	26.67	21.05	0.58
Total	49.69	100	19	126.67	100	

Tabla 2: Peso en gramos y porcentual, Numero de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de Aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de las especies de mamíferos consumidos por *C. latrans*.

Especie	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
<i>O. aries</i>						36.02				
Porcino	41.62		99.99			62.17			27.31	
<i>Microtus sp</i>		54.51								
<i>C. parva</i>					100					
<i>P. lotor</i>		45.20								
<i>B. astutus</i>						1.81				
<i>S. gracilis</i>								100		100
<i>M. frenata</i>									72.69	
<i>Canis sp.</i>		0.27					100			
<i>D. virginiana</i>	58.38	0.02	0.01	100						
% Total p/mes	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 3: Peso porcentual mensual de las especies de mamíferos consumidas por el coyote. Para cada mes, se considero como 100% el peso total en gramos, a partir de este valor, se obtuvieron los porcentajes por especie.

Especie	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
<i>O. aries</i>						1				
<i>Porcino</i>	1		2			1			1	
<i>Microtus sp</i>		1								
<i>C. parva</i>					1					
<i>P. lotor</i>		1								
<i>B. astutus</i>						1				
<i>S. gracilis</i>								1		1
<i>M. frenata</i>									1	
<i>Canis sp.</i>		1					1			
<i>D. virginiana</i>	1	1	1	1						
Tot. Aparic. p/mes	2	4	3	1	1	3	1	1	2	1
Tot. Excretas p/mes	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1

Tabla 4: Número de apariciones por mes de las especies de mamíferos. La última fila contiene el número total de muestras obtenidas por mes.

ANEXO 7

ORDEN	FAMILIA	SUBFAMILIA	GENERO	ESPECIE
Poales	Poaceae = Gramineae	Andropogonoideae	<i>Zea</i>	<i>Z. mays</i>
			<i>Andropogon</i>	<i>A. saccharoides</i>
		Pooideae = Festucoideae	<i>Bromus</i>	<i>B. catharticus</i>
			<i>Digitaria</i>	<i>Digitaria sp.</i>
				<i>especie 1</i>
				<i>especie 2</i>
		Pooideae = Festucoideae		<i>especie 3</i>
Solanales	Solanaceae		<i>Solanum</i>	<i>Solanum sp.</i>
			<i>Physalis</i>	<i>Physalis sp.</i>
Cucurbitales	Cucurbitaceae		<i>Cucurbita</i>	<i>Cucurbita sp 1</i>
				<i>Cucurbita sp 2</i>
				<i>especie 3</i>
				<i>especie 4</i>
Asterales	Asteraceae = Compositae		<i>Jaegeria</i>	<i>Jaegeria sp.</i>
			<i>Bidens</i>	<i>Bidens sp 1</i>
				<i>Bidens sp 2</i>
				<i>especie 3</i>
Malvales	Malvaceae		<i>Abutilon</i>	<i>Abutilon sp.</i>
Rosales	Rosaceae		<i>Alchemilla</i>	<i>A. aphanoides</i>
		Prunoideae	<i>Prunus</i>	<i>P. capuli</i>
				<i>especie 1</i>
				<i>especie 2</i>
Caryophyllales	Phytolaccaceae		<i>Phytolacca</i>	<i>Phytolacca sp.</i>
Pinales	Pinaceae	Abietoideae	<i>Abies</i>	<i>A. religiosa</i>
			Semillas No Identificadas	<i>especie 1</i>
				<i>especie 2</i>
				<i>especie 3</i>
				<i>especie 4</i>
				Fruto N/I
DIVISIÓN		CLASE		
Bryophyta		Bryopsida = Musci		
		Musgo		
		MVNI		

Tabla 1: Clasificación taxonómica de los vegetales consumidos por *C. latrans*. Cuando un género se presenta acompañado de “sp 1, sp 2, etc.” indica que las semillas halladas pertenecen a especies diferentes aunque no pudimos determinar cuales, por eso para no conjuntarlas a nivel de género y poder distinguir una de otra se utilizan dichos símbolos.

FAMILIA	PESO		No. apariciones Exc. Tot =15	PO	PA	VIA
	gramos	porcentual				
Gramineae	5.82	23.45	15	100	22.39	1.46
Solanaceae	0.67	2.70	8	53.33	11.94	0.68
Cucurbitaceae	0.12	0.46	5	33.33	7.46	0.41
Compositae	0.0037	0.015	4	26.67	5.97	0.33
Malvaceae	0.0019	0.008	1	6.67	1.49	0.08
Rosaceae	0.32	1.27	5	33.33	7.46	0.42
Phytolaccaceae	3.33	13.40	2	13.33	2.99	0.30
Semillas N/I	0.06	0.24	4	26.67	5.97	0.42
Fruto N/I	2.09	8.40	2	13.33	2.99	0.33
Musgo	0.01	0.05	2	13.33	2.99	0.25
Pinaceae	0.29	1.18	5	33.33	7.46	0.16
M.V.N/I	12.12	48.83	14	93.33	20.90	1.63
TOTAL	24.83	100	67	446.67	100	

Tabla 2: Peso en gramos y porcentual, Número de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de Aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria anual de las familias vegetales consumidas por *C. latrans*.

