

Espectro alimentario de coyote (*Canis latrans*), en el municipio de Isidro Fabela, Estado de México, México.

María Elena Olvera Acosta¹, Tizoc
Adrián Altamirano Álvarez¹ y
Marisela Soriano Sarabia¹

¹Museo de las Ciencias Biológicas de la FES
Iztacala. UNAM. Av. De los Barrios no.1, Col. Los
Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México.
México. C. P. 54090

RESUMEN

Se determinaron los componentes alimentarios del coyote en la localidad "La Palma" Tlazala de Fabela, Estado de México. Los resultados muestran 46 taxa, de los cuales 15 pertenecen a la categoría animal, que incluye mamíferos (10), aves (1), insectos (4) y 31 corresponden a la categoría vegetal. El Valor de Importancia Alimentaria anual (VIA=1.95) muestra a los mamíferos como la clase más importante, seguida de 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 alimento para este cánido, entre los mamíferos, se encontraron restos de *S. scrofa*, *D. virginiana* y *S. gracilis* como las especies con mayor valor de importancia alimentaria anual. 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 fue de 0.45 con mayor consumo de Gramíneas. El valor de diversidad mensual fue de 0.96, los mamíferos se presentan con mayor importancia en la mayoría de los periodos. La riqueza por mes fluctuó entre 5 y 19 elementos, la diversidad varió entre 0.95 y 1, se observan diferencias significativas de mayo y noviembre con respecto a los demás meses estudiados. 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, considerado como un depredador oportunista y generalista.

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

ABSTRACT

The food components of the coyote in the locality "La Palma" Tlazala de Fabela, State of Mexico were determined. The results show 46 taxa, of which 15 belong to the animal category, which includes mammals (10), birds (1), insects (4) and 31 correspond to the plant category. The annual Food Importance Value (VIA=1.95) shows mammals as the most important class, followed by vegetables (VIA=1.64), birds (VIA=0.86) and finally insects (VIA=0.62), which gives us It leads us to think that mammals are the main source of food for this canid; among mammals, remains of *S. scrofa*, *D. virginiana* and *S. gracilis* were found as the species with the highest value of annual food importance. On the part of the vegetables, the gramineous and solanaceous families are the ones that present the greatest importance. The annual value of alimentary niche breadth was 0.45 with the highest consumption of Gramineae. The diversity value was 0.96, monthly, mammals appear with greater importance in most periods. The monthly richness fluctuated between 5 and 19 elements, the diversity varied between 0.95 and 1, significant differences are observed between May and November with respect to the other months studied. The monthly value of Food Niche Breadth fluctuates between 0.88 and 1, which reflects that there is no discrimination between the variety of food sources consumed. It is concluded that the coyote belongs to the carnivore-omnivore trophic guild due to the consumption of elements of animal and vegetable origin, considered as an opportunistic and generalist predator.

Keywords: Eating habits, *Canis latrans*, coyote, Tlazala de Fabela, State of Mexico.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de alimentación permiten profundizar en el conocimiento de la ecología de las especies y contribuyen en la elaboración de planes y programas de aprovechamiento de estas, pues ayudan a predecir la forma en que las poblaciones de las especies responderán a las alteraciones del hábitat provocadas por el hombre tales como la deforestación, la contaminación y el establecimiento de zonas habitacionales (Arnaud 1993). En México, se han realizado investigaciones que contribuyen al conocimiento de la mastofauna, entre estos, se encuentran López-Quintero (1989); Monterrubio (1991); Servín *et al.* (1991); Martínez (1994); y Pérez-Quezada (1995), entre otros. Considerando la parvedad de trabajos relacionados con la alimentación del coyote en el Estado de México, específicamente en el municipio de Isidro Fabela, es por lo que el presente estudio aborda el conocimiento del espectro alimentario del coyote (*Canis latrans*), en Tlazala, municipio de Isidro Fabela.

ÁREA DE ESTUDIO

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, (Fig 1).

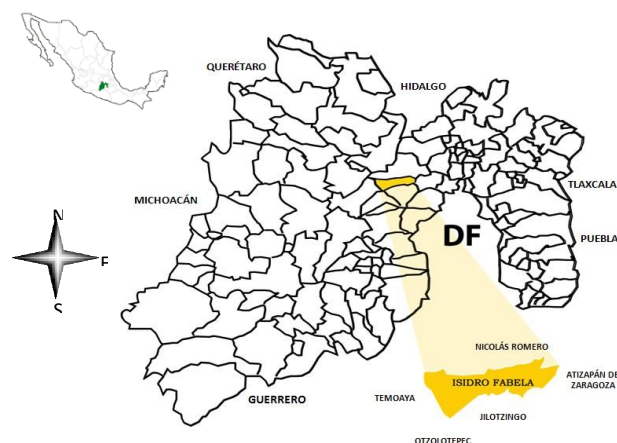


Figura 1. Ubicación del Municipio de Isidro Fabela, Estado de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Por medio de recorridos a pie por los caminos y lugares accesibles del área de estudio se buscaron y recolectaron excretas de coyote (*Canis latrans*), utilizando para su identificación los criterios descritos por Aranda (2000) para esta especie. Cada muestra fue colocada en una bolsa de papel y etiquetada con los datos de número de excreta, fecha y hora. En la libreta de campo se registraron los 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 al laboratorio del Museo de las Ciencias Biológicas de la FES Iztacala, UNAM, en donde se analizó su contenido. Las excretas que se colectaron húmedas fueron secadas al sol (Grajales-Tam, 2003) para evitar la formación de hongos y poder conservarlas. Se registró el peso en seco de las muestras mediante una balanza semianalítica (marca AINSWORTH AA-160 ± 0.0001 gr.). El tratamiento de las excretas se realizó con base a la técnica propuesta por Korschgen (1987,

