



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**POSGRADO EN CIENCIAS
BIOLÓGICAS**

INSTITUTO DE BIOLOGIA

**“Hábitos alimentarios del oso negro
(*Ursus americanus*) en la Sierra de Picachos,
Nuevo León, México”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
Maestro en Ciencias Biológicas
(Biología Ambiental)

P R E S E N T A

Biól. LUIS ANTONIO JUÁREZ CASILLAS

DIRECTOR DE TESIS: DR. FERNANDO A. CERVANTES REZA

México, D. F.

Noviembre, 2006



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

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo otorgado mediante la beca con número de registro 189352

Mi sincera gratitud

A los miembros de comité tutorial:

Dra. Guadalupe Judith Márquez Guzmán

Dr. Fernando A. Cervantes Reza

Dr. José Ramírez Pulido

Por su ahínco en todas sus revisiones y sus acertados comentarios.

Así como a los demás miembros del jurado:

Dra. Mercedes Isolda Luna Vega

Dr. Enrique Martínez Meyer

Por sus valiosas observaciones al escrito.

Al Dr. Fernando A. Cervantes Reza, Curador de la Colección Nacional de Mamíferos e investigador del Instituto de Biología, UNAM, por brindarme la gran oportunidad de hacer posible este trabajo e integrarme al Laboratorio de Mastozoología.

A la Dra. Diana Doan-Crider investigadora del Texas A&M University-Kingsville por haberme inspirado en la realización de este estudio y por todo el material bibliográfico que me proporcionó.

Al Dr. Dave Hewitt investigador del Texas A&M University-Kingsville por ayudarme a resolver todas aquellas dudas que surgieron en la realización de este proyecto.

Un agradecimiento muy especial al Ing. Andrés M. Sada, por brindarme todas las facilidades para entrar a colectar a su rancho y por toda su amabilidad prestada.

A todo el personal de Organización Vida Silvestre, A. C. (OVIS), y en especial a la Bióloga Marivel Medrano Padilla y a la M. en C. Cecilia Hernández Cavazos por el apoyo que brindaron en la colecta del material.

A los Biólogos Erika de la Peña Cuellar y Juan Luis Peña Mondragón quienes son parte medular de este trabajo. Gracias por todo el esfuerzo y tiempo brindados en todas las salidas a campo y por el equipo y mobiliario facilitados en la realización de esta nuestra investigación. Gracias por ser mis grandes AMIGOS.

A la M. en C. Nelly Correa Sandoval, del Centro de Calidad Ambiental, ITESM, por su apoyo incondicional y ser una excelente persona y sobre todo por su invaluable amistad.

A los Doctores Mario G. Manzano Camarillo, Fabián Lozano García y Rubén Marroquín Flores, del Centro de Calidad Ambiental, ITESM, por su apoyo en la realización de este proyecto.

Al Biólogo Francisco Martínez por participar en las salidas a campo.

A la Dra. Marcela González Álvarez encargada del Herbario UANL de la Facultad de Ciencias Biológicas, UANL por el apoyo en la identificación de las semillas.

A la M. en C. Martha Virginia Olvera García del Herbario Nacional de México (MEXU), por el asesoramiento para la identificación de semillas y por permitirme revisar ejemplares de la colección.

Al laboratorio de Desarrollo en Plantas de la Facultad de Ciencias de la UNAM por las fotomicrografías de las semillas al Microscopio Electrónico de Barrido.

A los Biólogos Rosalva Miranda y Santiago Salazar por ser excelentes personas con una gran calidad humana, por su confianza y su gran amistad y sobre todo por el apoyo incondicional que me han brindado desde el momento en que los conocí. Gracias por haberme permitido sentirme un miembro más de su familia y ser un estímulo en mi formación profesional.

A todos mis compañeros de la Colección Nacional de Mamíferos por su compañía y en especial a la M. en C. Julieta Vargas por que a pesar de todo el trabajo que tiene siempre tuvo un tiempo para ofrecerme su apoyo.

DEDICATORIAS

A mis padres **Concepción Casillas Rincón** y **Antonio Juárez Pérez** por todo el amor, comprensión, esfuerzo y dedicación que pusieron en mi educación y hacer de mi una persona de provecho. Gracias por toda su confianza y nunca cuestionarme en mis decisiones.

A mis sobrinos Karla, Alan, Jahir, Charly, Jorgito y Mayrita por ser unos niños tan inquietos llenos de vida. Los quiero mucho a todos.

A **Frida Naomi** por ser mi alegría y luz de cada día. Gracias amor por llamarme papá.

A quienes no menciono pero que de alguna manera colaboraron para la realización de este trabajo, reciban mi más sincero agradecimiento.

ÍNDICE	Página
1. Resumen.....	1
2. Abstract.....	2
3. Introducción.....	3
4. Hipótesis.....	10
5. Objetivos.....	10
6. Descripción del área de estudio.....	11
6.1. Vegetación.....	12
6.2. Fauna.....	15
6.3. Clima.....	15
7. Material y Métodos	
7.1. Trabajo de campo.....	16
7.2. Análisis de las muestras.....	18
7.3. Análisis de los resultados.....	19
7.3.1. Porcentaje de aparición.....	19
7.3.2. Porcentaje de volumen.....	20
7.3.3. Diversidad trófica.....	20
8. Resultados	
8.1. Análisis de las heces.....	21
8.2. Variación mensual en el porcentaje de aparición.....	25
8.3. Variación estacional en el porcentaje de aparición.....	30
8.3.1. Época seca.....	31
8.3.2. Época de lluvia.....	32
8.3.3. Época de poslluvia.....	32



8.4. Variación mensual en el porcentaje de volumen.....	33
8.5. Variación estacional en el porcentaje de volumen.....	36
8.6. Diversidad trófica.....	39
9. Discusión.....	40
10. Conclusiones.....	49
11. Literatura citada.....	50



ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1. Oso negro, *Ursus americanus* (Tomado de Black Bear Discussion Groups, 2000).....**3**

Figura 2. Osezno fotografiado en el rancho de la Familia Sada, localizado en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**4**

Figura 3. (A) acercamiento de los dientes del oso negro (*Ursus americanus*), en donde se aprecia la modificación del complejo carnasial; (B) acercamiento de la dentición de un jaguar (*Panthera onca*), en donde se muestran los carnasiales bien desarrollados.....**4**

Figura 4. Distribución histórica y actual del oso negro (Tomado de Servhenn et al., 1999).....**5**

Figura 5. Ubicación geográfica de la Sierra de Picachos a 70 km al noreste de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León, México, donde se estudió la dieta del oso negro (*Ursus americanus*) en el periodo de diciembre de 2004 a noviembre de 2005 (Tomado de Ramos, 2004).....**12**

Figura 6. Panorámica del matorral submontano que se localiza en las partes bajas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**13**

Figura 7. Bosque de encino localizado en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**14**

Figura 8. Panorámica del bosque de pino que se localiza en los taludes superiores de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**15**

Figura 9. Pelo de oso negro (*Ursus americanus*), atorado en una cerca en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**17**

Figura 10. Excremento de oso negro (*Ursus americanus*) que presenta restos de bellotas de encino (*Quercus* sp.), depositado en una de las veredas recorridas dentro de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**17**

Figura 11. Fotomicrografía de los misceláneos obtenidos de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. (A) acercamiento de una partícula de madera en donde se aprecia la pared celular y pequeñas cavidades entre ésta. (B) acercamiento de una estructura semejante a un grano de polen.....**22**

Figura 12. Fotomicrografía de la semilla de perlas de la virgen (*Chiococca pachyphylla*), colectada de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. (A) imagen panorámica de la semilla. (B) acercamiento de la testa de la semilla en donde se aprecia que la pared celular comienza a disgregarse posiblemente por efecto de los ácidos gástricos del oso negro.....**22**



Figura 13. Fotomicrografía de la semilla de chapote negro (*Diospyros texana*), colectada de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. (A) acercamiento de la semilla donde se aprecia el hilo por donde emergerá la radícula. (B) acercamiento del tegumento donde se aprecian la pared celular y la disgregación del cemento celular, posiblemente debido al efecto de los ácidos gástricos del oso negro.....**23**

Figura 14. Fotomicrografía de la semilla del salsafrax (*Persea pachypoda*), colectada de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. (A) acercamiento de un corte longitudinal de la testa donde se aprecian la pared celular y los haces vasculares. (B) acercamiento de la testa de la semilla en donde se observa una gran cantidad de haces vasculares en forma de espirales.....**23**

Figura 15. Fotomicrografía de un pelo de guardia dorsal del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) colectado de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, en donde se muestran la medula en forma de rejilla 10X (A) y la corteza 10X (B).....**24**

Figura 16. Fotomicrografía de un pelo de armadillo (*Dasypus novemcinctus*) colectado de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, en donde se muestran la médula ausente 40X (A) y la corteza 10X (B).....**24**

Figuras 17 y 18. Variación mensual en términos de porcentaje de aparición (PA) de los diferentes componentes alimentarios observados en las heces de oso negro colectadas en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**26**

Figura 19. Variación mensual en términos de porcentaje de aparición (PA) de los diferentes componentes alimentarios observados en las heces de oso negro colectadas en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**27**

Figura 20. Porcentaje de aparición (PA) de los diferentes componentes alimentarios observados en las heces de oso negro correspondientes a las épocas seca, de lluvia y de poslluvia en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**31**

Figura 21. Volumen expresado en porcentaje (PV) por mes durante la época seca en la composición en la dieta del oso negro en las heces analizadas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**34**

Figura 22. Volumen expresado en porcentaje (PV) por mes durante la época de lluvia en la composición en la dieta del oso negro en las heces analizadas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**35**

Figura 23. Volumen expresado en porcentaje (PV) por mes durante la época de poslluvia en la composición en la dieta del oso negro en las heces analizadas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**36**



Figura 24. Porcentaje de volumen (PV) en la composición de la dieta del oso negro en las heces analizadas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, en las tres épocas del año analizadas.....**37**

Figura 25. Porcentaje de volumen (PV) de los diferentes componentes alimentarios observados en las heces de oso negro correspondientes a las épocas seca, de lluvia y de poslluvia en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**39**



INDICE DE CUADROS

Página

Cuadro 1. Lista de los principales componentes vegetales y animales presentes en la dieta del Oso Negro en el norte de México (Carrillo, 1981; Niño, 1989; Herrera, 1999; Delgadillo, 2001; Doan-Crider, 2003, Silva, 2004).....**7**

Cuadro 2. Lista de los diferentes componentes alimentarios que constituyeron la dieta del Oso Negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, de acuerdo con su análisis, durante el periodo de estudio.....**21**

Cuadro 3. Porcentaje de aparición (PA) por mes de los diferentes componentes alimentarios identificados en la dieta del Oso Negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**25**

Cuadro 4. Porcentaje de aparición (PA) total y por época de los diferentes componentes alimentarios identificados en la dieta del Oso Negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**30**

Cuadro 5. Porcentaje de volumen (PV) por mes de los diferentes componentes alimentarios identificados en la dieta del Oso Negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**33**

Cuadro 6. Porcentaje de volumen (PV) total y por época de los diferentes componentes alimentarios identificados en la dieta del Oso Negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**38**

Cuadro 7. Índice de Shannon-Weaver (H') donde se muestra la diversidad estacional de la dieta del Oso Negro entre las tres épocas de estudio en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.....**39**



1. RESUMEN

La destrucción de los ecosistemas y la cacería furtiva han ocasionado una drástica disminución en las poblaciones de oso negro (*Ursus americanus*) en toda su área de distribución. Para tomar medidas en la conservación de esta especie, es necesario conocer la calidad de su hábitat, factor vinculado directamente con el crecimiento poblacional de este mamífero. En el presente estudio se determinaron los hábitos alimentarios del oso negro en la Sierra de Picachos en el noreste del estado de Nuevo León, México. Se examinaron 169 heces recolectadas entre diciembre de 2004 y noviembre de 2005, se calculó el porcentaje de aparición y el porcentaje de volumen de cada elemento consumido. Los resultados reflejaron la presencia de 13 componentes de origen vegetal, dos especies de mamíferos y cuatro familias de insectos. Se determinó que la dieta del oso negro está formada por materia de origen vegetal (73.43%) y en menor porcentaje por materia de origen animal (16.08% insectos; 0.70% mamíferos). De acuerdo a las variaciones en el porcentaje de aparición, los misceláneos (37.33%), las bellotas (*Quercus* sp; 33.33%), la fibra vegetal (20%) y las hormigas (17.33%) fueron los principales alimentos consumidos durante la época seca. Los máximos valores de porcentaje de volumen correspondieron en orden decreciente a los misceláneos (53.11%), las bellotas (16.84%), y la fibra vegetal (15.17%). En la época de lluvia, los alimentos que aparecieron con mayor porcentaje fueron el chapote negro (*Diospyros texana*; 50.98%), las tunas (*Opuntia engelmannii*; 33.33%), la fibra vegetal (27.45%), las uvas (*Vitis cinerea*; 23.53%) y los coleópteros (21.57%), siendo el chapote negro el elemento con más volumen (48.62%), seguido por el panalero (*Forestiera racemosa*; 22.34%) y las bellotas (9.46%). En la época de poslluvia, las bellotas (48.84%), las perlas de la virgen (*Chiococca pachyphylla*; 30.20%) y los coleópteros (20.93%) fueron los componentes más frecuentes en las heces analizadas. Los valores en el volumen revelaron que los de mayor valor fueron las perlas de la virgen (35.29%), el salsafraz (*Persea pachypoda*; 22.52%) y las bellotas (21.77%). La diversidad trófica no presentó diferencias estadísticamente significativas entre las tres épocas estudiadas. Se concluye que el oso negro en la región de Picachos es omnívoro y su dieta está dominada por materia vegetal.



2. ABSTRACT

Habitat loss and poaching have reduced the populations of black bears (*Ursus americanus*). In order to conserve to this species it is necessary to know habitat requirements of this mammal, factors related directly with population growth. In the present study we determined the food habits of black bears in Sierra Picachos located to the northeast of the state of Nuevo León, Mexico. Field work produced 169 scats between december 2004 and november 2005, we calculated the percentage of occurrence and the percentage of volume of each food item consumed by black bears. The results revealed the presence of 13 vegetable items, two species of mammals and four families of insects. Vegetable matter composed 73.43% of the diet of the black bear, and animal matter a smaller percentage (16.08% insects; 0.70% mammals). Other materials consumed were debris (including wood fragments; 9.79%) According to the variations in the percentage of occurrence, debris (37.33%), acorns (*Quercus* sp; 33.33%), vegetable fibre (20%) and ants (17.33%) were the major food items consumed during the dry season. The maximum values of percentage of volume were (in decreasing order) debris (53.11%), acorns (16,84%), and vegetable fibre (15,17%). During the wet season, the food items that appeared with greater percentage were the Texas persimmon (*Diospyros texanum*; 50.98%), prickly pear fruit (*Opuntia engelmannii*; 33.33%), vegetable fibre (27.45%), wild grapes (*Vitis cinerea*; 23.53%) and beetles (21.57%), being the Texas persimmon the element with more volume (48.62%), followed by the elbow bush (*Forestiera racemosa*; 22.34%) and acorns (9.46%). In the late-wet season, acorns (48.84%), per of the virgin (*Chiococca pachyphylla*; 30.20%) and beetles (20.93%) were the most frequent items in the analyzed scats. The values in volume revealed that those of the greater than value were per of the virgin (35,29%), red bay (*Persea pachypoda*; 22.52%) and acorns (21.77%). The trophic diversity did not display statistically significant differences between the three different seasons sampled. In conclusion the black bear of Sierra Picachos is omnivorous, whose diet is dominated by vegetable items.



3. INTRODUCCIÓN

El oso negro (*Ursus americanus*; figs. 1-2) pertenece a la familia Ursidae incluida dentro del orden Carnívora; presenta una longitud total de 1,300-2,000 mm; longitud de la cola: 100-130 mm; longitud de la pata trasera: 215-280 mm; longitud de la oreja: 120-140 mm; altura a los hombros: 610-920 mm, además dependiendo de la localidad geográfica y de la disponibilidad de alimento, su peso corporal oscila entre los 90 y 216 kg, siendo las hembras aproximadamente 20% más pequeñas que los machos (Herrero, 1985; Novak, 1991).