FAMILIA	ESPECIE	PESO		No. apariciones Exc. Tot =15	PO	PA	VIA
		gramos	%				
Gramineae / Poaceae	<i>Z. maiz</i>	1.7761	7.15	6	40	6.59	0.54
	<i>A. saccharoides</i>	0.1908	0.77	1	6.67	1.10	0.09
	<i>B. catharticus</i>	0.0001	0.0004	1	6.67	1.10	0.08
	<i>Digitaria sp.</i>	0.0001	0.0004	1	6.67	1.10	0.08
	<i>F. Gram. sp 1</i>	1.4604	5.88	8	53.33	8.79	0.68
	<i>F. Gram. sp 2</i>	2.242	9.03	13	86.67	14.29	1.10
	<i>F. Gram sp 3</i>	0.1519	0.61	3	20	3.30	0.24
Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	0.0772	0.31	6	40	6.59	0.47
	<i>Physalis sp.</i>	0.5923	2.39	7	46.67	7.69	0.57
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp 1</i>	0.0517	0.21	1	6.67	1.10	0.08
	<i>Cucurbita sp 2</i>	0.008	0.03	1	6.67	1.10	0.08
	<i>F. Cucurb. sp 3</i>	0.0048	0.02	2	13.33	2.20	0.16
	<i>F. Cucurb. sp 4</i>	0.0509	0.21	1	6.67	1.10	0.08
Compositae	<i>Jaegeria sp.</i>	0.0014	0.0056	1	6.67	1.10	0.08
	<i>Bidens sp 1</i>	0.0001	0.0004	1	6.67	1.10	0.08
	<i>Bidens sp 2</i>	0.0005	0.0020	1	6.67	1.10	0.08
	<i>F. Comp. sp 3</i>	0.0017	0.0068	1	6.67	1.10	0.08
Malvaceae	<i>Abutilon sp.</i>	0.0019	0.0077	1	6.67	1.10	0.08
Rosaceae	<i>A. aphanoides</i>	0.0858	0.35	3	20	3.30	0.24
	<i>P. capulli</i>	0.2052	0.83	1	6.67	1.10	0.09
	<i>F. Rosac. sp 1</i>	0.0229	0.09	1	6.67	1.10	0.08
	<i>F. Rosac. sp 2</i>	0.0014	0.0056	1	6.67	1.10	0.08
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca sp.</i>	3.3258	13.40	2	13.33	2.20	0.29
Semillas N/I	<i>Sem. N/I sp 1</i>	0.0199	0.08	1	6.67	1.10	0.08
	<i>Sem. N/I sp 2</i>	0.0019	0.0077	1	6.67	1.10	0.08
	<i>Sem. N/I sp 3</i>	0.0247	0.10	1	6.67	1.10	0.08
	<i>Sem. N/I sp 4</i>	0.0127	0.05	1	6.67	1.10	0.08
Fruto N/I	2.0857	8.40	2	13.33	2.20	0.24	
Musgo	0.0131	0.05	2	13.33	2.20	0.16	
<i>A. religiosa</i>	0.2925	1.18	5	33.33	5.49	0.40	
M.V.N/I	12.1244	48.83	14	93.33	15.38	1.58	
TOTAL	24.8279	100	91	606.67	100		

Tabla 3: Peso en gramos y porcentual, Número de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de Aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria anual de las especies vegetales consumidas por el coyote. Los valores más altos (por columna) se representan sombreados, el mayor de estos se encuentra resaltado con negritas. Estos valores fueron obtenidos tomando en cuenta las especies de todas las familias.

FAMILIA	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	TOTAL p/FAM
Gramineae	0.2118	1.6483	1.6783	0.3141	0.2417	0.9624	0.0588	0.2034	0.2347	0.2679	5.8214
Solanaceae	0.0021	0.059	0.0105				0.0003	0.5751	0.0225		0.6695
Cucurbitaceae		0.0028	0.0537					0.008	0.0509		0.1154
Compositae		0.0017	0.0001		0.0005	0.0014					0.0037
Malvaceae						0.0019					0.0019
Rosaceae			0.2721			0.0229	0.0014			0.0189	0.3153
Phytolaccaceae							0.0001		3.3257		3.3258
Semillas N/I		0.0199			0.0247	0.0127		0.0019			0.0592
Fruto N/I					1.9036		0.1821				2.0857
Musgo		0.0131									0.0131
Pinaceae	0.0079	0.1631	0.0889	0.0326							0.2925
M.V.N/I	0.5308	0.336	3.7174	0.1648	0.0567	1.5	2.7236	1.1266	1.3772	0.5913	12.1244
TOTAL p/MES	0.7526	2.2439	5.821	0.5115	2.2272	2.5013	2.9663	1.915	5.011	0.8781	24.8279

Tabla 4: Peso (gramos) mensual de las familias de vegetales consumidas por el coyote.

FAMILIA	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	28.14	73.46	28.83	61.41	10.85	38.48	1.98	10.62	4.68	30.51
Solanaceae	0.28	2.63	0.18				0.01	30.03	0.45	
Cucurbitaceae		0.12	0.92					0.42	1.02	
Compositae		0.08	0.002		0.02	0.06				
Malvaceae						0.08				
Rosaceae			4.67			0.92	0.05			2.15
Phytolaccaceae							0.003		66.37	
Semillas N/I		0.89			1.11	0.51		0.10		
Fruto N/I					85.47		6.14			
Musgo		0.58								
Pinaceae	1.05	7.27	1.53	6.37						
M.V.N/I	70.53	14.97	63.86	32.22	2.55	59.97	91.82	58.83	27.48	67.34
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 5: Peso porcentual mensual de las familias de vegetales consumidas por el coyote. Para cada mes, se considero como 100% el peso total en gramos, a partir de este valor, se obtuvieron los porcentajes por familia.