citado 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. 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 anotando el tipo de contenido, el número de excreta y fecha de colecta, por último, se determinó su peso en seco utilizando una balanza semianalítica. La determinación del material vegetal se realizó principalmente a través de las semillas, que fueron identificadas con el apoyo de la colección de frutos y semillas del Herbario Nacional de México, Departamento de Botánica del Instituto de Biología de la UNAM (IBUNAM). 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.

Con las características del pelo, se realizó una determinación de los organismos (hasta el nivel taxonómico más específico posible), de acuerdo con las claves propuestas por Arita, (1985), y los catálogos elaborados por Baca (2002). 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 presentaron. Los restos de insectos hallados en las excretas fueron determinados por comparación con los insectos colectados en el área de estudio.

El material que se encontró muy degradado o incompleto y que por lo tanto no pudo ser determinado, por lo que se registró dentro de la categoría Materia No Identificada (M.N.I.). Una vez identificados los componentes, se calculó el V.I.A. (Acosta, 1982). El Valor de Importancia Alimentaria toma valores de 0 a 3, donde los valores cercanos a 0 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., se determinó Peso porcentual (P%), (Acosta, *op cit.*) Este parámetro nos permite determinar qué el valor de Importancia Alimenticia. También se calculó Porcentaje de ocurrencia (PO) conocido como porcentaje de frecuencia, se utiliza 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). Se determinó la 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 (Maher y Brady, 1986 citado en Martínez, 1994), se estableció 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 es posible encontrar más de un elemento por excreta (Ackerman *et al.*, 1984 citado en Castellanos, 2006) y se ha considerado como una manera de saber qué presa o presas son más importantes para la especie 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.

Se determino diversidad anual y mensual con el índice de Simpson (Brower *et al.*, 1989) para ello se utilizó el número de apariciones de los taxones o elementos presa determinados en las muestras. 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). 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 *op cit.*, 1989). La terminología fue modificada para su adaptación a este estudio:

Con la finalidad de establecer la magnitud del uso de los recursos alimentarios consumidos por la especie, se calculó anual y mensual la amplitud de nicho mediante el índice de Levins estandarizado (Levins, 1968 citado en Lemos y Franco, 1984). 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

Se colectaron un total de 15 excretas durante el año de estudio. Por mes se obtuvieron de una a dos deyecciones. En los meses julio y agosto no se encontraron rastros de este cánido (Tabla 1).

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 1: Número de excretas de *Canis latrans* colectadas mensualmente

Categorías alimentarias: animal y vegetal

Se presentan los datos en 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", pero, los animales presentaron mayor VIA (2.19) que los vegetales (1.81). A lo largo del año la materia animal representa el 69% del peso total (Figura 2-A). Ambos componentes, animales y vegetales se detectaron en todas las excretas analizadas, por eso registraron anual y mensual 100% de ocurrencia y una proporción de

aparición del 50%. Se observó que por mes el peso porcentual de la categoría animal predominó sobre los vegetales (Figura 2-A), lo cual, determinó que adquirieran mayor VIA en cada mes (Fig. 2-B).

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 (Fig. 8-A).

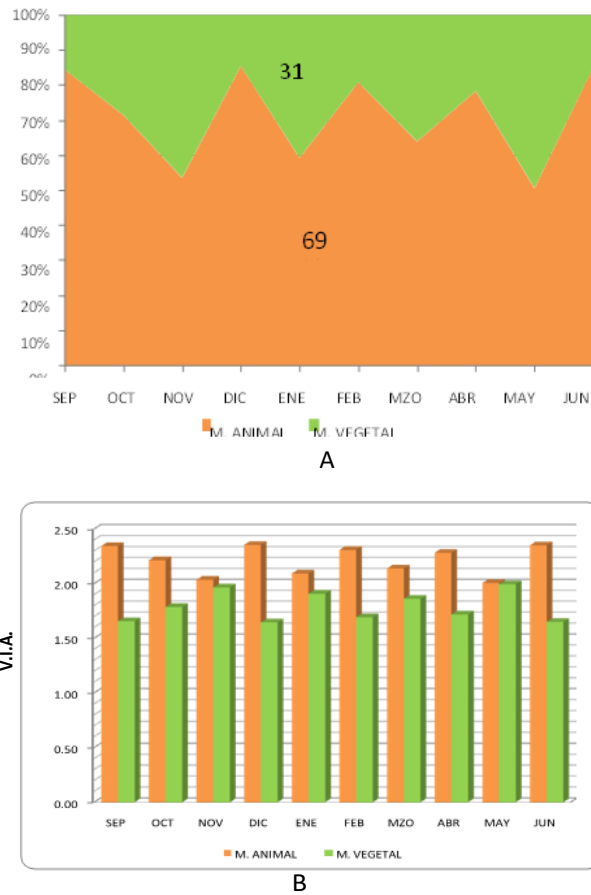


Figura 2 (A) Peso porcentual anual (el valor se muestra en el centro) y mensual; (B) Valor de Importancia Alimentaria mensual de las Categorías animal y vegetal. Se omiten los meses de julio y agosto por carecer de muestras.