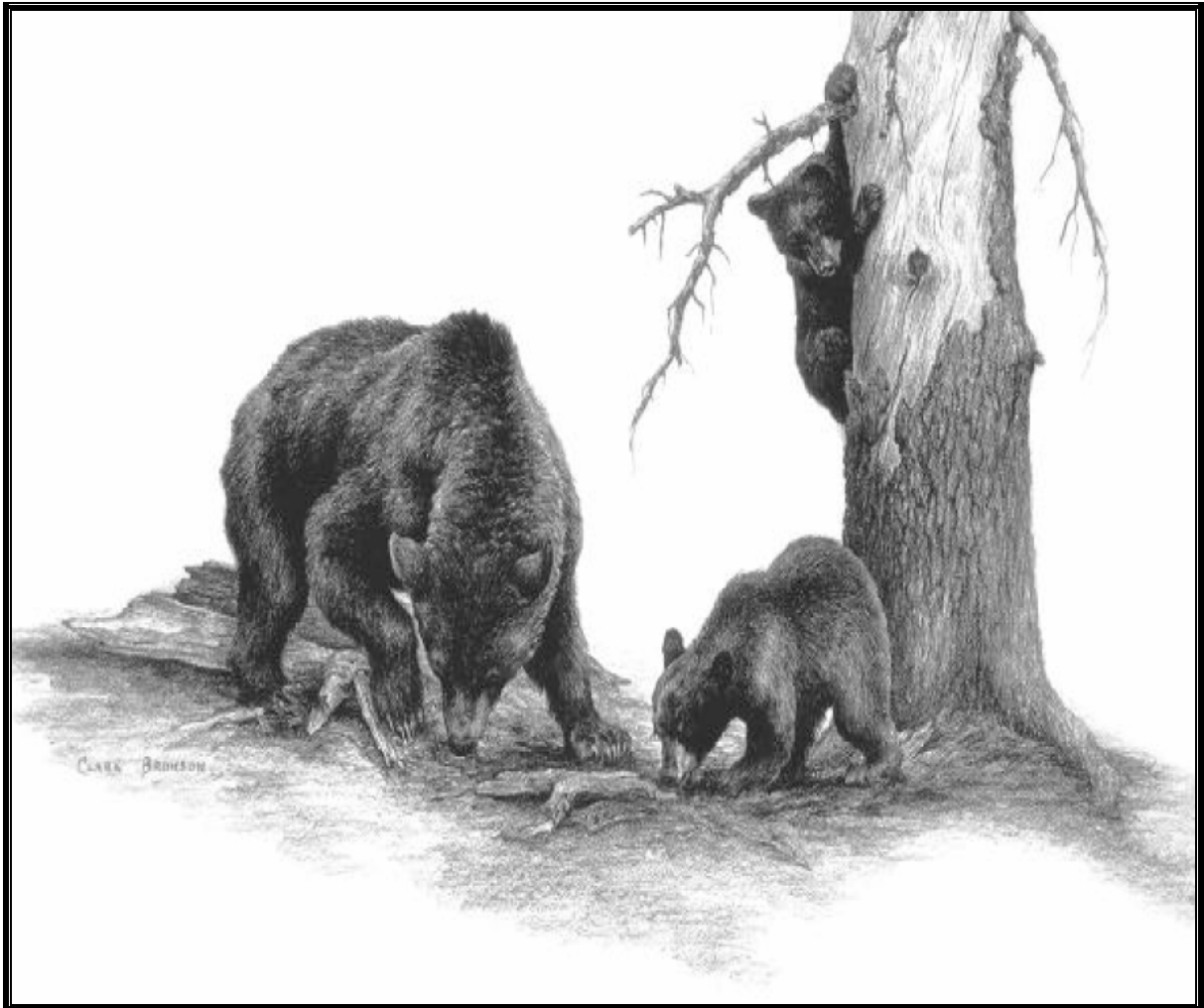


Figura 1. Oso negro, *Ursus americanus* (Tomado de Black Bear Discussion Groups, 2000).





Figura 2. Osezno fotografiado en el rancho de la Familia Sada, localizado en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. Fotografía: Juan Luis Peña Mondragón.

El cráneo es relativamente alargado (usualmente 270 mm), su fórmula dentaria es: I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 2/3 = 42. El complejo carnasial (cuarto premolar superior y el primer molar inferior) perdió su función cortante ya que los molares y premolares se hicieron cuadrados con cúspides redondeadas; ésta dentición favorece una dieta omnívora (Larivière, 2001; fig. 3).

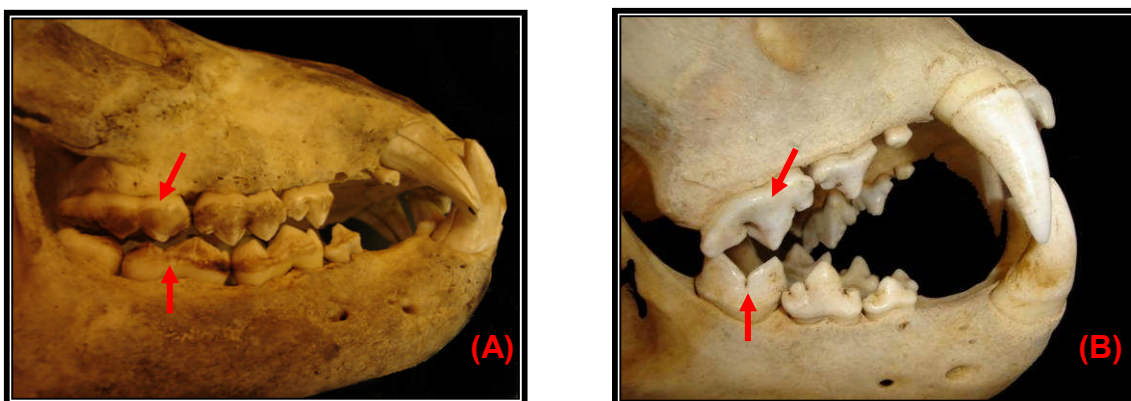


Figura 3. (A) acercamiento de los dientes del oso negro (*Ursus americanus*) en donde se aprecia la modificación del complejo carnasial. (B) acercamiento de la dentición de un jaguar (*Panthera onca*), en donde se muestran los carnasiales bien desarrollados.



El oso negro habita exclusivamente en América del Norte, en zonas templadas y frías. Su área de distribución abarca desde el límite de la vegetación boreal al norte de Alaska hasta los estados norteros de México (Hall, 1981; fig. 4).

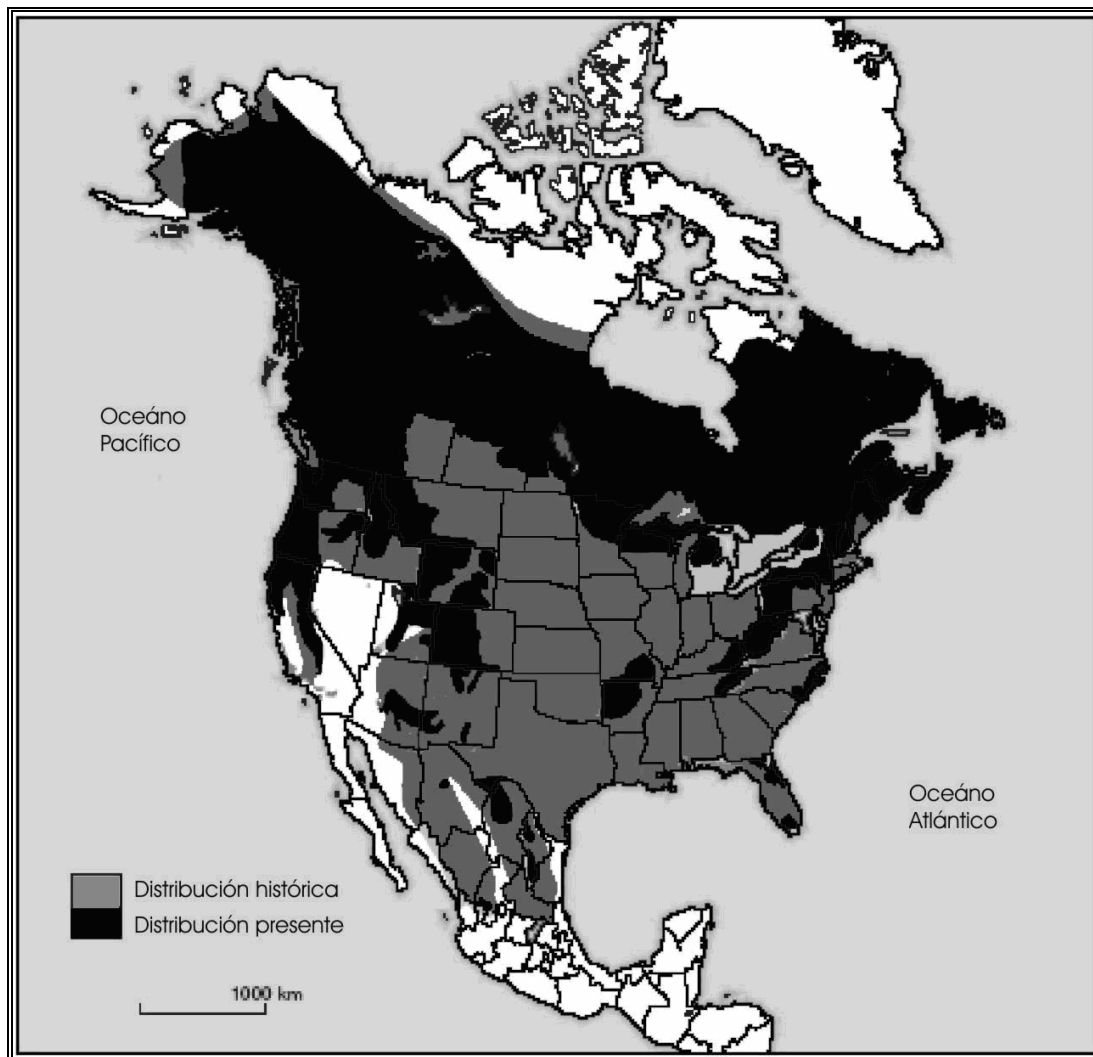


Figura 4. Distribución histórica y actual del oso negro (Tomado de Servhenn *et al.*, 1999).

Durante la primera mitad del siglo XX, la extirpación de las poblaciones de oso negro, progresó rápidamente desapareciendo muchas poblaciones de su distribución original, esto debido principalmente a la destrucción de su hábitat y a la cacería furtiva. Es poco lo que se conoce de la distribución actual de las poblaciones de *U. americanus* en México; se ha reportado que su área



original de distribución se ha reducido en un 80%, por lo que en 1986 esta especie se clasificó como amenazada y se prohibió indefinidamente su caza (INE, 2003). En 1994 la categoría de conservación cambió a peligro de extinción y se encuentra considerada dentro de la Norma Oficial Mexicana 059-2001 (SEMARNAT, 2002), además se encuentra listada en el Apéndice II de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, por sus siglas en inglés; <http://www.cites.org/eng/app/appendices.pdf>).

A pesar de que esta especie se encuentra protegida por las leyes mexicanas se sigue cazando indiscriminadamente, ya que en su área de distribución se practica la ganadería extensiva que es el medio de subsistencia más común de las comunidades humanas que ahí habitan; además esta actividad económica degrada considerablemente el hábitat. El oso negro ha sido considerado como el causante de muchas de las pérdidas de ganado. Por lo tanto es necesario el estudio de su dieta para obtener una idea más objetiva de sus hábitos alimentarios, lo cual servirá como apoyo y punto de partida para efectuar futuras investigaciones que proporcionen un mejor entendimiento para aplicar acciones para el manejo de las poblaciones de oso negro y su hábitat.

Existen reportes que indican que el principal alimento consumido por el oso negro es de origen vegetal (Cuadro. 1) y fluctúa entre el 80% y 97% del total ingerido dependiendo de la época del año y la localidad geográfica, y solamente una pequeña porción de su dieta consiste en materia animal y está constituida principalmente por colonias de insectos, entre los que abundan las hormigas y los escarabajos. Algunos vertebrados son consumidos en forma de



carroña (Maehr y Brady, 1984; Hellgren y Vaughan, 1988; Partridge *et al.*, 2001).

Cuadro 1. Lista de los principales componentes vegetales y animales presentes en la dieta del oso negro en el norte de México (Carrillo-Orozco, 1981; Niño-Ramírez, 1989; Herrera-González, 1999; Delgadillo-Villalobos, 2001; Doan-Crider, 2003, Silva-Hurtado, 2004).

MATERIAL VEGETAL			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO
Agarito	<i>Mahonia trifoliolata</i>	Nopal	<i>Opuntia</i> sp.
Cerezo	<i>Prunus virginiana</i>	Panalero	<i>Forestiera angustifolia</i>
Chapote negro	<i>Diospyros texana</i>	Pingüica o Manzanita	<i>Arctostaphylos</i> sp.
Elotillo	<i>Conopholis mexicana</i>	Pino	<i>Pinus</i> sp.
Manzanita	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Yuca	<i>Yucca</i> sp.
Pegajosa	<i>Desmodium psilophyllum</i>	Zacates	Sp. no identificadas
Encino	<i>Quercus</i> sp.	Sotol	<i>Dasyilirion</i> sp.
Núez	<i>Juglans</i> sp.	Malva	<i>Sida</i> sp.
Uva silvestre	<i>Vitis</i> sp.	Tejocote	<i>Crataegus</i> sp.
Madroño	<i>Arbutus xalapensis</i>	Lechugilla	<i>Agave lechugilla</i>
Pera	<i>Pyrus communis</i>	Ciruelo	<i>Prunus serotina</i>
Manzana	<i>Pyrus malus</i>	Paixtle	<i>Tillandsia</i> sp.
Junipero	<i>Juniperus</i> sp.	Guapilla	<i>Hechita glomerata</i>
Pitaya	<i>Echinocereus</i> sp.	Mala mujer	<i>Rhus</i> sp.
MATERIA ANIMAL			
Venado cola blanca		<i>Odocoileus virginianus</i>	
Jabalí		<i>Tayassu tajacu</i>	
Ganado		<i>Bos taurus</i>	
Aves		Varias especies no identificadas	
Insectos (hormigas y escarabajos)		Formicidae, Silphidae y Buprestidae	



La mayoría de los estudios sobre hábitos alimentarios de oso negro han sido realizados en Estados Unidos de Norteamérica. En México es escasa la investigación enfocada a esta especie. Se ha reportado que en la Sierra Madre Oriental, en el centro y sur de Nuevo León, el oso negro prefiere comer en orden de preferencia: durazno (*Prunus persica*), manzana (*Pyrus malus*), ciruela (*Prunus domestica*), pera (*Pyrus communis*), y bellotas (*Quercus* sp.). La materia animal encontrada la constituyó principalmente chapulines y ganado bovino (Carrillo-Orozco, 1981; Cuadro1).

Para la Sierra de Picachos, Nuevo León, se reporta que el oso negro consume principalmente frutos de pera, bellotas y mazorquilla (*Conopholis mexicana*), y en menor grado se cuantificó materia animal (2%), formada principalmente por insectos y en menor porcentaje carroña de bovino (Niño-Ramírez, 1989; Cuadro 1).

En las Serranías de Maderas del Carmen al norte del estado de Coahuila, se conoce que la dieta del oso está constituida en su mayoría por pastos (varias especies no identificadas), manzanita (*Arctostaphylos pungens*), tunas (*Opuntia* sp.), yuca (*Yucca* sp.), moras (*Morus* sp.), pega pega (*Desmodium psilophyllum*) y juníperos (*Juniperos deppeana*). También fueron determinados restos de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*; Herrera-González, 1999). Un estudio posterior en la misma área (Delgadillo-Villalobos, 2001), confirmó que los osos presentan una alta preferencia por los frutos principalmente de junípero y bellotas de encino. El consumo de materia animal la componen especialmente los insectos (hormigas) y el venado cola blanca (Cuadro 1).