FAMILIA	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1
Solanaceae	1	1	2				1	1	2	
Cucurbitaceae		1	2					1	1	
Compositae		1	1		1	1				
Malvaceae						1				
Rosaceae			2			1	1			1
Phytolaccaceae							1		1	
Semillas N/I		1			1	1		1		
Fruto N/I					1		1			
Musgo		2								
A. religiosa	1	1	2	1						
M.V.N/I	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1
Tot. Apar. p/mes	5	11	13	3	5	8	6	5	8	3
Tot. excr. p/mes	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1

Tabla 6: Número de apariciones por mes de las familias de vegetales consumidas por *C. latrans*.

FAMILIA	Especie	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae / Poaceae	Z. maiz	28.10	14.27	15.65			13.33				
	A. saccharoides				37.30						
	B. catharticus										0.011
	Digitaria sp.			0.002							
	F. Gram. sp 1			29.21	5.19		15.02			1.48	6.05
	F. Gram. sp 2			24.13	8.00	24.11	10.85	10.13	1.29	10.62	3.20
	F. Gram sp 3	0.04	5.84					0.69			
Solanaceae	Solanum sp.	0.28	1.60	0.12					0.72	0.36	
	Physalis sp.		1.03	0.06				0.010	29.32	0.09	
Cucurbitaceae	Cucurbita sp 1			0.89							
	Cucurbita sp 2.								0.42		
	F. Cucurb. sp 3		0.12	0.03							
	F. Cucurb. sp 4									1.02	
Compositae	Jaegeria sp.						0.06				
	Bidens sp 1			0.002							
	Bidens sp 2					0.022					
	F. Comp. sp 3		0.08								
Malvaceae	Abutilon sp.						0.08				
Rosaceae	A. aphanoides			1.15							2.15
	P. capulli			3.53							
	F. Rosac. sp 1						0.92				
	F. Rosac. sp 2							0.05			
Phytolaccaceae	Phytolacca sp.						0.003		66.37		
Semillas N/I	Sem. N/I sp 1		0.89								
	Sem. N/I sp 2								0.10		
	Sem. N/I sp 3					1.11					
	Sem. N/I sp 4						0.51				
Fruto N/I					85.47		6.14				
Musgo		0.58									
A. religiosa	1.05	7.27	1.53	6.37							
M.V.N/I	70.53	14.97	63.86	32.22	2.55	59.97	91.82	58.83	27.48	67.34	
TOTAL POR MES	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Tabla 7: Peso porcentual mensual de las especies de vegetales consumidas por el coyote. Para cada mes, se considero como 100% el peso total en gramos, a partir de este valor, se obtuvieron los porcentajes por especie.

FAMILIA	Especie	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae / Poaceae	Z. maiz	1	2	2			1				
	A. saccharoides				1						
	B. catharticus										1
	Digitaria sp.			1							
	F. Gram. sp 1		1	2			2			2	1
	F. Gram. sp 2		2	2	1	1	2	1	1	2	1
	F. Gram sp 3	1	1					1			
Solanaceae	Solanum sp.	1	1	1					1	2	
	Physalis sp.		1	2				1	1	2	
Cucurbitaceae	Cucurbita sp 1			1							
	Cucurbita sp 2.								1		
	F. Cucurb. sp 3		1	1							
	F. Cucurb. sp 4									1	
Compositae	Jaegeria sp.						1				
	Bidens sp 1			1							
	Bidens sp 2					1					
	F. Comp. sp 3		1								
Malvaceae	Abutilon sp.						1				
Rosaceae	A. aphanoides			2							1
	P. capulli			1							
	F. Rosac. sp 1						1				
	F. Rosac. sp 2							1			
Phytolaccaceae	Phytolacca sp.							1		1	
Semillas N/I	Sem. N/I sp 1		1								
	Sem. N/I sp 2								1		
	Sem. N/I sp 3					1					
	Sem. N/I sp 4						1				
Fruto N/I						1		1			
Musgo			2								
A. religiosa		1	1	2	1						
M.V.N/I		1	2	2	1	1	2	1	1	2	1
TOTAL APARICIONES POR MES		5	16	20	4	5	11	7	6	12	5
NO. EXCRETAS POR MES		2	2	2	1	1	2	1	1	2	1

Tabla 8: Número de apariciones por mes de las especies de vegetales consumidas por el coyote.

FAMILIA	Especie	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae / Poaceae	Z. maiz	50	100	100			50				
	A. saccharoides				100						
	B. catharticus										100
	Digitaria sp.			50							
	F. Gram. sp 1		50	100			100			100	100
	F. Gram. sp 2		100	100	100	100	100	100	100	100	100
	F. Gram sp 3	50	50				100				
Solanaceae	Solanum sp.	50	50	50					100	100	
	Physalis sp.		50	100				100	100	100	
Cucurbitaceae	Cucurbita sp 1			50							
	Cucurbita sp 2.								100		
	F. Cucurb. sp 3		50	50							
	F. Cucurb. sp 4									50	
Compositae	Jaegeria sp.						50				
	Bidens sp 1			50							
	Bidens sp 2					100					
	F. Comp. sp 3		50								
Malvaceae	Abutilon sp.						50				
Rosaceae	A. aphanoides			100							100
	P. capulli			50							
	F. Rosac. sp 1						50				
	F. Rosac. sp 2							100			
Phytolaccaceae	Phytolacca sp.							100		50	
Semillas N/I	Sem. N/I sp 1		50								
	Sem. N/I sp 2								100		
	Sem. N/I sp 3					100					
	Sem. N/I sp 4						50				
	Fruto N/I					100		100			
	Musgo		100								
	A. religiosa	50	50	100	100						
	M.V.N/I	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 9: Porcentaje de ocurrencia (PO) de las especies vegetales consumidas mensualmente por el coyote.