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 (Fig. 8-A; Tabla 1).

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

Cuando se representa 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 (Fig. 4). 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 (Fig. 5-A), se convierten en la clase de alimento más importante durante la mayor parte del año (Fig. 6). 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.

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	
		<i>F. Gram sp 3</i>	0.1519	0.19	3	20	2.31	0.22	
	Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>	0.0772	0.10	6	40	4.62	0.45	
		<i>Physalis sp.</i>	0.5923	0.74	7	46.67	5.38	0.53	
	Cucurbitaceae	<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	
		<i>F. Cucurb. sp 4</i>	0.0509	0.06	1	6.67	0.77	0.07	
	Compositae	<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	
		<i>F. Comp. sp 3</i>	0.0017	0.0021	1	6.67	0.77	0.07	
	Malvaceae	<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	
	Semillas NI	Sem. NI sp 1	0.0199	0.0248	1	6.67	0.77	0.07	
		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.

Los vegetales con VIA=1.4-1.8 ocupan el segundo lugar de importancia mensual (Fig. 6), 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 (Fig. 5-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 (Fig. 6) (Tabla 2).

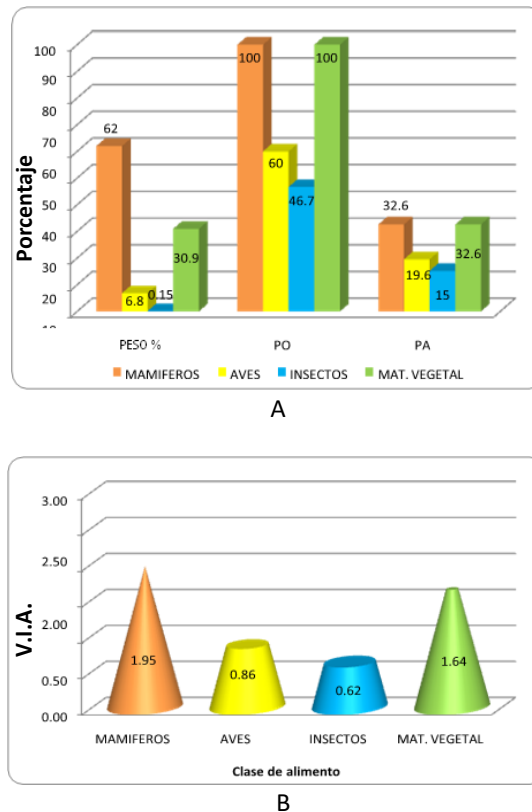


Figura 3. Valores anuales de (A) Peso porcentual (P %), Porcentaje de Ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA) y (B) Valor de importancia Alimentaria (VIA) de las clases de alimento consumidas por el coyote.

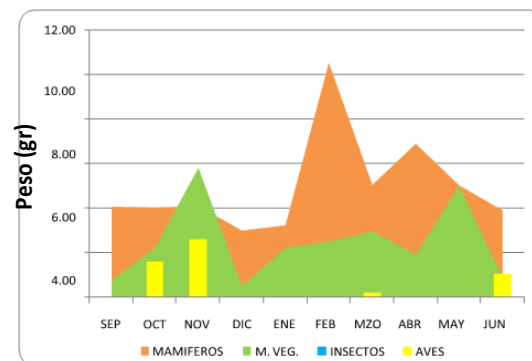


Figura 4. Peso en gramos de las clases alimentarias consumidas por *C. latrans*.

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 llegó a nivel de género y cuando se alcanzó el nivel específico, se verificó en la literatura especializada (Ceballos y Oliva, 2005). Se determinaron 10 géneros, agrupados en 9 Familias pertenecientes a los órdenes Didelphimorphia, Carnívora, Soricomorpha, Rodentia y Artiodáctila.

La importancia alimentaria anual de las especies de mamíferos se encuentra por debajo de 1 (Fig. 7-B). El puerco doméstico (*Sus scrofa*) obtuvo el VIA más alto debido a que se presentó en 5 excretas y posee más peso porcentual (27%) que las demás especies (Figura 12-A). El tlacuache (*D. virginiana*), es la 2a 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 con los otros mamíferos (Fig. 7-A).