En las Serranías del Burro, Coahuila, se observó que los componentes alimentarios frecuentemente más consumidos fueron los frutos de encino, tejocote (*Crataegus* Sp.), chapote negro (*Diospyros texana*) y elotillo (Doan-Crider, 2003; cuadro1).

Por último en la Sierra de San Luis, Sonora, los principales componentes alimentarios consumidos fueron manzanita, junípero y sotol (*Dasyllirion wheeleri*). Dentro de la materia animal, se observó que los invertebrados fueron los componentes más frecuentes. Cabe mencionar que es el primer reporte en toda América del Norte donde se indica el consumo del alacrán (*Diplocentrus peloncillensis*). Dentro de los vertebrados destacó la presencia de venado cola blanca y trazas de ganado bovino (Silva-Hurtado, 2004; Cuadro 1).



Considerando la información previa se postuló la siguiente hipótesis:

4. HIPÓTESIS

Sí el oso negro presenta un espectro trófico amplio, donde sobresale la materia vegetal y cambia de acuerdo a la época del año y la localidad geográfica, entonces la población de oso negro de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, exhibirá una dieta omnívora con una dominancia de la materia vegetal, cuyos componentes alimentarios variarán entre las estaciones del año.

Para corroborar dicha hipótesis se plantearon los siguientes objetivos:

5. OBJETIVOS

- Identificar los componentes alimentarios que constituyen la dieta del oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México
- Determinar el porcentaje de aparición y el porcentaje de volumen de los diferentes componentes alimentarios
- Determinar los cambios estacionales en el consumo de los componentes alimentarios



6. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la región centro-sur de la Sierra de Picachos (fig. 5), que pertenece a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, en la Subprovincia de las Sierras y Llanuras Coahuilenses, en el estado de Nuevo León, México. Presenta una extensión aproximada de 1,405 km², comprendida entre los paralelos 25° 50' 55" al 26° 19' 22" de latitud Norte, 99° 42' 57" al 100° 06' 40" de longitud oeste y se encuentra a 70 km al noreste del área metropolitana de la Ciudad de Monterrey. La parte norte de la Sierra de Picachos colinda con los municipios de Sabinas Hidalgo y Agualeguas. El límite sur del área colinda con los municipios de Higuera y Cerralvo. En su lado oriente colinda con los municipios de Cerralvo y Agualeguas. Finalmente, el límite poniente colinda con el municipio de Salinas Victoria (CONABIO, 2004).

El grupo de elevaciones montañosas que, junto con la Sierra de Picachos, conforman la porción norte de la Sierra Madre Oriental en el estado de Nuevo León, son las siguientes de acuerdo con su ubicación (tomando como centro a la Sierra de Picachos): Sierra de Lampazos hacia el noroeste y, junto a ella, en su lado poniente, se ubica la Sierra de la Iguana. Hacia el oeste de la Sierra de Picachos están las Sierras de Minas Viejas y la del Muerto y hacia el sureste se localiza la Sierra de Papagayos. Esta serie de sierras aisladas han sido consideradas como un importante corredor biológico entre el noreste de México y el sur de los Estados Unidos de Norteamérica (Programa de Manejo de la ZSCE Cerro Picachos, 2002).



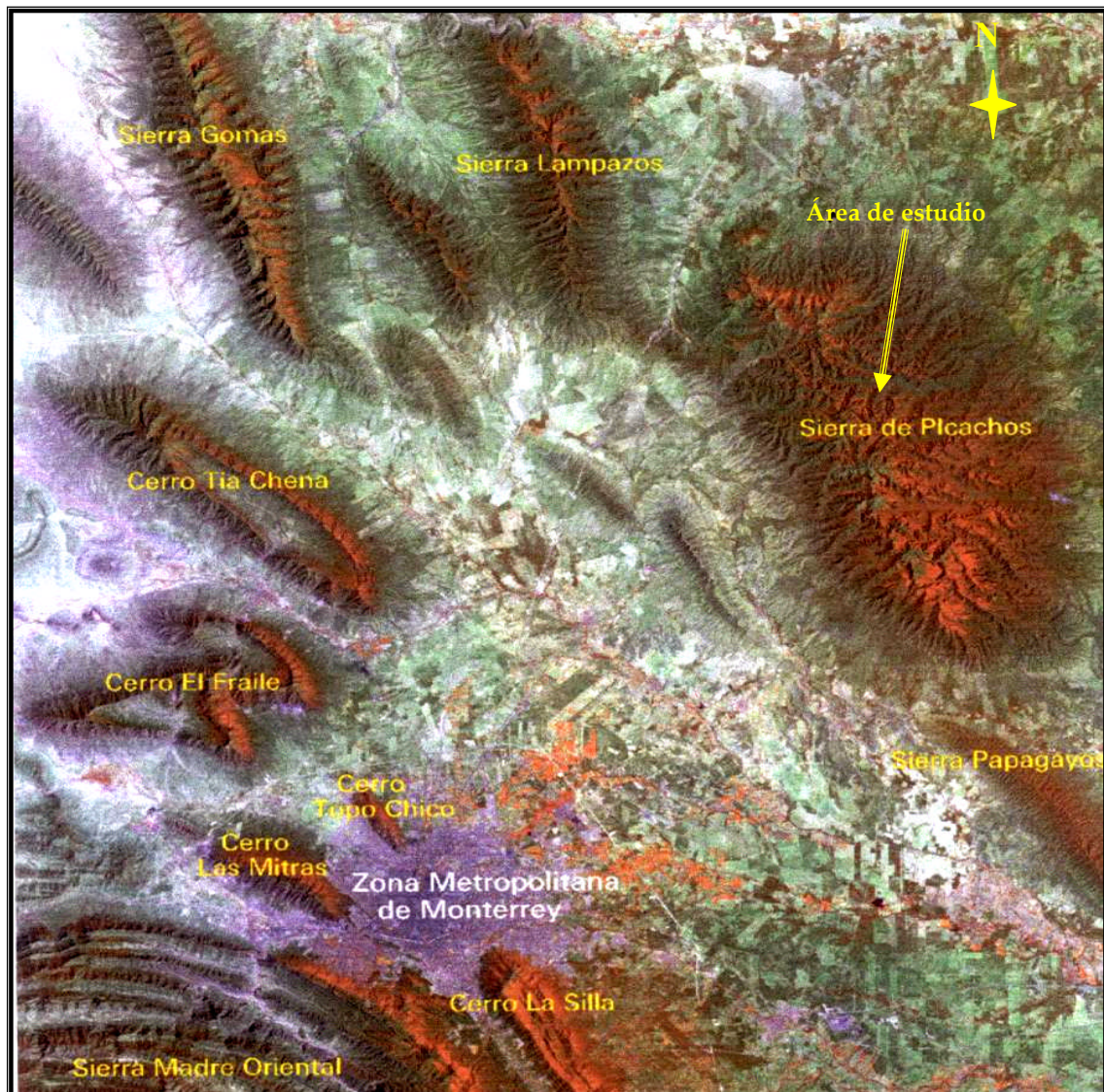


Figura 5. Ubicación geográfica de la Sierra de Picachos, a 70 km al noreste de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León, México, donde se estudió la dieta del oso negro (*Ursus americanus*) en el periodo de diciembre de 2004 a noviembre de 2005 (Tomado de Ramos-Silva, 2004).

6.1. Vegetación

La Sierra de Picachos se compone de tres tipos de vegetación predominantes, matorral submontano subinerme, bosque de pino y bosque de encino. El matorral submontano se desarrolla en los taludes inferiores y se caracteriza por constituirse con especies con ramificación desde la base, de hojas



pequeñas y espinas. Su diversidad florística está compuesta por *Helietta parvifolia*, *Acacia berlandieri*, *A. amaniacea*, *Neopringlea intergifolia* y *Pithecellobium pallens*, entre otras (Ramos-Silva, 2004; fig. 6).



Figura 6. Panorámica del matorral submontano que se localiza en las partes bajas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

En el bosque de encino se encuentran especies arbóreas con alturas de hasta 25 m, se localiza en pendientes mayores al 15% y está constituido principalmente por varias especies de encinos (*Quercus* sp.), entre las cuales están *Quercus laceyi*, *Q. cambyi*, *Q. rysophylla* y *Q. virginiana*, además de otras plantas como *Salix nigra*, *Platanus occidentales*, *Carya ovata*, *Persea pachypoda*, *Zanthoxylum fagara*, *Croton cortesianus* y *Tradescantia pringle*. Estos árboles son corpulentos, su tronco es robusto, su corteza oscura, sus hojas ovales u oblongas (Ramos-Silva, 2004; fig. 7).





Figura 7. Bosque de encino localizado en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

El bosque de pino permanece de forma remanente y se encuentra en los taludes superiores de la sierra, se caracteriza por presentar árboles de hasta 30 metros de altura, de copa cónica. El tallo consiste en un tronco cilíndrico de madera blanda y clara. Las hojas son gruesas y muy resistentes, tienen forma de aguja y están reunidas en fascículos. Estos árboles presentan estróbilos que están compuestos por escamas. Este tipo de vegetación se encuentra dominado por individuos de *Pinus pseudostrobus* var. *pseudostrobus*, así como también de *P. p.* var. *apulcensis* y *P. arizonica* (Ramos-Silva, 2004; fig. 8).





Figura 8. Panorámica del bosque de pino que se localiza en los taludes superiores de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

6.2. Fauna

El recurso faunístico está relativamente bien conservado, no obstante, la presión sobre algunas especies sigue siendo muy alta. Tal es el caso del grupo de los mamíferos, especialmente, el oso negro (*Ursus americanus eremicus*), puma o león de montaña (*Felis concolor*), gato montés (*Lynx rufus*) y jaguarundi (*Felis yagouaroundi*), los cuales son perseguidos y cazados en forma clandestina por habitantes de los municipios cercanos (Programa de Manejo de la ZSCE Cerro Picachos, 2002).

6.3. Clima

En nuestra zona de estudio se presenta un clima semiárido, templado, en el cual se muestra una temperatura media anual mayor de 18°C con una temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C, y la temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Las lluvias se presentan en verano y son escasas a lo



largo del año. La precipitación total anual es de 596 mm para la región. El área de estudio se localiza entre las isoyetas de los 475 mm y los 550 mm de precipitación media para el período de mayo – octubre; para el período de noviembre - abril está muy cercana a la isoyeta de los 100 mm de precipitación media. La frecuencia de lluvias para ambos períodos oscila entre 0 a 29 días (García, 1981).

Los fenómenos meteorológicos severos son poco frecuentes. La aparición de heladas se da generalmente durante la época invernal y al inicio de la primavera, siendo con frecuencia de pocas horas de duración y en períodos nocturnos, de ahí que el número medio de días con temperaturas de 0°C o menos se presente con un promedio 5.7 días al año. Los datos son para la parte baja de la Sierra, y por consiguiente es posible que el número de días con temperaturas de 0°C para la parte alta sea del doble (Programa de Manejo de la ZSCE Cerro Picachos, 2002).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó mensualmente de diciembre de 2004 a noviembre de 2005, abarcando tres temporadas: época seca (enero-julio), época de lluvia (agosto-octubre) y época de poslluvia (noviembre-diciembre). Se realizaron recorridos a pie por veredas, caminos y cañadas para determinar los sitios con mayor actividad del oso negro (i.e. acostaderos, huellas, heces, pelo en cercas; fig. 9), de donde se retiraron todas las heces viejas que se localizaron para asegurarnos de que el material colectado correspondía al mes de muestreo.



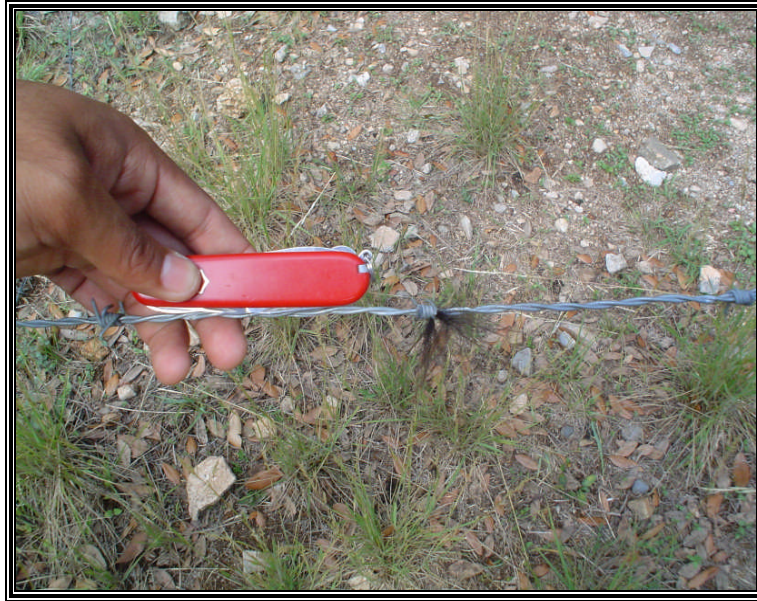


Figura 9. Pelo de oso negro (*Ursus americanus*), atorado en una cerca en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

Sólo se tomaron heces recientes (fig. 10) y se identificaron de acuerdo con Aranda (2000), las cuales se colocaron en bolsas de papel y se registró la fecha y el lugar de colecta.



Figura 10. Excremento de oso negro (*Ursus americanus*) que presenta restos de bellotas de encino (*Quercus* sp.), depositado en una de las veredas recorridas dentro de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.



Las heces se secaron a temperatura ambiente en campo para evitar la formación de hongos y se trasladaron a la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para su posterior análisis.

7.2. Análisis de las muestras

Las muestras se colocaron individualmente en bolsas de manta dentro de una lavadora con agua corriente y detergente comercial, y se sustituyó el agua hasta que esta salió relativamente limpia. Las muestras se secaron a temperatura ambiente y se disgregaron de forma manual, posteriormente se separaron en su totalidad todos los componentes alimentarios encontrados en cada muestra.

Para la identificación de la materia vegetal presente en la dieta del oso negro, fue necesaria la elaboración de una colección de referencia con materia vegetal colectada en la zona de estudio. Asimismo, se consultó a especialistas del Herbario Nacional (MEXU), de la UNAM y del Herbario UANL de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Algunos de los componentes alimentarios más frecuentes se trasladaron al laboratorio de Desarrollo en Plantas de la Facultad de Ciencias de la UNAM, para ser procesados mediante la técnica de Microscopía Electrónica de Barrido y contar con un catálogo de componentes alimentarios presentes en la dieta del oso negro de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

Para determinar las especies de mamíferos consumidas, se comparó el patrón medular y de la corteza de los pelos encontrados en las heces con catálogos de referencia (Arita, 1985; Baca-Ibarra, 2002), para lo cual se tomaron



muestras de pelo encontrados en las heces y se lavaron colocándolos en agua con detergente por 24 horas, eliminando así el exceso de grasa. Después de transcurrido este tiempo se secaron a temperatura ambiente. Posteriormente se aclararon con xilol, variando el tiempo de exposición (desde unas horas hasta varios días). Por último se montaron en laminillas, utilizando como medio de montaje esmalte para uñas transparente y se observaron al microscopio óptico (Baca-Ibarra, 2002).

7.3. Análisis de los resultados

Para el presente estudio se expresaron los resultados de dos formas: porcentaje de aparición (PA) y porcentaje de volumen (PV).

7.3.1. Porcentaje de aparición (PA)

Expresa en porcentaje el número de veces en que apareció un componente alimentario entre el número total de las heces colectadas (Martínez-Meyer, 1994; Hidalgo, 1998).

$$PA = Fi/Nx100$$

Donde:

Fi = N° de heces donde aparece el componente alimentario i

N = N° total de heces



7.3.2. Porcentaje de volumen

A cada elemento se le cuantificó su volumen por mes y estación en centímetros cúbicos (cc) y cuando su volumen fue menor de 0.2 cc se consideró como elemento traza (Niño-Ramírez, 1989).

$$PV = V / \sum V \times 100$$

Donde:

PV = Porcentaje de volumen.