FAMILIA	Especie	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae / Poaceae	Z. maiz	20	12.5	10			9.09				
	A. saccharoides				25						
	B. catharticus										20
	Digitaria sp.			5							
	F. Gram. sp 1		6.25	10			18.18			16.67	20
	F. Gram. sp 2		12.5	10	25	20	18.18	14.29	16.67	16.67	20
	F. Gram sp 3	20	6.25					14.29			
Solanaceae	Solanum sp.	20	6.25	5					16.67	16.67	
	Physalis sp.		6.25	10				14.29	16.67	16.67	
Cucurbitaceae	Cucurbita sp 1			5							
	Cucurbita sp 2.								16.67		
	F. Cucurb. sp 3		6.25	5							
	F. Cucurb. sp 4									8.33	
Compositae	Jaegeria sp.						9.09				
	Bidens sp 1			5							
	Bidens sp 2					20					
	F. Comp. sp 3		6.25								
Malvaceae	Abutilon sp.						9.09				
Rosaceae	A. aphanoides			10							20
	P. capulli			5							
	F. Rosac. sp 1						9.09				
	F. Rosac. sp 2							14.29			
Phytolaccaceae	Phytolacca sp.							14.29		8.33	
Semillas N/I	Sem. N/I sp 1		6.25								
	Sem. N/I sp 2								16.67		
	Sem. N/I sp 3					20					
	Sem. N/I sp 4						9.09				
	Fruto N/I					20		14.29			
	Musgo		12.5								
	A. religiosa	20	6.25	10	25						
	M.V.N/I	20	12.5	10	25	20	18.18	14.29	16.67	16.67	20
	TOTAL POR MES	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 10: Proporción de aparición (PA) mensual de cada especie vegetal. La sumatoria de las PA de todas las especies por mes es igual al 100%.

FAMILIA	Especie	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN
Gramineae / Poaceae	Z. maiz	0.98	1.27	1.26			0.72				
	A. saccharoides				1.62						
	B. catharticus										1.20
	Digitaria sp.			0.55							
	F. Gram. sp 1		0.85	1.15			1.33			1.18	1.26
	F. Gram. sp 2		1.37	1.18	1.49	1.31	1.28	1.16	1.27	1.20	1.44
	F. Gram sp 3	0.70	0.62					1.15			
Solanaceae	Solanum sp.	0.70	0.58	0.55					1.17	1.17	
	Physalis sp.		0.57	1.10				1.14	1.46	1.17	
Cucurbitaceae	Cucurbita sp 1			0.56							
	Cucurbita sp 2.								1.17		
	F. Cucurb. sp 3		0.56	0.55							
	F. Cucurb. sp 4									0.59	
Compositae	Jaegeria sp.						0.59				
	Bidens sp 1			0.55							
	Bidens sp 2					1.20					
	F. Comp. sp 3		0.56								
Malvaceae	Abutilon sp.						0.59				
Rosaceae	A. aphanoides			1.11							1.22
	P. capulli			0.59							
	F. Rosac. sp 1						0.60				
	F. Rosac. sp 2							1.14			
Phytolaccaceae	Phytolacca sp.							1.14		1.25	
Semillas N/I	Sem. N/I sp 1		0.57								
	Sem. N/I sp 2								1.17		
	Sem. N/I sp 3					1.21					
	Sem. N/I sp 4						0.60				
	Fruto N/I					2.05		1.20			
	Musgo		1.13								
	A. religiosa	0.71	0.64	1.12	1.31						
	MVNI	1.41	1.27	1.74	1.57	1.23	1.78	2.06	1.75	1.44	1.87

Tabla 11: Valor de Importancia Alimentaria (VIA) mensual de las especies vegetales consumidas por el coyote.

ANEXO 8

ORDEN	PESO GRAMOS	PESO %	NO. APAR.	PO	PA	VIA
O. Hymenóptera	0.0057	4.59	2	13.33	18.18	0.36
O. Orthóptera	0.117	94.28	4	26.67	36.36	1.57
O. Díptera	0.0001	0.08	1	6.67	9.09	0.16
O. Coleóptera	0.0013	1.05	4	26.67	36.36	0.64
TOTAL	0.1241	100	11		100	

Tabla 1: Peso en gramos y porcentual, número de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de los órdenes de insectos.

Mes	O. Hymenoptera	O. Orthoptera.	O. Díptera	O. Coleoptera	Total p/mes
SEP	0.0053	0.0046	0.0001	0.0001	0.0101
NOV	0.0004	0.0091		0.0011	0.0106
FEB				0.0001	0.0001
MAY		0.1033			0.1033
Tot. Anual p/sp	0.0057	0.117	0.0001	0.0013	0.1241

Tabla 2: Peso (gramos) mensual y anual de los insectos encontrados en excretas de coyote.