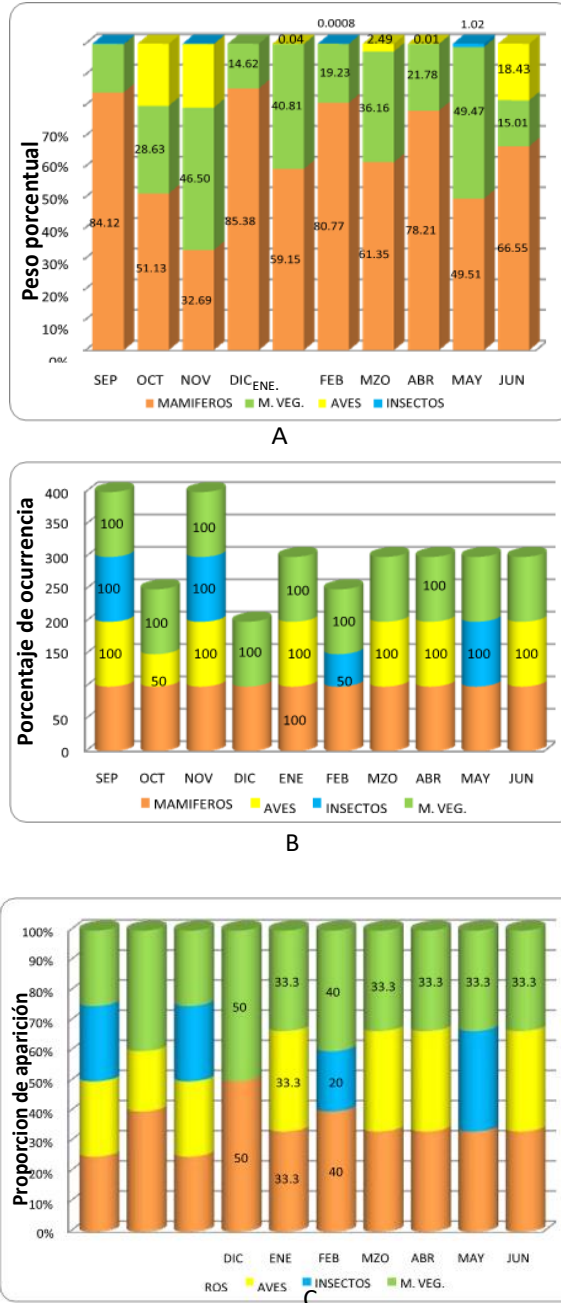


Figura 5. (A)Peso porcentual de cada clase alimentaria con relación a las clases detectadas en el mismo mes, (B)Porcentaje de ocurrencia: un valor del 100% indica que la clase se presentó en todas las excretas colectadas en ese mes y (C)Proporción de Aparición mensual de las clases de alimento consumidas por *Canis latrans*.

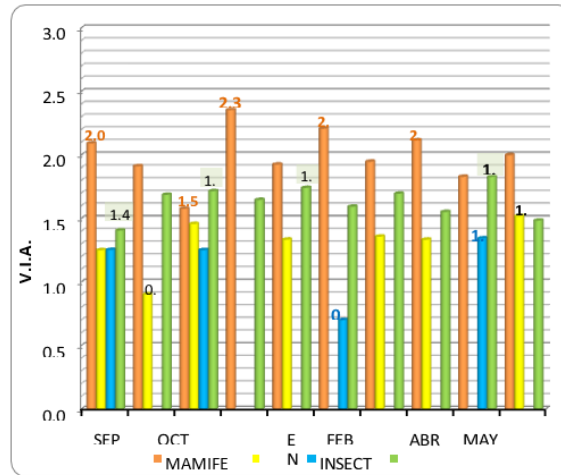
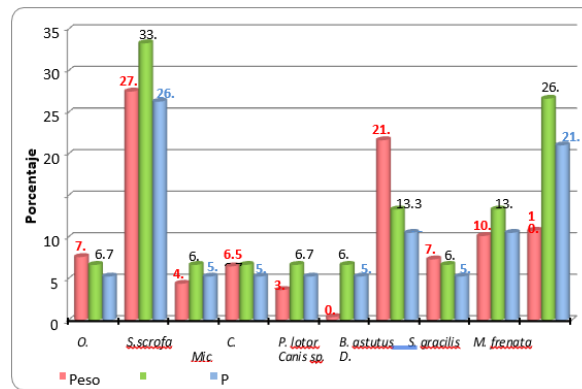
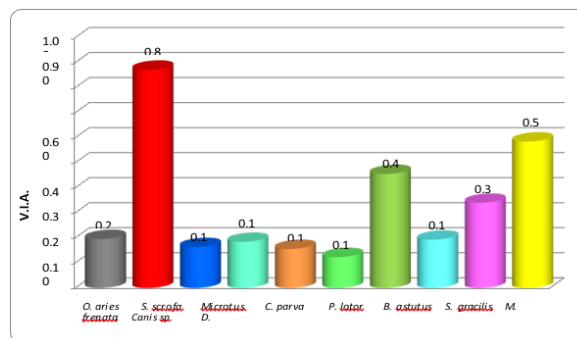


Figura 6. Valor de importancia alimentaria (VIA) obtenido mensualmente para cadaclase de alimento.



A



B

Figura 7. 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*.

El género *Canis*, en conjunto con las especies ya mencionadas son los 4 componentes que tienen la mayor importancia alimentaria dentro de los mamíferos (Fig. 7-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%.