V = Volumen de las muestras.

$\sum V$ = Sumatoria de los volúmenes de todas las muestras

7.3.3. Diversidad trófica

Para conocer que temporada tuvo la mayor diversidad trófica (H'), se utilizó el índice de Shannon-Weaver (Moreno, 2001).

$$H' = \frac{(N \log N) - (\sum_{i=1}^k f_i \log f_i)}{N}$$

Donde:

N = Número total de apariciones en todas las muestras

f_i = Número de apariciones del componente alimentario i

Se utilizó una prueba t de Student para determinar si las diferencias en la diversidad de componentes alimentarios entre épocas eran estadísticamente significativas. Tomando el valor $P < 0.05$.



8. RESULTADOS

8.1. Análisis de las heces

Se analizaron 169 heces correspondientes a los meses de diciembre de 2004 a noviembre de 2005. En total se separaron 20 componentes alimentarios, de los cuales el 73.43% correspondió a materia vegetal, el 16.78% correspondió a materia animal (16.08% invertebrados; 0.70% mamíferos) y el resto a misceláneos (9.79%). Se han identificado hasta nivel de especie a 12 componentes, uno a género, cuatro a nivel de familia y otros dos componentes no han sido identificados (Cuadro 2).

Cuadro 2. Lista de los diferentes componentes alimentarios que constituyeron la dieta del oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, de acuerdo con su análisis, durante el periodo de estudio.

NOMBRE COMÚN	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
MATERIA VEGETAL			
Encino	Fagales	Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.
Salsafráz	Laurales	Lauraceae	<i>Persea pachypoda</i>
Uva	Rhamnales	Vitaceae	<i>Vitis cinerea</i>
Tuna	Caryophyllide	Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>
Sotol	Liliales	Liliaceae	<i>Dasyilirion texanum</i>
Perlas de la virgen	Rubiales	Rubiaceae	<i>Chiococca pachyphylla</i>
Agarito	Ranunculales	Berberidaceae	<i>Mahonia trifoliolata</i>
Maíz	Cyperales	Poaceae	<i>Zea mays</i>
Chapote negro	Ebenales	Ebenaceae	<i>Diospyros texana</i>
Panalero	Labiales	Oleaceae	<i>Forestiera racemosa</i>
Zacates	Cyperales	Poaceae	<i>Stipa tenuísima</i>
Fibra vegetal			
Fruto sin identificar			
MATERIA ANIMAL			
Hormigas	Hymenoptera	Formicidae	
Abejas	Hymenoptera	Apidae	
Escarabajos	Coleoptera	Escarabeidae	
Escarabajos	Coleoptera	Tenebrionidae	
Armadillo	Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Venado cola blanca	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>
Misceláneos			



Utilizando el Microscopio Electrónico de Barrido, se determinó que los misceláneos estuvieron constituidos principalmente por madera pulverizada, ingerida probablemente de manera accidental en la ingesta de hormigas (fig. 11).

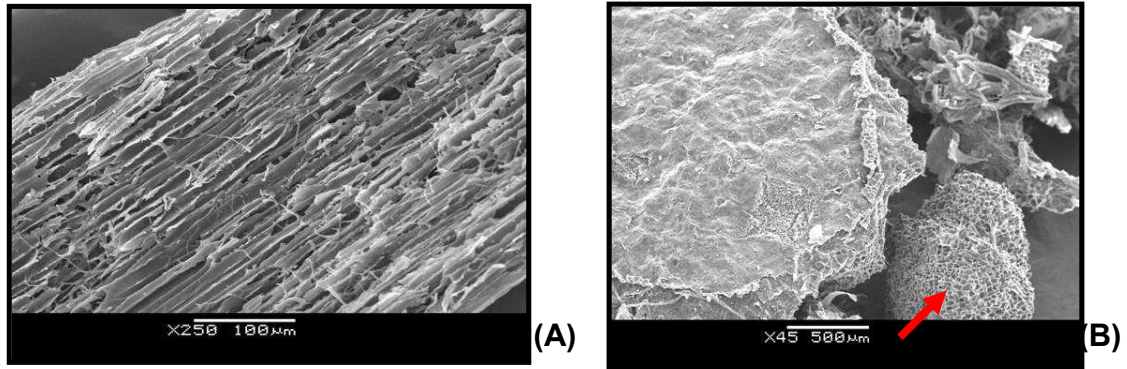


Figura 11. Fotomicrografía de los misceláneos obtenidos de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. (A) acercamiento de una partícula de madera en donde se aprecia la pared celular y pequeñas cavidades entre ésta. (B) acercamiento de una estructura semejante a un grano de polen.

Esta técnica nos permitió observar el proceso de escarificación de algunas semillas ingeridas por el oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México (figs 12-14).

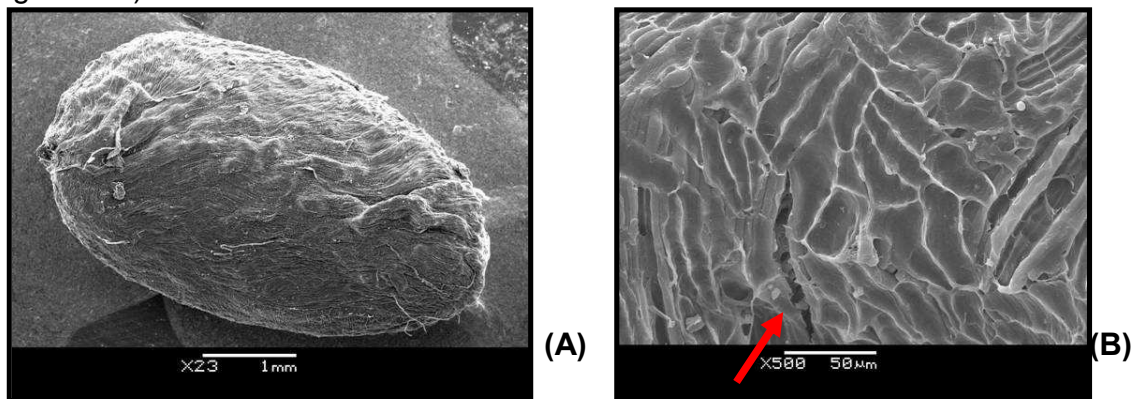


Figura 12. Fotomicrografía de la semilla de perlas de la virgen (*Chiococca pachyphylla*), colectada de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. (A) imagen panorámica de la semilla. (B) acercamiento de la cubierta seminal en donde se aprecia que la pared celular comienza a disgregarse posiblemente por efecto de los ácidos gástricos del oso negro.



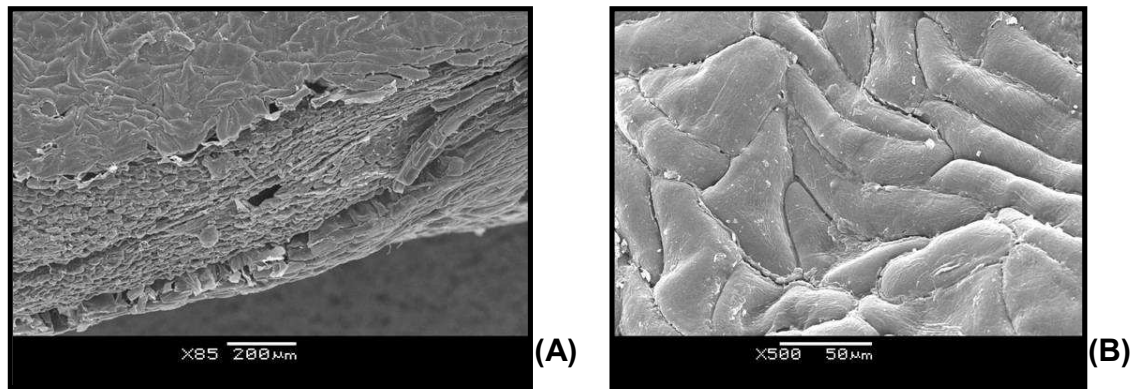


Figura 13. Fotomicrografía de la semilla de chapote negro (*Diospyros texana*), colectada de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. (A) acercamiento de la semilla donde se aprecia el micrópilo por donde emergerá la radícula. (B) acercamiento del tegumento donde se aprecian la pared celular y la degradación del cemento celular, posiblemente debido al efecto de los ácidos gástricos del oso negro.

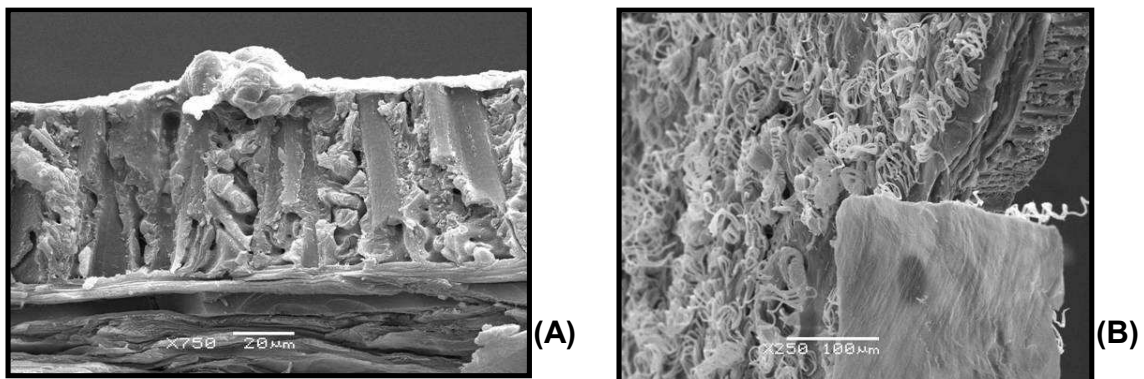


Figura 14. Fotomicrografía de la semilla del salsafráz (*Persea pachypoda*), colectada de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. (A) acercamiento de un corte longitudinal de la cubierta seminal donde se aprecian la cutícula y una capa de esclerenquima en empalizada. (B) acercamiento de la cubierta seminal en donde se observa una gran cantidad de haces vasculares en forma de espirales. Son evidentes los efectos de los jugos gástricos en la estructura de la semilla.



Al analizar el patrón medular y de la corteza de los pelos de guardia encontrados en las heces colectadas de oso negro, en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, se determinó que estos corresponden al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y al armadillo (*Dasypus novemcinctus*; figs. 15-16).

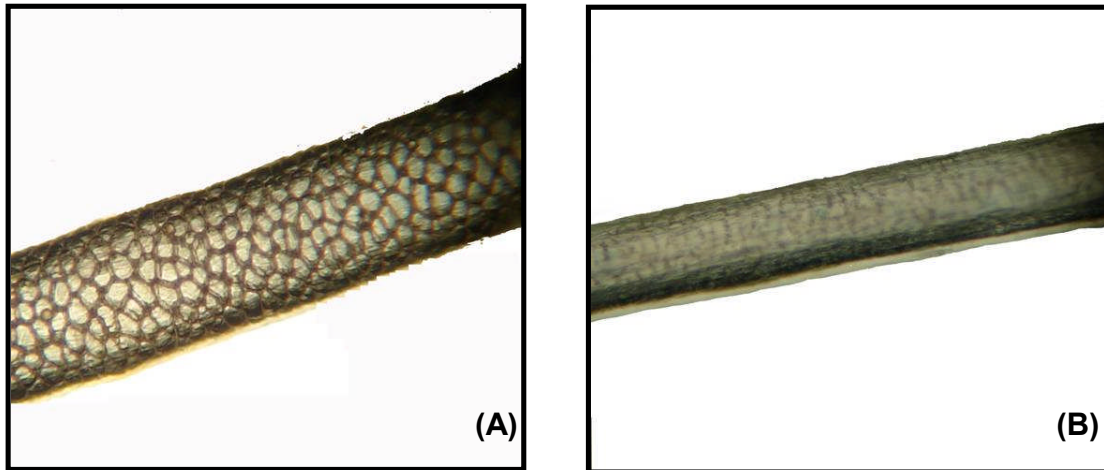


Figura 15. Fotomicrografía de un pelo de guardia dorsal del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) colectado de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, en donde se muestran la medula en forma de rejilla 10X (A) y la corteza 10X (B).

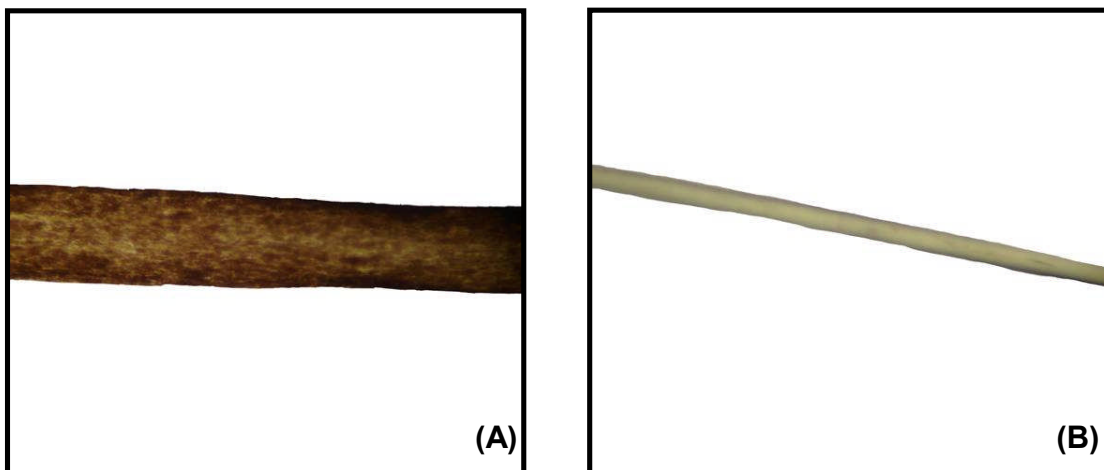


Figura 16. Fotomicrografía de un pelo de armadillo (*Dasypus novemcinctus*) colectado de las heces analizadas de oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, en donde se muestran la médula ausente 40X (A) y la corteza 10X (B).



8.2. Variación mensual en el porcentaje de aparición (PA) en el consumo de alimentos:

Los porcentajes de aparición de los componentes identificados en las heces variaron considerablemente entre los diferentes meses muestreados (Cuadro 3; figs. 17-19).