Mes	O. Hymenóptera	O. Orthóptera.	O. Díptera	O. Coleoptera	Total p/mes
SEP	4.27	3.71	0.08	0.08	8.14
NOV	0.32	7.33		0.89	8.54
FEB				0.08	0.08
MAY		83.24			83.24
Tot. Anual p/sp	4.59	94.28	0.08	1.05	100

Tabla 3: Peso porcentual mensual y anual de los insectos consumidos por *C. latrans*.

Mes	O. Hymenoptera	O. Orthoptera.	O. Diptera	O. Coleoptera	TOTAL APAR.	TOTAL EXC/MES
SEP	1	1	1	1	4	2
NOV	1	1	0	2	4	2
FEB	0	0	0	1	1	2
MAY	0	2	0	0	2	2

Tabla 4: Número de apariciones de los órdenes de insectos consumidos por *C. latrans*.

ANEXO 9

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	PESO		No. apar. Exc. Tot =15	P.O.	P.A.	VIA
			gramos	%				
MAMMALIA	Bovidae	<i>O. aries</i>	3.7848	4.72	1	6.67	0.77	0.12
	Suidae	<i>S. scrofa</i>	13.6794	17.08	5	33.33	3.85	0.54
	Muridae	<i>Microtus sp</i>	2.1845	2.73	1	6.67	0.77	0.10
	Soricidae	<i>C. parva</i>	3.2280	4.03	1	6.67	0.77	0.11
	Procyonidae	<i>P. lotor</i>	1.8114	2.26	1	6.67	0.77	0.10
		<i>B. astutus</i>	0.1900	0.24	1	6.67	0.77	0.08
	Mephitidae	<i>S. gracilis</i>	10.7680	13.44	2	13.33	1.54	0.28
	Mustelidae	<i>M. frenata</i>	3.6451	4.55	1	6.67	0.77	0.12
	Canidae	<i>Canis sp.</i>	5.0438	6.30	2	13.33	1.54	0.21
	Didelphidae	<i>D. virginiana</i>	5.3530	6.68	4	26.67	3.08	0.36
AVES			5.4679	6.83	9	60	6.92	0.74
INSECTA	O. Hymenóptera		0.0057	0.0071	2	13.33	1.54	0.15
	O. Orthóptera		0.1170	0.15	4	26.67	3.08	0.30
	O. Díptera		0.0001	0.0001	1	6.67	0.77	0.07
	O. Coleóptera		0.0013	0.0016	4	26.67	3.08	0.30
MATERIA VEGETAL	Gramineae / Poaceae	<i>Z. maiz</i>	1.7761	2.22	6	40	4.62	0.47
		<i>A. saccharoides</i>	0.1908	0.24	1	6.67	0.77	0.08
		<i>B. catharticus</i>	0.0001	0.0001	1	6.67	0.77	0.07
		<i>Digitaria sp.</i>	0.0001	0.0001	1	6.67	0.77	0.07
		<i>F. Gram. sp 1</i>	1.4604	1.82	8	53.33	6.15	0.61
		<i>F. Gram. sp 2</i>	2.2420	2.80	13	86.67	10	0.99
	Solanaceae	<i>F. Gram. sp 3</i>	0.1519	0.19	3	20	2.31	0.22
		<i>Solanum sp.</i>	0.0772	0.10	6	40	4.62	0.45
	Cucurbitaceae	<i>Physalis sp.</i>	0.5923	0.74	7	46.67	5.38	0.53
		<i>Cucurbita sp 1</i>	0.0517	0.06	1	6.67	0.77	0.08
		<i>Cucurbita sp 2.</i>	0.0080	0.0100	1	6.67	0.77	0.07
		<i>F. Cucurb. sp 3</i>	0.0048	0.0060	2	13.33	1.54	0.15
	Compositae	<i>F. Cucurb. sp 4</i>	0.0509	0.06	1	6.67	0.77	0.07
		<i>Jaegeria sp.</i>	0.0014	0.0017	1	6.67	0.77	0.07
		<i>Bidens sp 1</i>	0.0001	0.0001	1	6.67	0.77	0.07
		<i>Bidens sp 2</i>	0.0005	0.0006	1	6.67	0.77	0.07
	Malvaceae	<i>F. Comp. sp 3</i>	0.0017	0.0021	1	6.67	0.77	0.07
		<i>Abutilon sp.</i>	0.0019	0.0024	1	6.67	0.77	0.07
	Rosaceae	<i>A. aphanoides</i>	0.0858	0.11	3	20	2.31	0.22
		<i>P. capulli</i>	0.2052	0.26	1	6.67	0.77	0.08
		<i>F. Rosac. sp 1</i>	0.0229	0.03	1	6.67	0.77	0.07
		<i>F. Rosac. sp 2</i>	0.0014	0.0017	1	6.67	0.77	0.07
	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca sp.</i>	3.3258	4.15	2	13.33	1.54	0.19
		Sem. NI sp 1	0.0199	0.0248	1	6.67	0.77	0.07
	Semillas NI	Sem. NI sp 2	0.0019	0.0024	1	6.67	0.77	0.07
		Sem. NI sp 3	0.0247	0.0308	1	6.67	0.77	0.07
		Sem. NI sp 4	0.0127	0.0159	1	6.67	0.77	0.07
		Fruto	2.0857	2.60	2	13.33	1.54	0.17
	Musgo	0.0131	0.0164	2	13.33	1.54	0.15	
	Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	0.2925	0.37	5	33.33	3.85	0.38
MVNI		12.1244	15.14	14	93.33	10.77	1.19	
TOTAL			80.1079	100	130	866.67	100	10.67

Tabla 1: Peso en gramos y porcentual, Número de apariciones, Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de Aparición (PA) y Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de las especies animales y vegetales consumidas por el coyote. Los valores más altos (por columna) se presentan sombreados, los dos mayores se resaltaron con negritas.