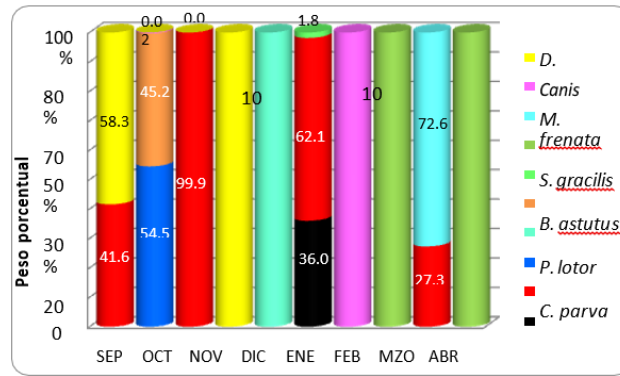
En diciembre (*D. virginiana*), enero (*C. parva*-musaraña), marzo (*Canis*), abril y junio (*S. gracilis*) solo se registró una especie, por lo cual, en el mes correspondiente representa un

valor del 100% en los tres parámetros evaluados: Peso %, PO y PA (Fig. 8-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.

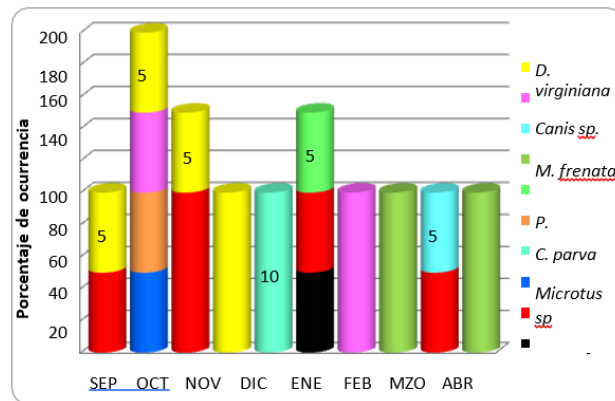
Las únicas especies que adquieren mayor importancia en dos meses son *S. gracilis*: en abril y junio (por lo mencionado en el párrafo anterior), *D. virginiana* en septiembre y diciembre y *S. scrofa* en noviembre y febrero. En septiembre se presentaron *D. virginiana* y *S. scrofa* con la misma ocurrencia (100%) y proporción de aparición (50%), sin embargo, el tlacuache presentó mayor peso porcentual lo que determinó su mayor importancia sobre el cerdo doméstico, sin embargo, en noviembre se presentó el caso contrario pues, *S. scrofa* adquirió más importancia que el tlacuache por su destacado valor en los tres parámetros evaluados: Peso %, PO y PA (Fig. 8 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* (Fig. -A), 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*, *D. virginiana* y *Canis sp.* con los mismos valores de PO (50%) y PA (25%) pero tomando de referencia el 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. Finalmente, en mayo, *M. frenata* (comadreja) fue la especie de mamífero que adquirió la mayor importancia sobre *S. scrofa* 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 (Fig. 8-A-B-C). Se puede observar que debido a las similitudes en PO y PA (Fig. 8 B-C) 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*.

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.

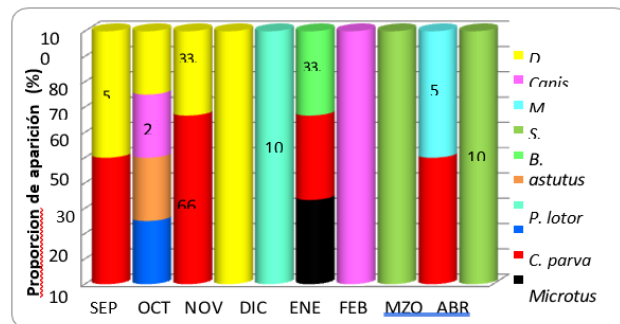
Todos los elementos vegetales obtuvieron un valor de importancia menor a 2. Dentro de los vegetales determinados, la familia Gramineae (VIA=1.46) es la más importante, por encontrarse en el 100% de las excretas (que le da el mayor PO y PA) y presentar el segundo peso porcentual más alto (23.45%) respecto a las demás familias (Fig. 9-A y B). 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) (Fig. 9-A y B).



A



B



C

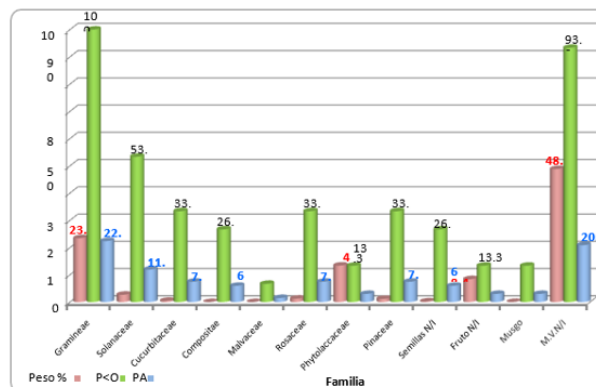
Figura 8. (A) Peso porcentual, (B) Porcentaje de ocurrencia y (C) Proporción de aparición mensual de las especies de mamíferos.