Cuadro 3. Porcentaje de aparición (PA) por mes de los diferentes componentes alimentarios identificados en la dieta del oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

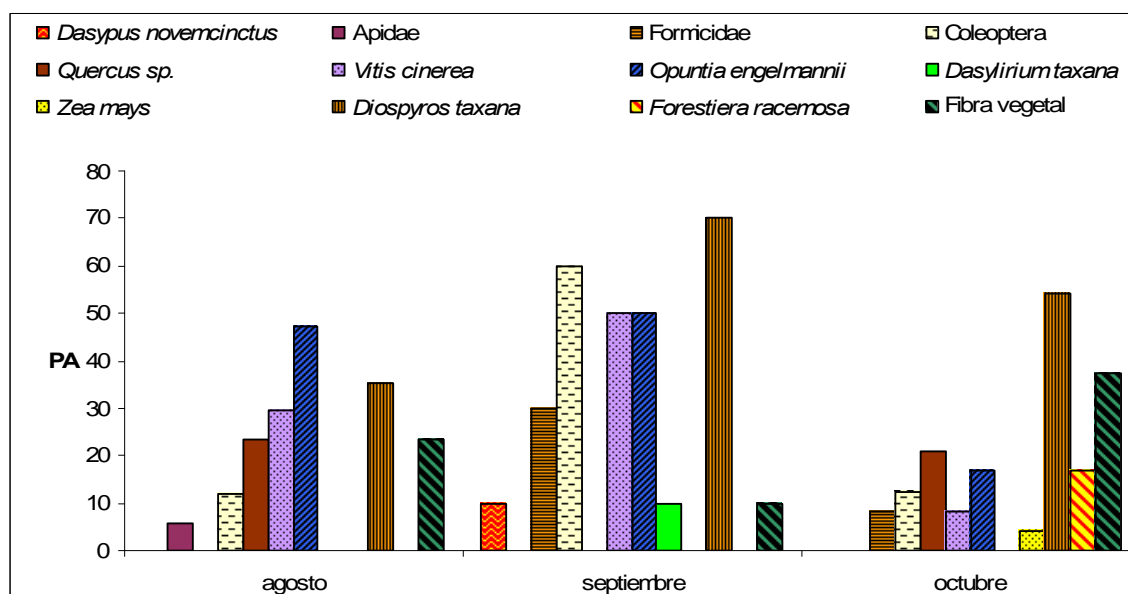
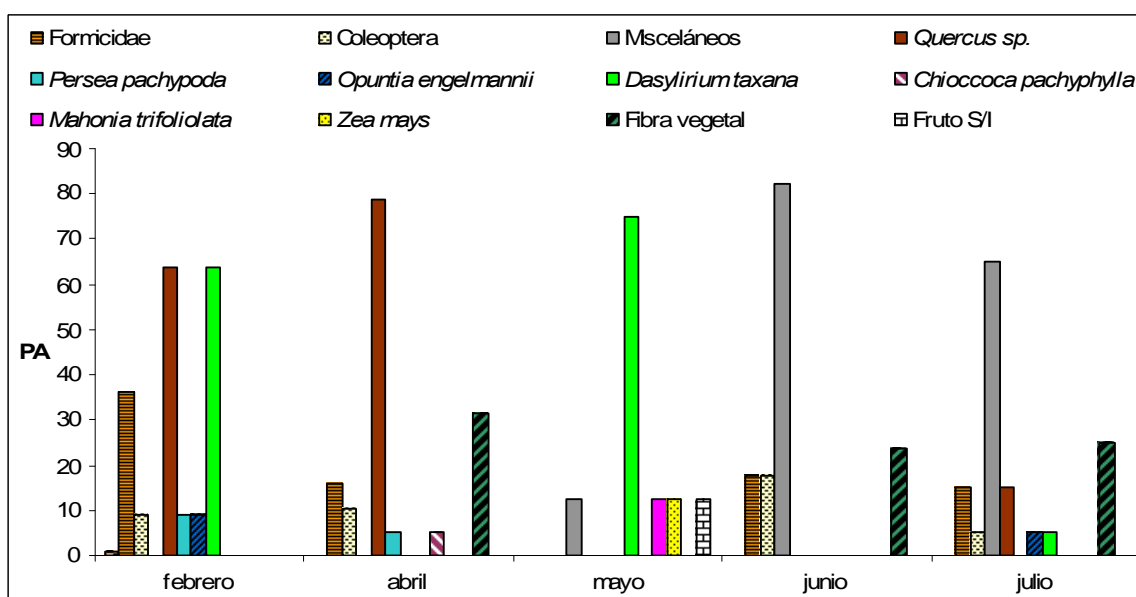
	Febrero n = 11	Abril n =19	Mayo n =8	Junio N =17	Julio n = 20
Materia vegetal					
<i>Quercus sp.</i>	63.64	78.95	-	-	15
<i>Persea pachypoda</i>	9.09	5.26	-	-	-
<i>Vitis cinerea</i>	-	-	-	-	-
<i>Opuntia engelmannii</i>	9.09	-	-	-	5
<i>Dasyllirion texanum</i>	63.64	-	75.00	-	5
<i>Chiococca pachyphylla</i>	-	5.26	-	-	-
<i>Zea mays</i>	-	-	12.50	-	-
<i>Mahonia trifoliolata</i>	-	-	12.50	-	-
<i>Diospyros texana</i>	-	-	-	-	-
<i>Forestiera racemosa</i>	-	-	-	-	-
Fibra vegetal	-	31.58	-	23.53	25
Fruto sin identificar	-	-	12.50	-	-
Materia animal					
Formicidae	36.36	15.79	-	17.65	15
Coleoptera	9.09	10.53	-	17.65	5
Apidae	-	-	-	-	-
<i>Dasyypus novemcinctus</i>	-	-	-	-	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	-	-
Misceláneos	-	-	12.50	82.35	65

	Agosto n = 17	Septiembre n =10	Octubre n =24	Noviembre n =27	Diciembre n = 16
Materia vegetal					
<i>Quercus sp.</i>	23.53	-	20.83	51.85	43.75
<i>Persea pachypoda</i>	-	-	-	29.63	-
<i>Vitis cinerea</i>	29.41	50	8.33	11.11	-
<i>Opuntia engelmannii</i>	47.06	50	16.67	11.11	6.25
<i>Dasyllirion texanum</i>	-	10	-	-	-
<i>Chiococca pachyphyllum</i>	-	-	-	3.70	75
<i>Zea mays</i>	-	-	4.17	-	-
<i>Mahonia trifoliolata</i>	-	-	-	-	-
<i>Diospyros texana</i>	35.29	70	54.17	11.11	-
<i>Forestiera racemosa</i>	-	-	16.67	14.81	-
Fibra vegetal	23.53	10	37.50	29.63	-
Fruto sin identificar	-	-	-	-	-



CONTINUACIÓN DEL CUADRO 3.

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Materia animal					
Formicidae	-	30	8.33	-	-
Coleoptera	11.76	60	12.50	18.52	25
Apidae	5.88	-	-	-	-
<i>Dasytus novemcinctus</i>	-	10	-	-	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	3.70	-
Misceláneos	-	-	-	-	-



Figuras 17 y 18. Variación mensual en términos de porcentaje de aparición (PA) de los diferentes componentes alimentarios observados en las heces de oso negro colectadas en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.



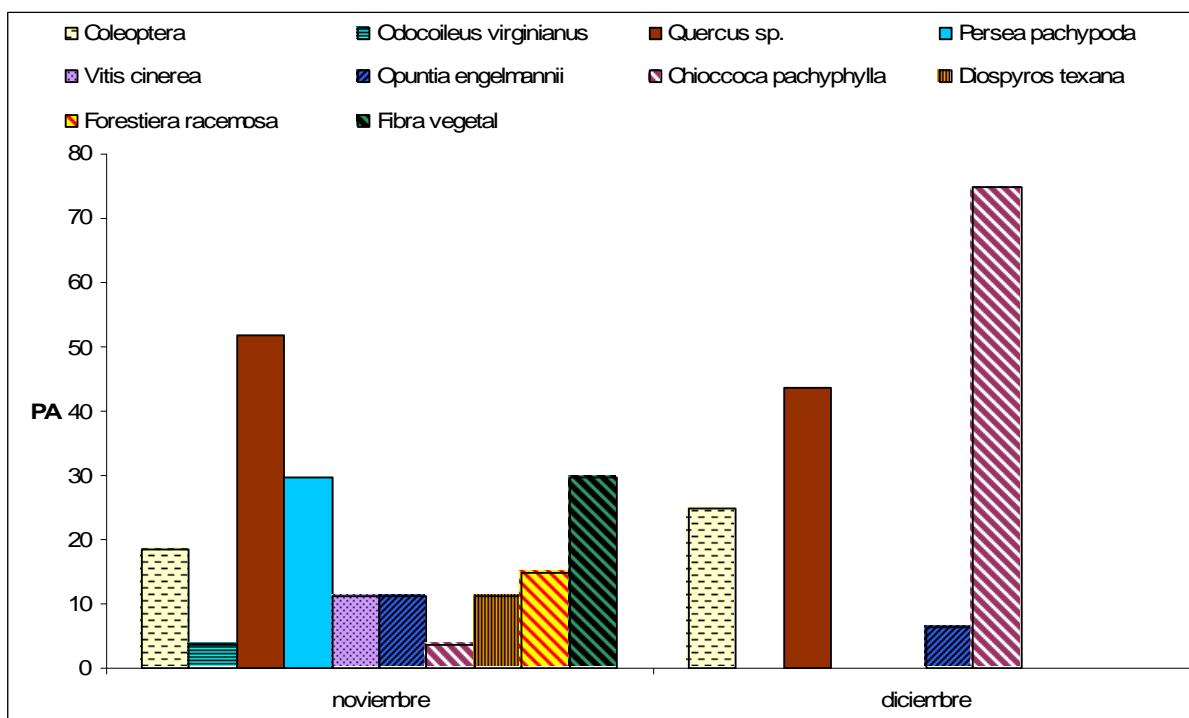


Figura 19. Variación mensual en términos de porcentaje de aparición (PA) de los diferentes componentes alimentarios observados en las heces de oso negro colectadas en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

En el mes de enero no se colectó material debido a que no se consiguió transporte para acceder al área de estudio. Para febrero se observó la presencia de seis componentes en la dieta del oso negro, en donde la frecuencia de aparición para las bellotas fue del 63.64%; en este mes, el oso incluyó en su dieta la parte central del sotol que se presentó en el 63.64% de las heces analizadas y por último se encontró en orden decreciente al grupo de las hormigas quienes presentaron un porcentaje del 36.36% (Cuadro 3; fig. 17).

En el mes de marzo se recorrió el área de colecta sin encontrar rastros de huellas y heces. En abril se registró un total de seis componentes en la dieta de esta especie. Las bellotas se presentaron en un porcentaje elevado (78.95%), seguido por la fibra vegetal (31.58%) y las hormigas (15.79%; Cuadro 3; fig. 17).



En el mes de mayo el oso negro dejó de comer bellotas y se alimentó con mayor frecuencia del sotol (75%); asimismo, se encontraron porcentajes iguales de maíz, agarito, y del fruto sin identificar (12.50%). Se presentó la ingesta de misceláneos en el 12.50% de las heces colectadas para este mes, sin embargo, no se observó la presencia de hormigas (Cuadro 3; fig. 17).

En junio existió nuevamente la ingesta de fibra vegetal (23.53%) y aumentó el consumo de misceláneos en un 82.35% de todas las heces analizadas. Los invertebrados (coleópteros y hormigas) presentaron el mismo porcentaje de aparición (17.65%; Cuadro 3; fig. 17).

En las muestras analizadas del mes de julio, los misceláneos aportaron el mayor porcentaje de aparición (65%) en la dieta del oso negro, seguido por la fibra vegetal (25%) y en un menor porcentaje las bellotas (15%). Con respecto a la materia animal, los invertebrados fueron los únicos presentes en las heces (hormigas, 15%; coleópteros; 4%; Cuadro 3; fig. 17).

En agosto, las tunas (47.06%) junto con el chapote negro (35.29%) y las uvas (29.41%) constituyeron los alimentos más comunes en la dieta del oso negro en la región de estudio. Las bellotas aparecieron de nuevo en las heces colectadas después de haber desaparecido en el mes de junio (23.53%). Los coleópteros aumentaron en porcentaje (11.76%), y no se observó el consumo de hormigas. Se registró por única ocasión el consumo de abejas con un porcentaje del 5.88%, lo que podría estar relacionado con el consumo de miel (Cuadro 3; fig. 18).



Para septiembre la presencia del chapote negro aumentó con respecto al mes de agosto a un 70%, y las tunas y las uvas siguieron formando parte principal de la dieta presentando un porcentaje del 50% cada componente. En este mes se registró la presencia de armadillo (*Dasypus novemcinctus*; 10%) en una de las heces analizadas. El consumo de coleópteros (60%) se incrementó notablemente en comparación a los meses anteriores y las hormigas se presentaron en un 30% (Cuadro 3; fig. 18).

En el mes de octubre tenemos que el chapote negro es el componente alimentario más frecuente en todas las heces analizadas (54.17%), seguido por la fibra vegetal (37.50%), las bellotas (20.83%), las tunas (16.67%) y el panalero (16.67%). Los coleópteros representaron un porcentaje del 12.50%, seguido por las hormigas en un 8.33% (cuadro 3; fig. 18).

Para el mes de noviembre la presencia de bellotas se incrementó a un 51.85% respecto al mes de octubre. La fibra vegetal siguió constituyendo uno de los principales componentes alimentarios con un porcentaje del 29.63%. En esta misma época, el salsafraz pasa a ser un componente primordial (29.63%). El panalero se presentó en una frecuencia del 14.81%. Los coleópteros son los únicos invertebrados consumidos y existió el consumo de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un porcentaje del 3.70% (18.52%; Cuadro 3; fig. 19).

En el mes de diciembre se analizaron cuatro componentes alimentarios, entre los cuales las perlas de la virgen constituyó el principal elemento, presentando un elevado porcentaje de aparición (75%); las bellotas son el segundo componente que es consumido con un porcentaje del 43.75%, seguido por el orden Coleoptera con el 25% (Cuadro 3; fig. 19).



8.3. Variación estacional en el porcentaje de aparición (PA) en el consumo de alimentos

La dieta del oso negro en la Sierra de Picachos varió estacionalmente, reflejando cambios en la disponibilidad de los componentes alimentarios (Cuadro 4; fig. 20).

Cuadro 4. Porcentaje de aparición (PA) total y por época de los diferentes componentes alimentarios identificados en la dieta del oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

	Total	Época seca	Época de lluvia	Época de poslluvia
Materia vegetal	N = 169	n = 75	n = 51	n = 43
<i>Quercus sp.</i>	32.54	33.33	17.65	48.84
<i>Persea pachypoda</i>	5.92	2.67	-	18.60
<i>Vitis cinerea</i>	8.88	-	23.53	6.98
<i>Opuntia engelmannii</i>	13.61	2.67	33.33	9.30
<i>Dasyllirion texanum</i>	8.88	18.67	1.96	-
<i>Chiococca pachyphylla</i>	8.28	1.33	-	30.20
<i>Zea mays</i>	1.18	1.33	1.96	-
<i>Mahonia trifoliolata</i>	0.59	1.33	-	-
<i>Diospyros texana</i>	17.16	-	50.98	6.98
<i>Forestiera racemosa</i>	4.73	-	7.84	9.30
Fibra vegetal	21.89	20	27.45	18.60
Fruto sin identificar	0.59	1.33	-	-
Materia animal				
Formicidae	10.65	17.33	9.80	-
Coleoptera	15.98	9.33	21.57	20.93
Apidae	0.59	-	1.96	-
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0.59	-	1.96	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	0.59	-	-	2.33
Misceláneos	16.57	37.33	-	-



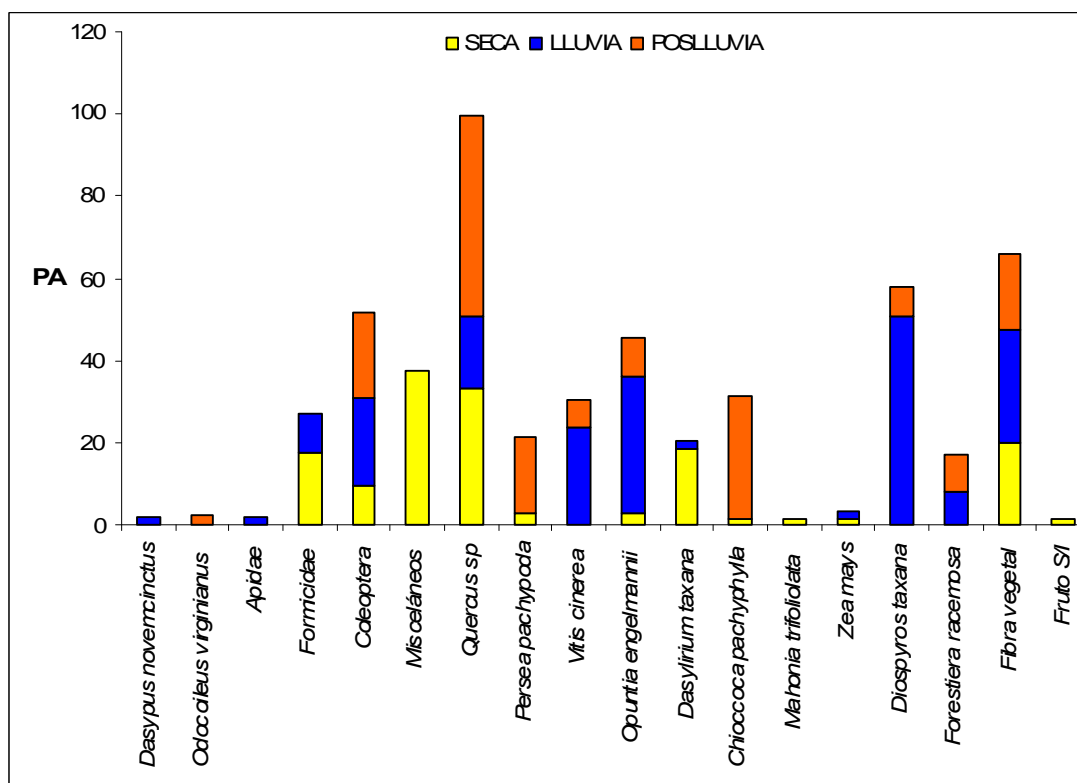


Figura 20. Porcentaje de aparición (PA) de los diferentes componentes alimentarios observados en las heces de oso negro correspondientes a las épocas seca, de lluvia y de poslluvia en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

8.3.1. Época seca

Durante la época seca (enero-julio) se analizaron 75 heces en donde se obtuvieron 12 componentes alimentarios, 10 de origen vegetal y dos de origen animal. En términos de porcentaje de aparición, la categoría más frecuente fueron los misceláneos con el 37.33%. De la materia vegetal, en general se presentaron con mayor frecuencia las bellotas de encino (33.33%), la fibra (20%) y el sotol (18.67%). En la categoría de materia animal, los invertebrados fueron los únicos presentes y las hormigas presentaron el mayor porcentaje con el 17.33% (Cuadro 4; fig. 20).