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MAMMALIA	Bovidae	<i>O. aries</i>						3.7848					
	Suidae	<i>S. scrofa</i>	1.6863		4.0918			6.5321			1.3692		
	Muridae	<i>Microtus sp</i>		2.1845									
	Soricidae	<i>C. parva</i>					3.228						
	Procyonidae	<i>P. lotor</i>			1.8114								
		<i>B. astutus</i>							0.19				
	Mephitidae	<i>S. gracilis</i>								6.8758		3.8922	
	Mustelidae	<i>M. frenata</i>										3.6451	
Canidae	<i>Canis sp.</i>			0.0107					5.0331				
Didelphidae	<i>D. virginiana</i>	2.3653	0.0007	0.0004	2.9866								
AVES	Aves		0.0019	1.5857	2.5947		0.0023		0.2041	0.0012		1.078	
INSECTA	Orden Hymenóptera		0.0053		0.0004								
	Orden Orthóptera		0.0046		0.0091						0.1033		
	Orden Díptera		0.0001										
	Orden Coleóptera		0.0001		0.0011			0.0001					
		<i>Z. maíz</i>	0.2115	0.3202	0.9109			0.3335					
MATERIA VEGETAL	Gramineae / Poaceae	<i>A. saccharoides</i>				0.1908							
		<i>B. catharticus</i>										0.0001	
		<i>Digitaria sp.</i>			0.0001								
		<i>F. Gram. sp 1</i>		0.6555	0.3019			0.3756			0.0743	0.0531	
		<i>F. Gram. sp 2</i>		0.5415	0.4654	0.1233	0.2417	0.2533	0.0383	0.2034	0.1604	0.2147	
		<i>F. Gram sp 3</i>	0.0003	0.1311					0.0205				
	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	0.0021	0.036	0.0072						0.0137	0.0182	
		<i>Physalis sp.</i>		0.023	0.0033				0.0003	0.5614	0.0043		
	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp 1</i>			0.0517								
		<i>Cucurbita sp 2.</i>									0.008		
		<i>F. Cucurb. sp 3</i>		0.0028	0.002								
		<i>F. Cucurb. sp 4</i>										0.0509	
	Compositae	<i>Jaegeria sp.</i>							0.0014				
		<i>Bidens sp 1</i>			0.0001								
		<i>Bidens sp 2</i>						0.0005					
		<i>F. Comp. sp 3</i>		0.0017									
	Malvaceae	<i>Abutilon sp.</i>						0.0019					
	Rosaceae	<i>A. aphanoides</i>			0.0669								0.0189
		<i>P. capulli</i>			0.2052								
		<i>F. Rosac. sp 1</i>							0.0229				
		<i>F. Rosac. sp 2</i>								0.0014			
	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca sp.</i>							0.0001		3.3257		
	Semillas N/I	<i>Sem. N/I sp 1</i>		0.0199							0.0019		
		<i>Sem. N/I sp 2</i>											
		<i>Sem. N/I sp 3</i>						0.0247					
		<i>Sem. N/I sp 4</i>							0.0127				
	Fruto N/I						1.9036		0.1821				
	Musgo		0.0131										
	Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	0.0079	0.1631	0.0889	0.0326							
	MVNI		0.5308	0.336	3.7174	0.1648	0.0567	1.5	2.7236	1.1266	1.3772	0.5913	
	TOTAL por MES			4.8162	7.8369	12.5185	3.4981	5.4575	13.008	8.2035	8.792	10.129	5.8483
	TOTAL ANUAL			80.1079									

Tabla 2: Peso (en gramos) mensual de las especies animales y vegetales consumidas por el coyote