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						

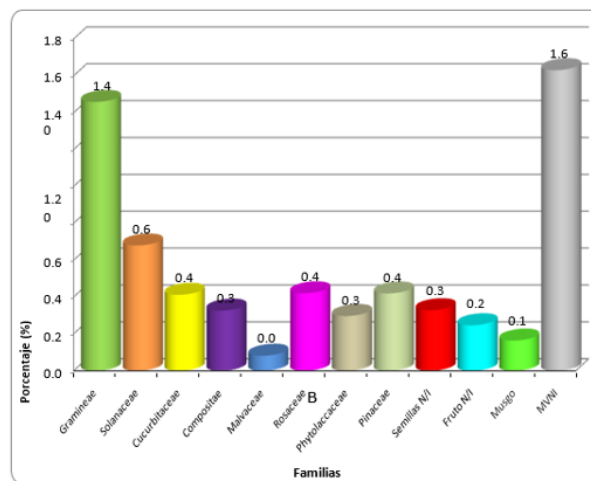
Tabla 2. Valores mensuales de Importancia Alimentaria de las especies de mamíferos consumidas por *C. latrans*.

Con referencia a las especies vegetales, 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.

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. La familia Gramineae presentó el valor de importancia más alto en septiembre, octubre y diciembre. 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 (Fig. 10- B-C), sin embargo, adquiere más importancia por representar el mayor porcentaje del peso (73.5y 61.4 % respectivamente) registrado en estos meses (Fig. 10- A). En seis meses (noviembre, febrero-junio), la MVNI alcanza el mayor VIA, el parámetro que determina su importancia en estos periodos (a excepción de mayo) es el peso porcentual (Fig. 10-A), 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.



A



B

Figura 9. 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.

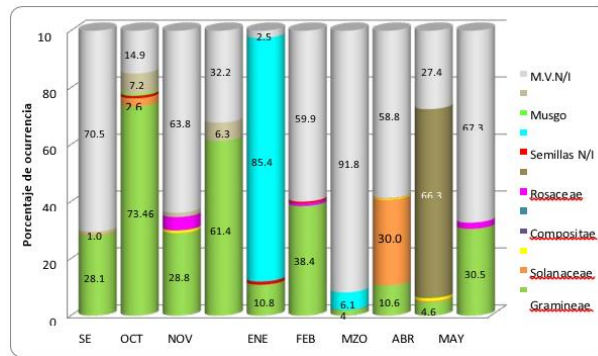
De acuerdo con los valores obtenidos, se considera que el valor de importancia de la MVNI, esta sobreestimado por englobar a todos aquellos elementos vegetales que no lograron identificarse a un nivel más específico por lo cual, en los meses en que destaca mencionaremos que familias le siguen en importancia. Las Gramíneas adquirieron el segundo lugar de importancia en noviembre, febrero mayo y junio. 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 elevado de peso % (Fig. 10-A-B-C).

Enero es el único mes en el que resultó más importante un elemento distinto a la MVNI y las Gramíneas, se trata del fruto NI que adquiere un valor de 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, además de ella, principalmente *Z. maiz*, *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. 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. 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.

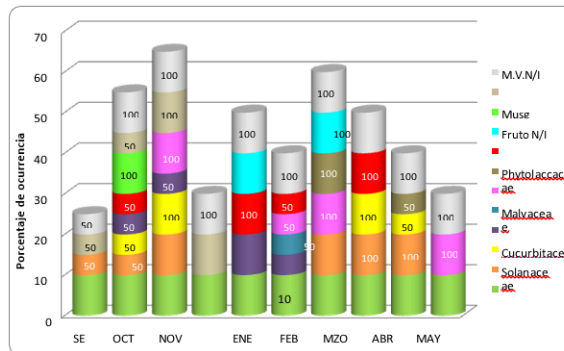
Dentro de los insectos se registraron 4 órdenes, Orthóptera, Coleóptera, Hymenóptera (Familia Formicidae) y Díptera. Anualmente los Orthópteros son los más importantes (VIA=1.57) por poseer el mayor peso porcentual (Fig. 11-A). Coleóptera tuvo una importancia de 0.64 (Fig. 11-B), presentó un bajo peso 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 (Fig. 11-A). Solo en septiembre se presentan los 4 órdenes de insectos, al poseer igual número de apariciones presentan el mismo PO (50%) y PA (25%) (Fig. 12-B-C), sin embargo, los Hymenópteros (VIA=1.27) y Orthópteros (VIA=1.2) registran la mayor importancia por su destacado peso porcentual (Fig. 12-A).

En noviembre los Orthópteros y Coleópteros obtienen la mayor importancia con igual valor (1.6) sobre los Hymenópteros (Fig. 13), 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" (Fig. 13).

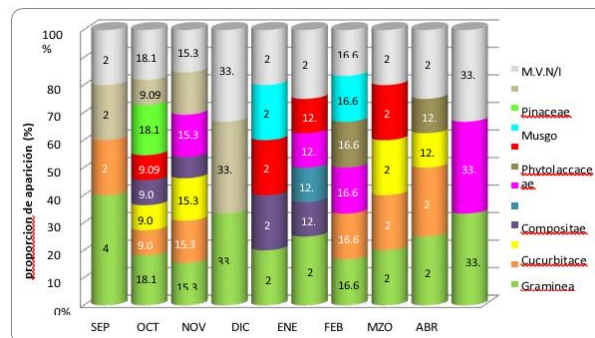
Anualmente fueron determinados 46 taxa dentro de la alimentación del coyote, de los cuales 15 pertenecen a la categoría animal, que incluye mamíferos (10), aves (1) e insectos (4) y 31 corresponden a la categoría vegetal. El valor anual de Diversidad de Simpson (Ds) es 0.96, que ubica al coyote como un depredador generalista de acuerdo con los criterios de especialización alimentaria de Navarrete-Salgado *et al.* (2007). El valor de Amplitud de nicho alimentario es 0.45.