8.3.2. Época de lluvia

En esta época (agosto-octubre) se obtuvieron a partir de 51 heces analizadas, 12 componentes alimentarios, ocho de origen vegetal y cuatro de origen animal.

Las bellotas dejaron de ser el principal componente alimentario (17.65%), ya que se consumió en una mayor proporción el chapote negro (50.98%), seguido por las tunas (33.33%), la fibra vegetal (27.45%) y las uvas (23.53%). Dentro de la materia animal los invertebrados fueron los que presentaron un mayor porcentaje de aparición (coleópteros, 21.57%; hormigas, 9.80%; abejas 1.96%). Para esta época se consumió armadillo (1.96%; Cuadro 4; fig. 20).

8.3.3. Época de poslluvia

En la época de poslluvia (noviembre-diciembre) se obtuvieron 10 componentes alimentarios, de los cuales ocho son de origen vegetal y el resto de origen animal. A partir de los datos de porcentaje de aparición se tiene que dentro de la materia vegetal las bellotas nuevamente pasan a ser el componente más frecuente en la dieta del oso negro (48.84%), así como las perlas de la virgen (30.20%), seguido por la fibra vegetal y el salsafraz (18.6%, cada componente). El consumo de chapote negro disminuye drásticamente en comparación a la época de lluvia (6.98%). Con respecto a la materia animal las hormigas desaparecieron de la dieta siendo los coleópteros los únicos invertebrados presentes (20.93%) y se consumió venado cola blanca en un porcentaje del 2.33% (Cuadro 3; fig. 20).

Estos resultados nos permiten observar que la dieta del oso negro depende de las épocas de fructificación de cada una de las especies de plantas.



8.4. Variación mensual en el porcentaje de volumen (PV) de los componentes alimentarios

En febrero aparecieron dos elementos con un mayor PV, 52.80% para las bellotas y 40% para el sotol. Para abril, las bellotas se siguen consumiendo en gran cantidad (72.58%), mientras que disminuye el consumo de la fibra vegetal (21.51%), con respecto al mes anterior. En mayo encontramos a tres componentes con una máximo porcentaje; el maíz (37.23%), los misceláneos (29.29%) y el sotol (27.66%). Para el mes de junio los misceláneos presentaron un gran volumen expresado en porcentaje (76.83%). La fibra vegetal tuvo un porcentaje del 22.12%. En julio los misceláneos tuvieron un PV del 67.57%, la fibra vegetal del 14.48% y las bellotas del 12.55% (Cuadro 5; fig. 21).

Cuadro 5. Porcentaje de volumen (PV) por mes de los diferentes componentes alimentarios identificados en la dieta del oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

	Febrero	Abril	Mayo	Junio	Julio
Materia vegetal	n =11	n =19	N =8	n =17	N =20
<i>Quercus sp.</i>	52.80	72.58	-	-	12.55
<i>Persea pachypoda</i>	1.60	2.15	-	-	
<i>Vitis cinerea</i>	-	-	-	-	
<i>Opuntia engelmannii</i>	0.80	-	-	-	0.19
<i>Dasyllirion texanum</i>	40	-	27.66	-	4.83
<i>Chiococca pachyphylla</i>	-	2.15	-	-	
<i>Zea mays</i>	-	-	37.23	-	
<i>Mahonia trifoliolata</i>	-	-	2.66	-	
<i>Diospyros texana</i>	-	-	-	-	
<i>Forestiera racemosa</i>	-	-	-	-	
Fibra vegetal	-	21.51	-	22.12	14.48
Fruto sin identificar	-	-	3.19	-	
Materia animal					
Formicidae	1.60	1.08	-	0.58	0.19
Coleoptera	3.20	0.54	-	0.47	0.19
Apidae	-	-	-	-	
<i>Dasyypus novemcinctus</i>	-	-	-	-	
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	-	
Misceláneos	-	-	29.26	76.83	67.57



CONTINUACIÓN DEL CUADRO 5.

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Materia vegetal	n =17	n =10	n =24	n =27	n =16
<i>Quercus</i> sp.	10.76	-	14.75	25.33	15.90
<i>Persea pachypoda</i>	-	-	-	36.19	-
<i>Vitis cinerea</i>	13.69	14.02	0.59	5.31	-
<i>Opuntia engelmannii</i>	8.80	8.74	3.54	7.12	0.99
<i>Dasyliirion texanum</i>	-	4.60	-	-	-
<i>Chiococca pachyphyllum</i>	-	-	-	6.76	82.31
<i>Zea mays</i>	-	-	3.24	-	-
<i>Mahonia trifoliolata</i>	-	-	-	-	-
<i>Diospyros texana</i>	24.45	59.77	56.05	5.07	-
<i>Forestiera racemosa</i>	-	-	3.54	3.14	-
Fibra vegetal	41.56	11.49	17.70	8.44	-
Fruto sin identificar	-	-	-	-	-
Materia animal					
Formicidae	-	0.23	0.15	-	-
Coleoptera	0.73	0.69	0.44	0.36	0.80
Apidae	Traza	-	-	-	-
<i>Dasyus novemcinctus</i>	-	0.46	-	-	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	2.29	-
Misceláneos	-	-	-	-	-

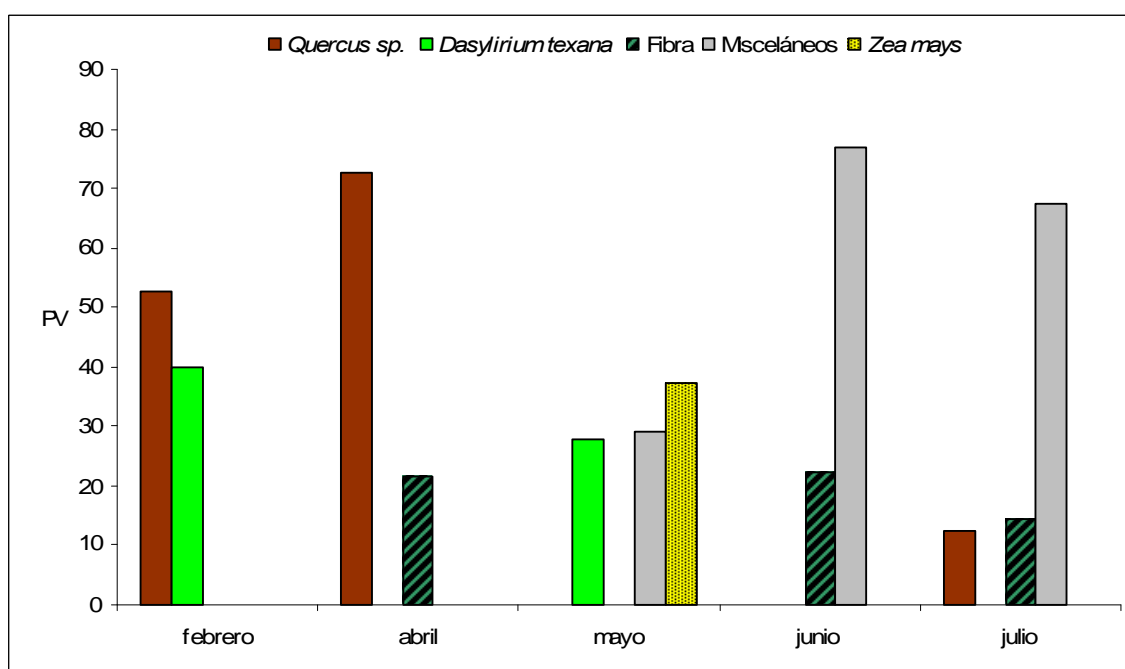


Figura 21. Volumen expresado en porcentaje (PV) por mes durante la época seca en la composición en la dieta del oso negro en las heces analizadas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.



En el mes de agosto observamos que tres componentes fueron los más consumidos; la fibra vegetal (41.56%), el chapote negro (24.45%) y las uvas (13.69%). En septiembre el PV del chapote negro aumentó a un 59.77%, seguido por las uvas (14.02%) y disminuye la fibra (11.49%) en comparación al mes pasado. Para octubre, entre los componentes con mayor porcentaje se encuentran el chapote negro (56.05%) y la fibra vegetal (17.70%; Cuadro 5; fig. 22).

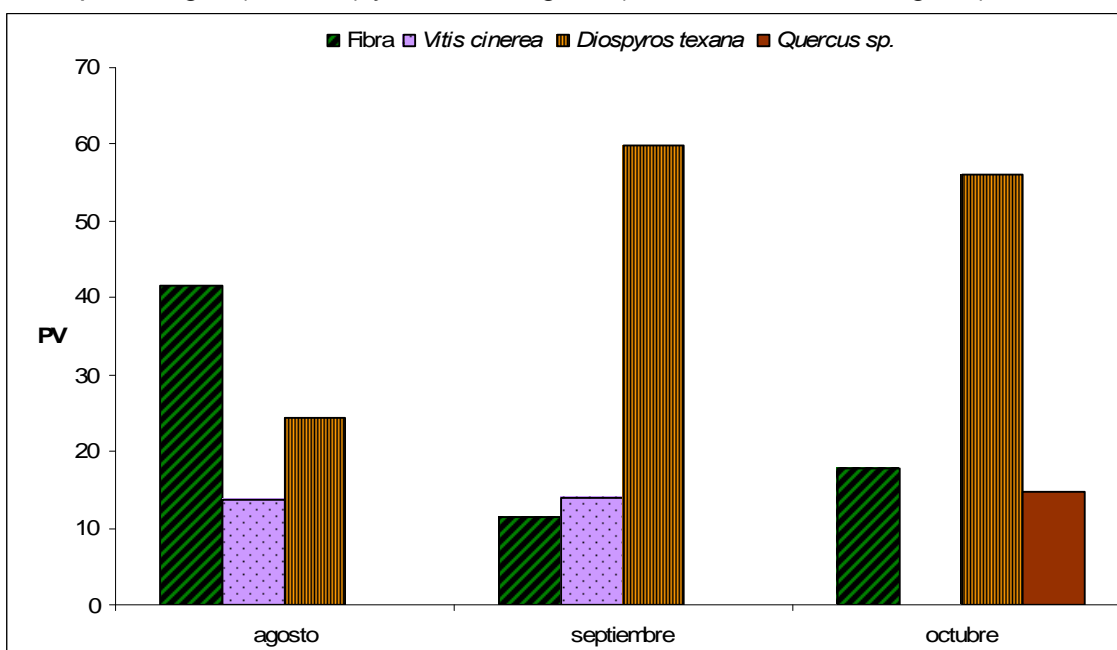


Figura 22. Volumen expresado en porcentaje (PV) por mes durante la época de lluvia en la composición en la dieta del oso negro en las heces analizadas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

En el mes de noviembre el salsafraz y las bellotas fueron los elementos con mayor PV (36.39% y 25.33%, respectivamente). Por último tenemos que en el mes de diciembre las perlas de la virgen son el componente alimentario al que se le cuantificó un mayor volumen (82.31%), seguido por las bellotas (15.90%; Cuadro 5; fig. 23).



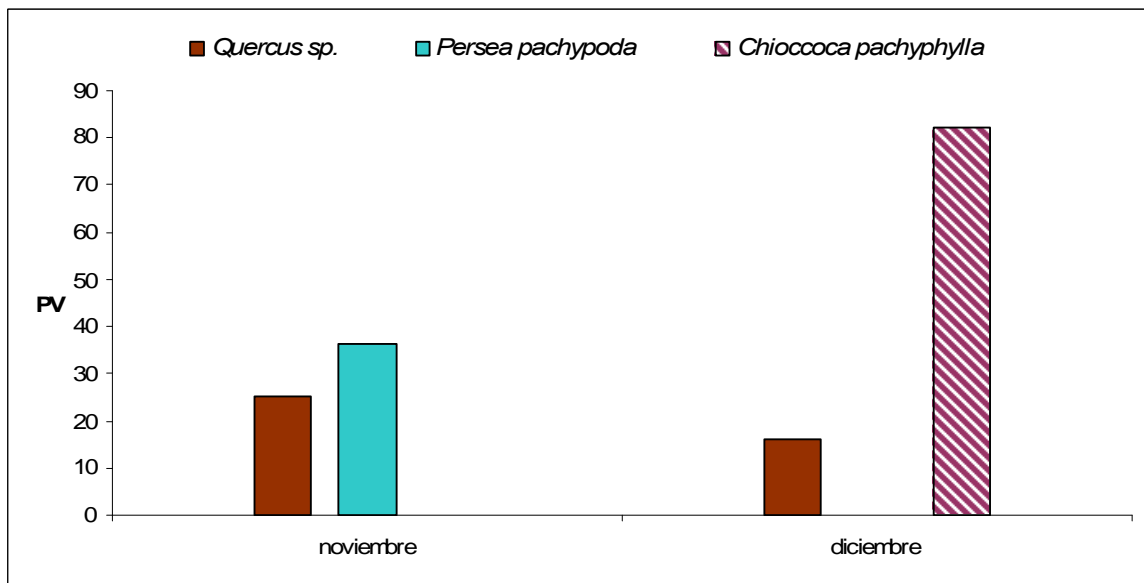


Figura 23. Volumen expresado en porcentaje (PV) por mes durante de la época de poslluvia en la composición en la dieta del oso negro en las heces analizadas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

8.5. Variación estacional en el porcentaje de volumen (PV) de los componentes alimentarios

El volumen total para la materia vegetal fue de 4088 cc, lo que representó el 72.71% del total consumido y para la materia animal fue de 64 cc (1.14%), el resto correspondió a los misceláneos con 1470 cc. Los máximos valores PV que se presentaron correspondieron a las bellotas, con el 16.01%; la fibra vegetal, con el 14.76% y el chapote negro, con el 13.91% (fig. 24).