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MAMMALIA	Bovidae	<i>O. aries</i>						29.10					
	Suidae	<i>S. scrofa</i>	35.01		32.69			50.21			13.52		
	Muridae	<i>Microtus sp</i>		27.87									
	Soricidae	<i>C. parva</i>					59.15						
	Procyonidae	<i>P. lotor</i>			23.11								
		<i>B. astutus</i>							1.46				
	Mephitidae	<i>S. gracilis</i>								78.21		66.55	
	Mustelidae	<i>M. frenata</i>									35.99		
	Canidae	<i>Canis sp.</i>		0.14						61.35			
Didelphidae	<i>D. virginiana</i>	49.11	0.009	0.003	85.38								
AVES	<i>Aves</i>	0.039	20.23	20.73			0.042		2.49	0.014		18.43	
INSECTA	Orden Hymenóptera		0.11		0.003								
	Orden Orthóptera		0.10		0.07						1.02		
	Orden Díptera		0.002										
	Orden Coleóptera		0.002		0.009			0.001					
MATERIA VEGETAL	Gramineae / Poaceae	<i>Z. maiz</i>	4.39	4.09	7.28			2.56					
		<i>A. saccharoides</i>				5.45							
		<i>B. catharticus</i>										0.002	
		<i>Digitaria sp.</i>			0.001								
		<i>F. Gram. sp 1</i>		8.36	2.41			2.89			0.73	0.91	
		<i>F. Gram. sp 2</i>		6.91	3.72	3.52	4.43	1.95	0.47	2.31	1.58	3.67	
	Solanaceae	<i>F. Gram sp 3</i>	0.006	1.67					0.25				
		<i>Solanum sp.</i>	0.044	0.46	0.06						0.16	0.18	
	Cucurbitaceae	<i>Physalis sp.</i>		0.29	0.03					0.004	6.39	0.04	
		<i>Cucurbita sp 1</i>			0.41								
		<i>Cucurbita sp 2.</i>									0.09		
		<i>F. Cucurb. sp 3</i>		0.036	0.016								
	Compositae	<i>F. Cucurb. sp 4</i>										0.50	
		<i>Jaegeria sp.</i>						0.011					
		<i>Bidens sp 1</i>			0.001								
		<i>Bidens sp 2</i>						0.009					
	Malvaceae	<i>F. Comp. sp 3</i>		0.022									
		<i>Abutilon sp.</i>							0.015				
	Rosaceae	<i>A. aphanoides</i>			0.53							0.32	
		<i>P. capulli</i>			1.64								
		<i>F. Rosac. sp 1</i>						0.18					
		<i>F. Rosac. sp 2</i>							0.017				
	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca sp.</i>							0.001		32.83		
	Semillas N/I	<i>Sem. N/I sp 1</i>		0.25									
		<i>Sem. N/I sp 2</i>									0.022		
		<i>Sem. N/I sp 3</i>						0.45					
		<i>Sem. N/I sp 4</i>							0.10				
		Fruto N/I					34.88		2.22				
		Musgo		0.17									
	Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	0.16	2.08	0.71	0.93							
		MVNI	11.02	4.29	29.70	4.71	1.04	11.53	33.20	12.81	13.60	10.11	
	TOTAL			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 3: Peso porcentual mensual de las especies animales y vegetales consumidas por *C. latrans*. Los porcentajes mas altos por mes se presentan sombreados, el mayor valor se resalta con negritas.

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MAMMALIA	Bovidae	<i>O. aries</i>						1					
	Suidae	<i>S. scrofa</i>	1		2			1			1		
	Muridae	<i>Microtus sp</i>		1									
	Soricidae	<i>C. parva</i>					1						
	Procyonidae	<i>P. lotor</i>			1								
		<i>B. astutus</i>							1				
	Mephitidae	<i>S. gracilis</i>								1		1	
	Mustelidae	<i>M. frenata</i>										1	
Canidae	<i>Canis sp.</i>			1					1				
Didelphidae	<i>D. virginiana</i>	1	1	1	1								
AVES	Aves		2	1	2		1		1	1		1	
INSECTA	Orden Hymenóptera		1		1								
	Orden Orthóptera		1		1						2		
	Orden Díptera		1										
	Orden Coleóptera		1		2				1				
MATERIA VEGETAL	Gramineae / Poaceae	<i>Z. maiz</i>	1	2	2			1					
		<i>A. saccharoides</i>				1							
		<i>B. catharticus</i>											1
		<i>Digitaria sp.</i>			1								
		<i>F. Gram. sp 1</i>		1	2			2			2	1	
		<i>F. Gram. sp 2</i>		2	2	1	1	2	1	1	2	1	
	Solanaceae	<i>F. Gram sp 3</i>	1	1					1				
		<i>Solanum sp.</i>	1	1	1						1	2	
	Cucurbitaceae	<i>Physalis sp.</i>		1	2					1	1	2	
		<i>Cucurbita sp 1</i>			1								
		<i>Cucurbita sp 2.</i>									1		
		<i>F. Cucurb. sp 3</i>		1	1								
	Compositae	<i>F. Cucurb. sp 4</i>										1	
		<i>Jaegeria sp.</i>							1				
		<i>Bidens sp 1</i>			1								
	Malvaceae	<i>Bidens sp 2</i>						1					
		<i>F. Comp. sp 3</i>		1									
		<i>Abutilon sp.</i>							1				
	Rosaceae	<i>A. aphanoides</i>			2								1
		<i>P. capulli</i>			1								
		<i>F. Rosac. sp 1</i>							1				
	Phytolaccaceae	<i>F. Rosac. sp 2</i>								1			
		<i>Phytolacca sp.</i>								1		1	
	Semillas N/I	<i>Sem. N/I sp 1</i>		1									
		<i>Sem. N/I sp 2</i>									1		
		<i>Sem. N/I sp 3</i>						1					
		<i>Sem. N/I sp 4</i>							1				
	Fruto N/I						1		1				
	Musgo			2									
	Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	1	1	2	1							
MVNI		1	2	2	1	1	2	1	1	2	1		
TOTAL			13	21	29	5	7	15	9	8	16	7	

Tabla 4: Número de apariciones mensuales de las especies animales y vegetales consumidas por *C. latrans*.