A



B



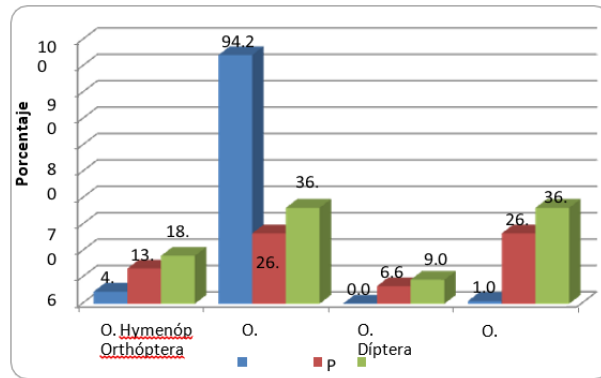
C

Figura 10. (A) Peso porcentual, (B) Porcentaje de Ocurrencia y (C) Proporción de Aparición mensual de las familias vegetales consumidas por el coyote.

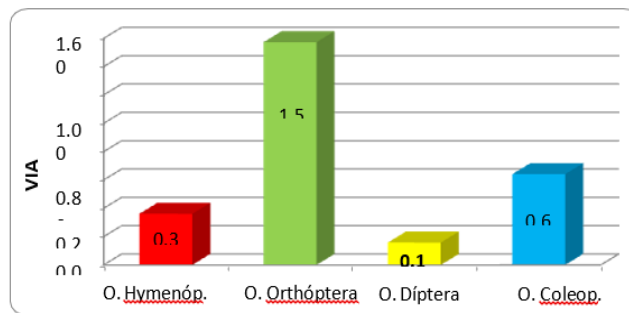
Valor de Importancia Alimentaria (VIA)

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 elemento más importante. 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, 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. 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.



A



B

Figura 11. (A) Peso porcentual, Porcentaje de ocurrencia (PO), Proporción de aparición (PA); y (B) Valor de Importancia Alimentaria (VIA) anual de los órdenes de Insectos.

El puerco doméstico que representa el 4to lugar de importancia, (VIA=0.54) fue el único mamífero que alcanzó un valor de 0.5, 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).

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 menor riqueza. El valor del índice de Diversidad de Simpson se registró con 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. En siete meses, las distintas especies de animales, (principalmente mamíferos) alcanzaron los VIA más elevados. En septiembre predominan las aves (VIA=1.15) con 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. 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. 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. 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. maiz* -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.

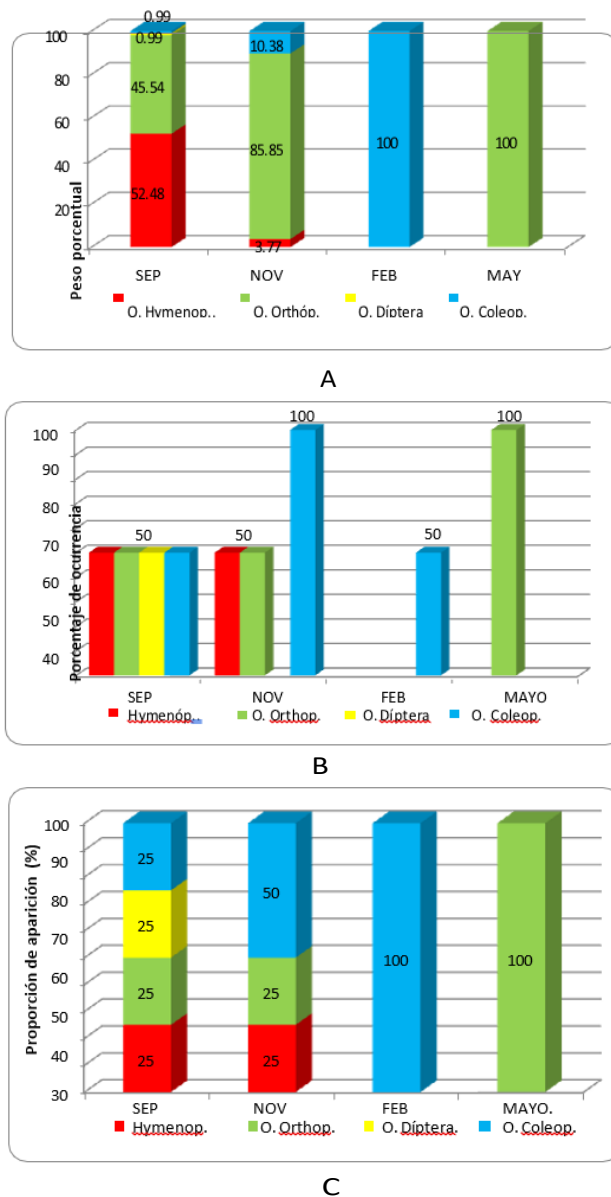


Figura 12. Valores mensuales (A) Peso porcentual, (B) Porcentaje de Ocurrencia y (C) Proporción de Aparición de los órdenes de insectos consumidas por *C. latrans*.