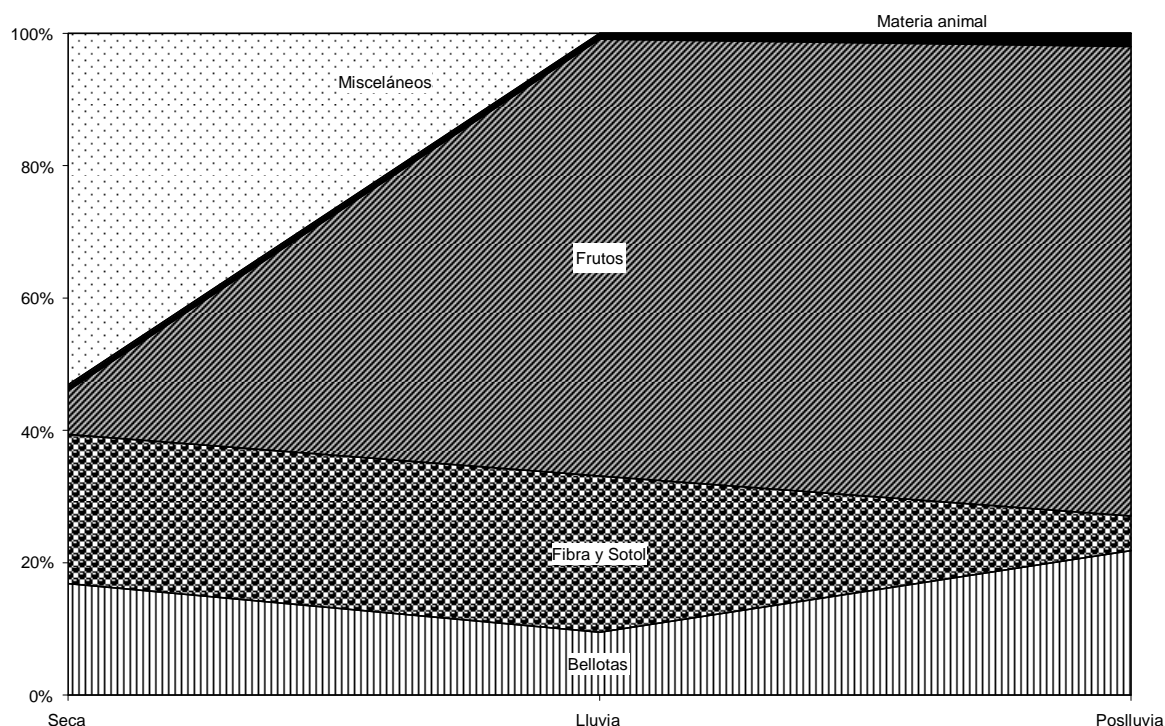


Figura 24. Porcentaje de volumen (PV) en la composición de la dieta del oso negro en las heces analizadas de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México, en las tres épocas del año analizadas.

La fibra vegetal y el sotol constituyeron gran parte del volumen de la dieta del oso negro en la Sierra de Picachos durante la época seca, con un porcentaje del 22.54%, este valor se mantuvo constante en la época de lluvia (23.65%) en donde inició un decremento hacia la época de poslluvia (5.26%). Las bellotas presentaron un mayor porcentaje durante la época de poslluvia (21.77%) y se aprecia una disminución hacia la época de lluvia (9.46%), pasando por la época seca (16.84%; fig. 24).

Los frutos son uno de los principales componentes presentes en la dieta del oso negro. En la época seca su porcentaje fue del 6.61% y se incrementa hacia las épocas de lluvia (66.03%) y poslluvia (71.02%). Esta población de osos consumió materia animal con valores en porcentaje muy bajos durante las tres



épocas estudiadas: época seca (0.90%), época de lluvia (0.85%) y época de poslluvia (1.95%). El consumo de misceláneos se presentó únicamente en la época seca con un porcentaje elevado (53.11%), lo cual podría estar relacionado con el consumo de larvas de hormigas lo cual no pudo verificarse (fig. 24).

Dentro de la época seca los mayores volúmenes lo presentaron los misceláneos (53.11%), las bellotas (16.84%) y la fibra vegetal (15.17%). Para la época de lluvia el chapote negro fue el componente que presentó un mayor PV (48.62%), seguido por la fibra vegetal (22.34%) y las bellotas (9.46%). Con lo que respecta a la época de poslluvia, tenemos que las perlas de la virgen presentaron el máximo valor en porcentaje (35.29%), seguido por las bellotas (21.77%) y el salsafraz (22.52%; Cuadro 6; fig. 25).

Cuadro 6. Porcentaje de volumen (PV) total y por época de los diferentes componentes alimentarios identificados en la dieta del oso negro en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

	TOTAL	Época seca	Época de lluvia	Época de poslluvia
Materia vegetal	N = 169	n = 75	N = 51	n = 43
<i>Quercus sp.</i>	16.01	16.84	9.46	21.77
<i>Persea pachypoda</i>	5.51	0.36	-	22.52
<i>Vitis cinerea</i>	2.93	-	7.95	3.30
<i>Opuntia engelmannii</i>	2.93	0.11	6.44	4.80
<i>Dasyllirion texanum</i>	3.98	7.37	1.31	-
<i>Chiococca pachyphylla</i>	8.50	0.29	-	35.29
<i>Zea mays</i>	2.88	5.06	1.45	-
<i>Mahonia trifoliolata</i>	0.18	0.36	-	-
<i>Diospyros texana</i>	13.91	-	48.62	3.15
<i>Forestiera racemosa</i>	0.89	-	1.58	1.95
Fibra vegetal	14.76	15.17	22.34	5.26
Fruto sin identificar	0.21	0.43	-	-
Materia animal				
Formicidae	0.27	0.47	0.13	-
Coleoptera	0.50	0.43	0.59	0.53
Apidae	Traza	-	-	-
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	0.04	-	0.13	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	0.34	-	-	1.43
Misceláneos	26.15	53.11	-	-



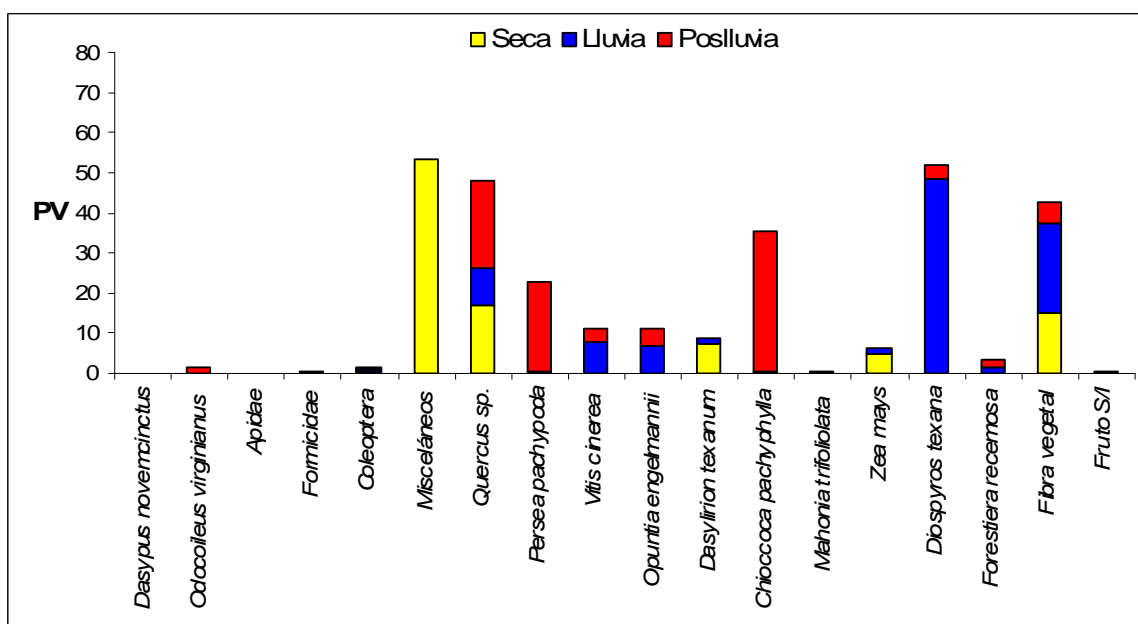


Figura 25. Porcentaje de volumen (PV) de los diferentes componentes alimentarios observados en las heces de oso negro correspondientes a las épocas seca, de lluvia y de poslluvia en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

8.6. Diversidad trófica

El índice de diversidad de Shannon-Weaver (H') fue muy parecido durante las tres épocas del año (Cuadro 7). La prueba t de student mostró que no existen diferencias estadísticamente significativas en el análisis de frecuencia entre la época seca vs época lluvia ($t = -0.427$, $gl = 206.32$), época de lluvia vs época de poslluvia ($t = -0.214$, $gl = 151.33$) y la época seca vs época de poslluvia ($t = -0.618$, $gl = 172.74$), en nuestra zona de estudio.

Cuadro 7. Índice de Shannon-Weaver (H') donde se muestra la diversidad estacional de la dieta del oso negro entre las tres épocas de estudio en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

Época seca	Época de lluvia	Época de poslluvia
0.85	0.87	0.88



9. DISCUSIÓN

La calidad del hábitat y su capacidad para proveer alimento en las diferentes estaciones del año, son factores que afectan la dinámica poblacional de la fauna silvestre, esto debido a que se relacionan con la reproducción, la supervivencia de las crías (Costello *et al.*, 2003) y de manera secundaria a las migraciones (Landers, *et al.*, 1979), agresiones, organización social (Onorato *et al.*, 2004), e indica el impacto del depredador sobre las poblaciones de sus presas. Por lo que los estudios sobre los hábitos alimentarios son una herramienta importante para encontrar criterios acertados en el manejo de la fauna silvestre en general (Martínez-Meyer, 1994).

La información sobre los hábitos alimentarios de mamíferos puede ser obtenida a través de los análisis del contenido estomacal o de las heces; el análisis de contenidos estomacales puede considerarse más preciso, ya que los alimentos encontrados se presentan casi completos o en partes grandes, lo que facilita su cuantificación e identificación; por el contrario, en el análisis de excrementos, el alimento aparece más fragmentado lo que hace difícil su identificación y además, en la cuantificación, se puede incurrir en errores de sobre y subestimación debido al proceso de digestión que han sufrido los alimentos, principalmente la materia animal. Sin embargo, el utilizar excrementos tiene la ventaja de que su colecta es más accesible, y no se incurre en métodos invasivos, en donde se tendría que sacrificar un número grande de individuos cuyas poblaciones podrían ser muy bajas (Landers *et al.*, 1979; Maehr y Brady, 1984).



En este estudio se decidió evaluar los hábitos alimentarios del oso negro en la Sierra de Picachos, a partir del análisis de excrementos debido a que en México ésta especie se encuentra protegida y no se permite su caza y son prácticamente nulos los estudios sobre la biología del oso negro en nuestro país.

El análisis de las heces revelaron que la materia vegetal presentó una dominancia sobre los componentes alimentarios de origen animal en la dieta del oso negro, lo cual concuerda con otros estudios realizados tanto en América del Norte (Beeman y Pelton, 1980; Maehr y Brady, 1984; Eagle y Pelton, 1983; Partridge *et al.*, 2001; Doan-Crider, 2003), como en México (Carrillo-Orozco, 1981; Niño-Ramírez, 1989; Herrera-González, 1999; Delgadillo-Villalobos, 2001; Silva-Hurtado, 2004).

Carrillo-Orozco (1981), con base en el análisis de 18 heces y en observaciones directas, presentó una lista de componentes alimentarios que constituyen la dieta del oso negro en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNCM), Nuevo León, México, de la cual se presentaron en orden decreciente: durazno (*Prunus persica*, 40%), manzana (*Pyrus malus*, 30%), ciruela (*Prunus domestica*, 20%), pera (*Pyrus comunis*, 20%), maíz (5%), bellotas (5%), maguey (*Agave sp.*, 5%) y miel que no se cuantificó. En nuestro estudio sólo algunos de estos componentes coincidieron, tales, como las bellotas, el maíz y la miel. Las diferencias encontradas entre Carrillo-Orozco (1981) y el presente estudio se deben a que en el PNCM existe una gran influencia humana y existen huertas de donde los osos toman los alimentos cultivados. De aquí la importancia de evaluar los hábitos alimentarios de una manera local, ya que a pesar de que el PNCM y la Sierra de Picachos forman parte de la misma provincia fisiográfica de la Sierra



Madre Oriental (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981), son muy diferentes los recursos alimentarios de los que hace uso esta especie.

Niño-Ramírez (1989), estudió los hábitos alimentarios del oso negro en la Sierra de Picachos y encontró que los componentes con mayor frecuencia fueron pera (30%), bellotas (28%), elotillo (*Conopholis mexicana*, 15%), fibra vegetal (13%), tuna (8%), gramíneas (3%), insectos (2%) y sotol (1%), entre otros. En la presente investigación cambió en cuanto a los porcentajes de aparición de los componentes alimentarios que coincidieron, esto probablemente se debió a que el estudio de Niño-Ramírez (1989) se basa a partir del análisis de 13 heces colectadas en el mes de julio, mientras que en este estudio se aumentó el número de muestras a 169 heces, además de que se abarcaron las tres épocas del año.

Nuestros resultados en el estudio de los hábitos alimentarios mostraron que las bellotas son el alimento básico de los osos en la Sierra de Picachos. Estos resultados son comparables a los obtenidos por Carrillo-Orozco (1981), Niño-Ramírez, (1991), Herrera-González (1999) y Delgadillo-Villalobos (2001), para otras poblaciones de oso negro en México. Lo anterior no concuerda con lo reportado por Silva-Hurtado (2004), para la Sierra de San Luis, Sonora, México, en donde la bellota se presentó en bajas densidades, siendo la manzanita (*Arctostaphylos pungens*), el junipero (*Juniperus deppeana*) y el sotol (*Dasyilirion wheeleri*), los componentes alimentarios mayormente consumidos, a pesar que se encontraban bosque de encino en su área de estudio.

El consumo elevado de bellotas, posiblemente se debe a su abundancia y a su alto contenido energético, ya que son relativamente altos en grasas y carbohidratos, además contienen proteínas, vitaminas, calcio y fósforo (Landers et



al., 1979; Eagle y Pelton, 1983). Delgadillo-Villalobos (2001) al igual que Eagle y Pelton (1983) mencionan que los osos comienzan la ganancia de peso una vez que se presentan las bellotas en el ecosistema, consumiéndolas incluso aún cuando no están maduras.

En la Sierra de Picachos el consumo de bellotas por el oso negro se presentó en las tres épocas del año, así como ocurrió en la región de Maderas del Carmen, Coahuila (Delgadillo-Villalobos, 2001). La presencia de bellotas como componente alimentario a lo largo de todo el año, probablemente se debe a que no existe una sola época de fructificación en la Sierra de Picachos, ya que existen diferencias en la producción relativa de bellotas entre los individuos, las especies y las poblaciones en los diferentes sitios y años. La producción de semilla es altamente variable y generalmente asincrónica, lo que sugiere que existen estrategias reproductivas distintas entre las especies de encinos (Marroquín, 1997).

Otro fruto que los osos consumieron fueron las tunas, que durante los meses de agosto y septiembre presentaron un pico en su consumo (47.06% y 50%, respectivamente), sin embargo, este alimento no alcanzó la frecuencia de aparición del 85% confirmada por Niño-Ramírez (1989) para nuestra zona de estudio en muestras colectadas en el mes de julio. Por su parte Hellgren (1993) reporta que en la zona del Big Bend en el estado norteamericano de Texas los frutos de *Opuntia* sp. fueron consumidos por el oso negro en porcentajes mínimos (mayo-junio, 17% y julio-septiembre, 7%). Doan-Crider (1995) en las Serranías del Burro, Coahuila, la cual colinda con la zona del Big Bend, encontró una alta densidad relativa de este fruto en heces analizadas en el mes de agosto.



Cabe destacar que las perlas de la virgen es una especie frecuentemente consumida e importante para el oso negro durante la época de poslluvia en la Sierra de Picachos, sin embargo, no ha sido reportada para otras poblaciones estudiadas.

Para el mes de mayo existió la ingesta de agarito en porcentajes mínimos a pesar de que se observó una alta densidad de esta especie fructificando en nuestra zona de estudio, caso opuesto a lo reportado por Hellgren (1993) en el Big Bend National Park, en donde este fruto fue uno de los componentes alimentarios dominantes en la dieta del oso negro entre los meses de mayo y junio.

En este estudio se observó el consumo de frutos de *Persea pachypoda* principalmente en el mes de noviembre. El estudio realizado por Landers *et al.* (1979) reveló que el oso negro solo consumió hojas de *Persea borbonia* y no frutos.