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MAMMALIA	Bovidae	<i>O. aries</i>						50					
	Suidae	<i>S. scrofa</i>	50		100			50			50		
	Muridae	<i>Microtus sp</i>		50									
	Soricidae	<i>C. parva</i>					100						
	Procyonidae	<i>P. lotor</i>			50								
		<i>B. astutus</i>							50				
	Mephitidae	<i>S. gracilis</i>								100		100	
	Mustelidae	<i>M. frenata</i>									50		
	Canidae	<i>Canis sp.</i>		50					100				
Didelphidae	<i>D. virginiana</i>	50	50	50	100								
AVES		Aves	100	50	100		100		100	100		100	
INSECTA	Orden Hymenóptera		50		50								
	Orden Orthóptera		50		50						100		
	Orden Díptera		50										
	Orden Coleóptera		50		100				50				
MATERIA VEGETAL	Gramineae / Poaceae	<i>Z. maíz</i>	50	100	100			50					
		<i>A. saccharoides</i>				100							
		<i>B. catharticus</i>										100	
		<i>Digitaria sp.</i>			50								
		<i>F. Gram. sp 1</i>		50	100			100			100	100	
		<i>F. Gram. sp 2</i>		100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	50	50	50						100	100	
		<i>Physalis sp.</i>		50	100				100	100	100		
	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp 1</i>			50								
		<i>Cucurbita sp 2.</i>								100			
		<i>F. Cucurb. sp 3</i>		50	50								
		<i>F. Cucurb. sp 4</i>										50	
	Compositae	<i>Jaegeria sp.</i>							50				
		<i>Bidens sp 1</i>			50								
		<i>Bidens sp 2</i>						100					
	Malvaceae	<i>F. Comp. sp 3</i>		50									
		<i>Abutilon sp.</i>							50				
	Rosaceae	<i>A. aphanoides</i>			100								100
		<i>P. capulli</i>			50								
		<i>F. Rosac. sp 1</i>							50				
		<i>F. Rosac. sp 2</i>								100			
	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca sp.</i>							100		50		
	Semillas N/I	<i>Sem. N/I sp 1</i>		50									
		<i>Sem. N/I sp 2</i>									100		
		<i>Sem. N/I sp 3</i>						100					
		<i>Sem. N/I sp 4</i>							50				
	Fruto N/I							100		100			
	Musgo			100									
	Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	50	50	100	100							
	MVNI			50	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTAL			650	1050	1450	500	700	750	900	800	800	700	

Tabla 5: Porcentaje de Ocurrencia (PO) de las especies animales y vegetales consumidas mensualmente por *C. latrans*.

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	
MAMMALIA	Bovidae	<i>O. aries</i>						6.67					
	Suidae	<i>S. scrofa</i>	7.69		6.90			6.67			6.25		
	Muridae	<i>Microtus sp</i>		4.76									
	Soricidae	<i>C. parva</i>					14.29						
	Procyonidae	<i>P. lotor</i>			4.76								
		<i>B. astutus</i>							6.67				
	Mephitidae	<i>S. gracilis</i>								12.5		14.29	
	Mustelidae	<i>M. frenata</i>									6.25		
	Canidae	<i>Canis sp.</i>			4.76					11.11			
Didelphidae	<i>D. virginiana</i>	7.69	4.76	3.45	20								
AVES	Aves	15.38	4.76	6.90			14.29		11.11	12.5		14.29	
INSECTA	Orden Hymenóptera		7.69		3.45								
	Orden Orthóptera		7.69		3.45						12.5		
	Orden Díptera		7.69										
	Orden Coleóptera		7.69		6.90			6.67					
MATERIA VEGETAL	Gramineae / Poaceae	<i>Z. maiz</i>	7.69	9.52	6.90			6.67					
		<i>A. saccharoides</i>				20							
		<i>B. catharticus</i>											14.29
		<i>Digitaria sp.</i>			3.45								
		<i>F. Gram. sp 1</i>			4.76	6.90			13.33			12.5	14.29
		<i>F. Gram. sp 2</i>			9.52	6.90	20	14.29	13.33	11.11	12.5	12.5	14.29
	Solanaceae	<i>F. Gram sp 3</i>	7.69	4.76						11.11			
		<i>Solanum sp.</i>	7.69	4.76	3.45						12.5	12.5	
	Cucurbitaceae	<i>Physalis sp.</i>		4.76	6.90					11.11	12.5	12.5	
		<i>Cucurbita sp 1</i>			3.45								
		<i>Cucurbita sp 2.</i>									12.5		
		<i>F. Cucurb. sp 3</i>		4.76	3.45								
	Compositae	<i>F. Cucurb. sp 4</i>										6.25	
		<i>Jaegeria sp.</i>							6.67				
		<i>Bidens sp 1</i>			3.45								
	Malvaceae	<i>Bidens sp 2</i>						14.29					
		<i>F. Comp. sp 3</i>		4.76									
		<i>Abutilon sp.</i>							6.67				
	Rosaceae	<i>A. aphanoides</i>			6.90								14.29
		<i>P. capulli</i>			3.45								
		<i>F. Rosac. sp 1</i>							6.67				
		<i>F. Rosac. sp 2</i>								11.11			
	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca sp.</i>							11.11		6.25		
	Semillas N/I	<i>Sem. N/I sp 1</i>		4.76									
		<i>Sem. N/I sp 2</i>									12.5		
		<i>Sem. N/I sp 3</i>						14.29					
		<i>Sem. N/I sp 4</i>							6.67				
	Fruto N/I						14.29		11.11				
	Musgo			9.52									
	Pinaceae	<i>A. religiosa</i>	7.69	4.76	6.90	20							
	MVNI		7.69	9.52	6.90	20	14.29	13.33	11.11	12.5	12.5	14.29	
	TOTAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Tabla 6: Proporción de Aparición (PA) de las especies animales y vegetales consumidas mensualmente por *C. latrans*. Los porcentajes más altos por mes se presentan sombreados, el valor más elevado se resalta con negritas. Los meses con valores homogéneos no son resaltados.