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.

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.

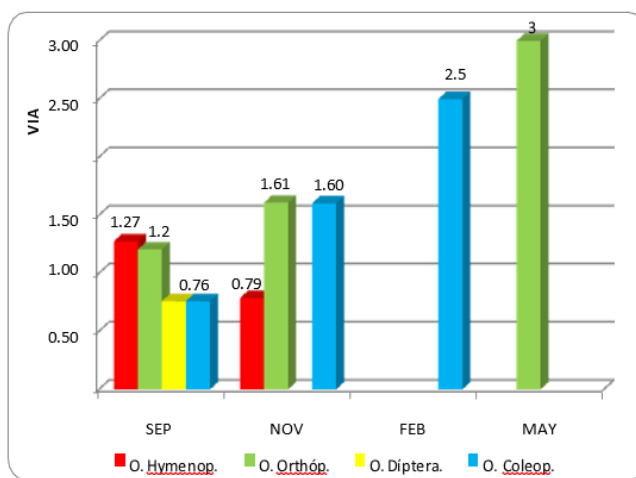


Figura 13. Valor mensual de Importancia Alimentaria (VIA) de los órdenes de insectos como parte de la alimentación de *C. latrans*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

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. 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), se considera que la dieta de una especie no se encuentra restringida a un solo tipo de alimento, sino que generalmente combinan varios tipos, y ubica al coyote dentro de la categoría de Carnívoro/Omnívoro. En este trabajo se considera *C. latrans* en la misma categoría porque varias de estas características fueron reconocidas dentro de su alimentación en el área de estudio. Al basarnos en el valor porcentual del peso nos damos cuenta de que el alimento de origen animal predomina, sin embargo, al observar los parámetros de porcentaje de ocurrencia y proporción de aparición 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 alimentación carnívora, en realidad es un animal omnívoro que hace uso de ambas fuentes de alimento para satisfacer sus necesidades.

En varios estudios (Hernández *et. al.* 1994; 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, por su baja proporción de aparición y peso porcentual hay que considerar que es un elemento que aparece constantemente en las excretas y por tanto sus nutrientes podrían complementar a los que obtiene a través de los mamíferos que consumen, estos resultados reflejan la capacidad oportunista del coyote al momento de obtener sus recursos alimentarios. De los animales, los insectos fueron los de menor relevancia, por el bajo peso porcentual y por presentar menor PO y PA. En otros estudios los insectos también se han presentado dentro de los grupos con bajo valor (Arnaud, 1992; Hidalgo, 1998; Monroy, 2001; Arjo *et. al.*2002 y Guerrero *et. al.* 2002), pero en el estudio de Grajales-Tam (2003) realizado en el Desierto del Vizcaíno, cobran relevancia al poseer los mayores porcentajes de frecuencia, incluso catalogan al coyote con la tendencia a ser especialista en el consumo de insectos pero también hay que tomar en cuenta 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.

En los resultados, el puerco doméstico (*S. scrofa*) es la especie que presenta la mayor importancia anual. Otro de los animales domésticos que apareció en las excretas fue el borrego (*Ovis aries*), aunque con baja importancia. Este tipo de animales son frecuentes en los corrales de los lugareños, aunque cabe la posibilidad de que su consumo hay sido como carroña pues para cazar uno de estos individuos se necesitan varios coyotes.

Los resultados muestran a *Microtus sp.* Como el único roedor detectado con un bajo PO y PA y peso porcentual, por lo que su valor de importancia alimentaria también es menor. Varios estudios señalan a los roedores como las presas más importantes del coyote por las altas frecuencias de consumo (Aranda *et. al.* 1985; Grajales-Tam *et. al.* 1998; y Kamler *et. al.* 2007). Monroy (2001).

Ninguna de las familias de vegetales obtuvo el valor de 3 en importancia alimentaria, sin embargo, la familia Gramineae destaca por presentar en todos los meses. Las solanaceas son la segunda familia de vegetales más importante, como parte de ella encontramos dos géneros, *Physalis* y *Solanum*, este último ha sido reportado por Guerrero *et. al.* (2002), Monroy (2001). Las rosáceas obtuvieron un VIA de 0.42, y las especies sobresalientes fueron *A. aphanoides* y el capulín (*Prunus capulli*). En cuanto a insectos, los Ortópteros fueron los más importantes por su destacado peso porcentual en relación con los otros órdenes registrados. 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.

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 refleja que hay un amplio espectro 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 con relación a que toma los recursos disponibles en el medio conforme los va hallando.

Gran parte de los elementos, tienen un valor menor de importancia alimentaria anual, 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. Esto indica que la mayor parte de los alimentos fueron consumidos de forma oportunista sin reflejar marcadamente la preferencia por alguno de ellos, por lo que consideramos que esta especie es generalista.

LITERATURA CITADA

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.

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.

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.

Bekoff, M. y M.C. Wells. 1984. 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.

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

- 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.
- 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.
- 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.
- 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, 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.
- 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. *Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. The Wildlife Society, Washington, DC*, 119-134.
- 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.

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.

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.

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.

Recibido el 15 de octubre de 202

Aceptado 20 de febrero de 2024