El sotol podría ser consumido por ser una especie suculenta y nutritiva como lo argumenta Hellgren (1993), pero no se presentó como uno de los componentes más frecuentes en la dieta del oso negro durante la época seca, como lo reporta Silva-Hurtado (2004); sin embargo, presentó una importancia significativa en el mes de mayo. El chapote negro fue uno de los frutos mas importantes durante la época de lluvia, desplazando a las bellotas en los meses de agosto a octubre, lo mismo sucede en el Big Bend Nacional Park durante los meses de septiembre y octubre (Doan-Crider, 1995).

El consumo de la fibra vegetal, en donde se incluyen los zacates (Poaceae), inició a partir del mes de abril hasta noviembre, entre las cuales se identificaron algunas estructuras de *Stipa tenuisima*. Este tipo de estudios indican que las



herbáceas incluyendo zacates y dicotiledóneas herbáceas son uno de los principales alimentos consumidos durante la primavera y el verano, correspondientes a los meses de marzo a septiembre (Beeman y Pelton, 1980; Graber y White, 1981; Hellgren y Vaughan, 1988). En general el material herbáceo presenta un alto nivel proteico así como de fibra, y parece ser que el oso negro es capaz de extraer proteínas de este material (Eagle y Pelton, 1983; Partridge, *et al.*, 2001).

En nuestra zona de estudio existen sistemas automatizados que dispersan maíz para el consumo de la fauna silvestre, principalmente venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y jabalí (*Pecari tajacu*). Sin embargo, a pesar de que este recurso alimentario está disponible en cualquier momento para el oso negro, estos prefieren consumir frutos silvestres, ya que son mas ricos en agua y azúcares como lo indican Landers *et al.* (1979). Asimismo, en el Great Dismal Swamp, Virginia-Carolina del Norte, el oso consumió maíz en un porcentaje del 3% (Hellgren y Vaughan, 1988).

Por otro lado, en el estado norteamericano de Carolina del Norte se observó que los osos consumieron durante todo el año al maíz, siendo este el componente principal durante siete meses. Sin embargo, no se pudo identificar si este se obtuvo de las cosechas agrícolas y/o de los cebos colocados por los cazadores (Landers, *et al.*, 1979).

El consumo de una mezcla de frutos por parte del oso negro, sirve como una estrategia de las plantas para dispersar las semillas lejos de la planta madre, además de ayudar a su germinación al ser escarificadas en el tracto digestivo del oso por los jugos gástricos. Esto hace del oso negro un elemento esencial en el



mantenimiento de los ecosistemas como verdadero dispersor de semillas (Auger, *et al.*, 2002; figs. 12-14).

Los embriones de las semillas de los frutos ingeridos se encuentran intactos ya que no sufren daño por la fina masticación. La masticación y su paso por el tracto digestivo, solo degradan aquellas cubiertas seminales duras, provocando grietas que no llegan al embrión y que, cuando la semilla salga en las heces, le permitirá absorber la humedad y posteriormente germinar. Elementos suaves, tales como moras e insectos, son consumidos enteros y se muelen en el píloro. La acción demoledora del píloro reduce la necesidad de masticar, y así a la vez se evita el rompimiento de semillas que contienen sustancias cianogénicas. Esta función del píloro junto con el ácido clorhídrico ayuda a la digestión de proteínas y azúcares, así como el rompimiento de ciertas cadenas de hemicelulosa, por lo que el sistema digestivo del oso negro está mejor adaptado para digerir fruta, nueces, insectos y vegetales suculentos que estructura leñosas u hojas, como se observó en este trabajo (Rogers, 1987; Schwartz y Franzmann, 1989; fig. 22).

Los invertebrados constituidos principalmente por colonias de hormigas y coleópteros formaron parte considerable en la dieta del oso negro a lo largo de nueve meses, aunque sus restos se presentaron en cantidades pequeñas. Su consumo lleva a la especulación de que sirven como una fuente específica de nutrimentos y aminoácidos que no se pueden obtener de otras fuentes alimentarias como la materia vegetal, así mismo son una fuente rica en Nitrógeno y lípidos (Noyce *et al.* 1997).

Las abejas están relacionadas con el consumo de miel y se observaron en pequeñas cantidades en las heces analizadas, este mismo fenómeno lo reportan



Landers *et al.* (1979) y Maehr y Brady (1984). Sin embargo, estos autores al analizar contenidos estomacales, observaron que las abejas aparecen en cantidades substanciales. En este estudio las abejas podrían estar subestimadas.

Se ha reportado que en la Sierra de Picachos, el oso negro ha matado potrillos, cabras, borregos y que se alimenta con carroña y puede invadir viviendas cercanas; en 1992, el responsable del manejo de un rancho fue atacado por esta especie (Jiménez-Guzmán, 1999). Sin embargo, en las heces analizadas, la presencia de restos de vertebrados, principalmente venado cola blanca fue muy baja, como lo reportan otros estudios, lo cual podría corresponder a carroña, debido a los bajos volúmenes encontrados (Niño-Ramírez, 1989; Doan-Crider, 1995; Herrera-González, 1999; Delgadillo-Villalobos, 20001; Silva-Hurtado, 2004).

El consumo de misceláneos presentó desechos como madera, areniscas y tierra, lo cual se relaciona con el consumo de hormigas (Hellgren, 1993; Noyce *et al.*, 1997). En contraste, en este trabajo se aprecia un fenómeno no antes registrado, que se refiere a que los misceláneos durante la época seca presentaron el máximo valor en porcentaje de volumen. En otros estudios se reportan en muy bajos volúmenes o incluso en cantidades traza (Niño-Ramírez, 1989; Doan-Crider, 1995; Herrera-González, 1999).

Las variaciones registradas en la frecuencia de consumo de los diversos componentes alimentarios por parte del oso negro pueden atribuirse a las fluctuaciones en la disponibilidad y abundancia del alimento a través del tiempo, los cuales cambian entre las diferentes localidades geográficas (Carrillo-Orozco, 1981; Niño-Ramírez, 1989; Herrera-González, 1999; Delgadillo-Villalobos, 2001; Doan-Crider, 2003, Silva-Hurtado, 2004). Al parecer la utilización de frutos que se



encuentran en racimos o en grupos representa una reducción en el tiempo de manejo de estos componentes alimentarios y son mayormente preferidos (Welch *et al.*, 1997).

Tomando en consideración toda la información previa y analizándola en su conjunto, se aprecia que el oso negro, *Ursus americanus* puede ser clasificado como un consumidor oportunista, ya que hace uso de los recursos que se presentan en un tiempo determinado. Sin embargo, también se le puede considerar como un consumidor selectivo dentro de dicho oportunismo, ya que a pesar de la disponibilidad y abundancia de ciertos alimentos en determinados periodos, el oso negro prefiere consumir mayores cantidades de otros. Por ejemplo, en nuestra zona de estudio se encuentran especies que se reportan como alimento del oso negro en otras áreas geográficas y que en este estudio no se presentaron en ninguna de las 169 heces analizadas correspondientes a las tres épocas del año, como por ejemplo: briofitas, ciruelo (*Prunus serotina*), cerezo negro (*Prunus serotina*), guapilla (*Hechtia glomerata*), heno (*Tillandsia usneoides*), lechuguilla (*Agave lechuguilla*), manzana (*Pyrus malus*), mazorquilla (*Conopholis mexicana*), madroño (*Arbutus xalapensis*) nogal silvestre (*Juglans microcarpa*), nogal de nuez lisa (*Carya ovata*) ocotillo/capitaneja (*Verbesina* sp.), palma china (*Yucca faxoniana*), pera (*Pyrus communis*), pitaya de mayo (*Echinocereus enneacanthus*), pino (*Pinus arizonica*, *Pinus pseudostrobus*), sida (*Sida abutilifolia*), zarzamora (*Rubus* sp.), zarza verde (*Smilax bona-nox*), entre otros.



10. CONCLUSIONES

Los objetivos planteados en esta investigación se cumplieron pues se identificaron los componentes alimentarios del oso negro y su variación estacional en la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.

- Se confirmó la hipótesis original de que el oso negro en la región de Picachos presenta hábitos omnívoros, con una dominancia en la materia vegetal, como se reporta en otras poblaciones estudiadas.
- Se confirmó que esta especie presenta un amplio espectro alimentario, cuyos componentes cambian entre estaciones y varían con respecto a otras regiones de su distribución.
- En este estudio el alimento principal en la época seca fueron las bellotas (*Quercus* sp.), en la época de lluvia fueron el chapote negro (*Diospyros texana*) y las tunas (*Opuntia engelmannii*) y en la época de poslluvia fueron las bellotas y las perlas de la virgen (*Chiococca pachyphylla*).
- El oso negro es un consumidor oportunista-selectivo.
- Fue demostrado el papel que tiene como dispersor de semillas, el oso negro, al no dañar la estructura de las semillas y permitir la escarificación.
- Se generó conocimiento acerca del uso del hábitat del Oso Negro en el ecosistema de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México.



11. LITERATURA CITADA

- Aranda, S. M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
- Arita, H. T. 1985. Identificación de los pelos de guardia dorsales de los mamíferos silvestres del valle de México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM.
- Auger, J., S. E. Meyer y H. L. Black. 2002. Are american black bears (*Ursus americanus*) legitimate seed dispersers for fleshy-fruited shrubs?. *American Midland Naturalist*, 147:352-367.
- Baca, I. I. 2002. Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos terrestres del estado de Oaxaca, México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM.
- Beeman, L. E. y M. R. Pelton. 1980. Seasonal food and feeding ecology of black bears in the Smoky Mountains. *International Conference of Bear Research and Management*, 4:141-147.
- Brady J. R. y D. S. Maehr. 1984. Food habits of Florida black bears. *Journal of Wildlife Management*, 48:230-236.
- Carrillo, O. R. 1981. Notas sobre el Oso Negro *Ursus americanus eremicus* Merriam (1904), en la Sierra Madre Oriental del Estado de Nuevo León, México. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias Biológicas. UANL.
- CONABIO, 2004. Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Cerro Picachos" *Pronatura Noreste A.C.* Página de Internet (fecha de consulta 24 agosto de 2005). Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/>.



- Costello, C. M., D. E. Jones, R. M. Inman, K. H. Inman, B. C. Thompson y H. B. Quigley. 2003. Relationship of variable mast production to american black bear reproductive parameters in New Mexico. *Ursus*, 14: 1-16.
- Delgadillo, V. J. 2001. Ecología nutricional del Oso Negro en la Sierra Maderas del Carmen, Coahuila, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. UANL.
- Doan-Crider. D. L. 1995. Food habits of the Mexican black bear, in Big Bend National Park, Texas and Serranías del Burro, Coahuíla, Mexico. Master. Tesis. Texas A&M University-Kingsville, Kingsville, Texas, USA.
- Doan-Crider. D. L. 2003. Movements and spatiotemporal variation in relation to food reproductivity and distribution, and population dynamics of the Mexican black bear in the Serranías del Burro, Coahuíla, México. D. Ph. Tesis. Texas A&M University-Kingsville, Kingsville, Texas, USA.
- Eagle, T. C., y M. R. Pelton. 1983. Seasonal nutrition of black bear in the Great Smoky Mountain National Park. *International Conference of Bear Research and Management*, 5: 94-101.
- García, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México; 1-209 pp.
- Graber, D. M. y M. White. 1981. Black bear food habits in Yosemite National Park. *International Conference of Bear Research and Management*, 5:1-10.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America* . 2^{da} ed. John Wiley and Sons, New York, N.Y. 1181 pp.



- Hellgren, E. C. 1993. Status, distribution, and summer food habits of black bears in Big Bend National Park. International Conference of Bear Research and Management, 8:77-80.
- Hellgren, E. C., y M. R. Vaughan. 1988. Seasonal food habits of black bears in Great Dismal Swamp, Virginia-North Carolina. Proceedings Annual Conference Southeast. Association Fish and Wildlife. Agencies, 42:295-305.
- Herrera, G. D. 1999. Ecología de la dieta del Oso Negro (*Ursus americanus*) en el área natural "Maderas del Carmen" en el estado de Coahuila. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. México.
- Herrero, S. 1985. *Bear attacks. Their causes and avoidance*. Lyons & Burford. New York, 287 pp.
- Hidalgo, M. G. 1998. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en un bosque tropical caducifolio de la Costa de Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México.
- International Bear News. November 2004, vol. 3, no. 4. Pagina de Internet (fecha de consulta 24 agosto de 2005). Disponible en: <http://www.bearbiology.com/>
- Instituto Nacional de Ecología. 2003. Proyecto para la Conservación y Manejo del Oso Negro (*Ursus americanus*) en México. SEMARNAT.
- Landers, J. L., Hamilton, A. S. Jonson., y R. L. Marchinton. 1979. Food and habitat of black bears in southeastern North Carolina. Journal of Wildlife Management, 43:143-153.
- Larivière S. 2001. Mammalian Species, 647:1-11 pp.



- Lista de especies CITES. 2001. Una referencia a los Apéndices de la Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Secretaría de la CITES/PNUMA Centro de Monitoreo de La Conservación Mundial. Unwind Brothers, Martins Printing Group, Old Working, Surrey. página de Internet (fecha de consulta 24 agosto de 2005). Disponible en: <http://www.cites.org/eng/app/appendices.pdf>
- Maehr, D. S. y J. R. Brady. 1984. Food habits of Florida black bears. *Journal of Wildlife Management*, 48:230-235.
- Marroquín, F. R. 1997. Algunos aspectos sobre la fenología, producción de Bellota, propagación de seis especies de Encino *Quercus L.* del estado de Nuevo León. México. Tesis, Facultad de Ciencias Forestales, UANL, 140 pp.
- Martínez, M. E. 1994. Hábitos alimentarios de Lince (*Lynx rufus*) en la Sierra del Ajusco, México. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM. México.
- Moreno, C. E. 2001. Manual de métodos para medir la biodiversidad. Universidad Veracruzana, Ver. México.
- Niño, R. J. 1989. Análisis Preliminar de la Dieta de Verano del Oso Negro (*Ursus americanus*), en la Sierra Los Picachos, Higuera, Nuevo León, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.



- Novak, R. M. 1991. *Walker's Mammals of the World*. John Hopkins. Baltimore.
- Novick, H. J. y G. R. Stewart. 1982. Home Range and Habitat Preferences of Black Bear in The San Bernardino Mountains of Southern California. *California Fish and Game*, 68:21-35.
- Noyce, K. V., P. B. Kanno y M. R. Riggs. 1997. Black bears as ant-eaters: seasonal associations between bear myrmecophagy and ant ecology in north-central Minnesota. *Canadian Journal of Zoology*, 75:1671-1686.
- Onorato, D. P., E. C. Hellgren, R. A. Van Den Bussche y D. L. Doan-Crider. 2004. Phylogeographic patterns within a metapopulation of black bears (*Ursus americanus*) in the american southwest. *Journal of mammalogy*, 85:140-147.
- Partridge, S. T., D. L. Nolte, G. J. Ziegler y C. T. Robbins. 2001. Impacts of supplemental feeding on the nutritional ecology of black bears. *Journal of Wildlife Management*, 65:191-199.
- Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cerro Picachos, Nuevo León, 2002. Pronatura Noreste A. C. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Ramos, S. C. 2004. Florística y etnobotánica de la vertiente norte de la Sierra de Picachos, Nuevo León, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.
- Rogers, L. L. 1987. Effects of food supply and kinship on social behavior, movements, and population growth of black bears. *Wildlife Monograph*, 97:1-97.



- Servheen, C., H. Herrero y B. Peyton. 1999. Bears: Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Bear and Polar Bear. Specialist Groups, 306 pp.
- Schwartz, C. C. and Franzmann, A. W. 1989. Interrelationship of black bears to moose and forest succession in the northern coniferous forest. Wildlife Monograph, 113:1-58.
- Silva, H. C. 2004. Hábitos alimenticios del Oso Negro (*Ursus americanus*) en la Sierra de San Luis, Sonora, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto. 1981. Síntesis geográfica de Nuevo León., México, 170 pp.
- Welch, C. A., J. Keay, K. C. Kendall y C. T. Robbins. 1997. Constraints on frugivory by bears. Ecology, 78:1105-1119.

