

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL



Distribución y Abundancia de Oso Negro (*Ursus americanus eremicus*) en la Sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coahuila, México.

Por:

ANGELA ORTIZ ORTIZ

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

Saltillo, Coahuila, México

Junio 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL

Distribución y Abundancia de Oso Negro (*Ursus americanus eremicus*) en la Sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coahuila, México.

Por:

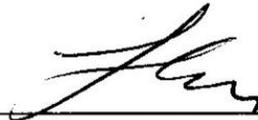
ÁNGELA ORTIZ ORTIZ

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

Aprobada



Ing. José Antonio Ramírez Díaz

Asesor Principal

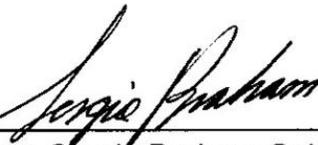


DEPARTAMENTO FORESTAL



M.C. José Armando Nájera Castro

Coasesor



Ing. Sergio Braham Sabag

Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía

Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Junio del 2012

El presente estudio se realizo como parte del proyecto de investigación con clave 13-30-3613-2186 “Distribución y Abundancia de Oso Negro (*Ursusamericanuseremicus*) en la Sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coahuila, México” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, del cual es responsable el Ing. José Antonio Ramírez Díaz.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por permitirme terminar mi carrera, estar conmigo siempre, por darme fe y poder confiar en mi misma en los momentos más difíciles durante esta etapa y por el hecho de existir.

A mi *Alma Mater* Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por abrirme sus puertas y sentirme parte de esta gran familia universitaria. Gracias por darme la oportunidad desarrollarme en tus instituciones para llegar a ser un profesionalista.

Al Ing. José Antonio RamírezDíaz, por brindarme su apoyo y compartir conmigo sus conocimientos para la realización de la tesis.

Al M.C. José Armando Nájera Castro, al Ing. Sergio Braham Sabag, por su aportación al presente trabajo.

Al Dr. Eloy Alejandro Lozano Cabazos, por el apoyo en la realización del presente trabajo.

A todos los profesores del Departamento Forestal, M.C. Celestino Flores López, Dr. Alejandro Zarate Lupercio, M.C. José Armando Nájera Castro, M.C. José Aniceto Díaz Balderas, Dr. Eladio H. Cornejo Oviedo, Dr. Jorge Méndez Gonzales, M.C. Salvador Valencia Manzo, Dra. Gabriela Ramírez Fuentes, Ing. Sergio Braham Sabag, M.C. Andrés Nájera Díaz; que con sus sabios conocimientos me ayudaron a terminar uno de los proyectos más importantes de mi vida.

A José Antonio Alfaro Pérez, Everildo José Felipe, que me apoyaron y realizaron el trabajo de campo, mis más sinceros agradecimientos, sin su ayuda hubiera sido más difícil la culminación de este trabajo.

A Toño quien me brindo su cariño y confianza, por estar conmigo en este tiempo tan importante para mí, gracias por toda tú ayuda.

A mis amigos, Adriana Beltrán, Flor, Inocencia, Maybeth, Rosalina, Olivia, Carmelita, Alma, Horacio, José Javier, Aristeo, Rafael, Toño, Rosa, Lili, Saul, los cuales siempre estuvieron apoyándome y brindándome su amistad y apoyo incondicional durante mi estancia dentro de la Universidad.

A mis compañeros de generación y a todos los compañeros amigos de otras carreras que me brindaron su ayuda siempre, dentro y fuera de las clases.

A la Consultoría Ambiental MIREFAG S.C. de Oaxaca de Juárez, Oaxaca, por brindarme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo durante las prácticas profesionales, mis más sinceros agradecimientos porque gracias a ello pude concluir satisfactoriamente esta etapa de mis estudios universitarios.

Y a todos aquellos que omití, sin tener el deseo de hacerlo, gracias por todo el apoyo brindado para poder concluir mi estancia en la Universidad, ya todas aquellas personas que en algún momento me ofrecieron su incondicionalmente su apoyo y su amistad y que por el momento no vienen a mi mente pero que de alguna manera fueron parte de mi formación académica, ética, y moral.

DEDICATORIA

A mi padre Juan Ortiz García:

Que desde pequeña ha sido para mí el ejemplo a seguir, un hombre grande, y maravilloso y que siempre he admirado. Gracias por guiar mi vida con energía, esto es lo que ha hecho que sea lo que soy, te amo papito.

A mi madre Cirila Ortiz García:

Que es el ser más maravilloso de todo el mundo, gracias por el apoyo moral, tu cariño y comprensión que desde pequeña me has brindado, por guiar mi camino y estar junto a mí en los momentos más difíciles, te amo mamita adorada.

A mi hermana Alicia Ortiz Ortiz:

Que en esta etapa de mi vida siempre me has acompañado, te debo mucho de lo que he aprendido, pues siempre aprendí a tu lado, eres mi fiel compañera, siempre fuiste y serás mi mayor ejemplo, siempre te admire y te admirare por tu forma de ser y pensar, eres mi pilar más fuerte en aquellos momentos en los que necesite un aliento, un apoyo, por estar ahí siempre conmigo, te quiero mucho.

A mis hermanos:

A Mathy, Eliseo, Roció, Arcadio, Lourdes, Lizbeth, hoy que estoy finalizando una etapa más en mi vida, quiero agradecerles por la confianza que han depositado en mí, por haberme dado las herramientas para construir este sueño, que representa para mí, la mejor de mis herencias. Gracias por vivirlo conmigo alentándome, corrigiéndome, comprendiéndome, apoyándome incondicionalmente y compartiendo logros y tropiezos, alegrías y tristezas. Gracias por sus

bendiciones, y que con su experiencia, supieron darme los mejores consejos que me han ayudado a terminar este logro, que también es suyo, los quiero mucho.

A mi abuela Agustina García Rojas:

Tu historia es mi historia y yo seré tus huellas, tu herencia es la vida que llevo en mis venas, con mucho cariño para ti abuelita, te quiero mucho.

A mis tíos:

Fernando Ortiz García y esposa, Mónico Ortiz García y esposa, Félix Ortiz García, Macedonio Ortiz García y esposa, Petra Ortiz García y esposo, Luis Ortiz García y esposa, Elena Ortiz García y esposo, gracias por compartir sus consejos y su amor conmigo, porque a través de ellos he aprendido mucho de la vida, los quiero mucho.

A mis primos y sobrinos:

Mario, Artemio, Félix, Julio, Ofelia, Griselda, Héctor, Manuel, Angélica, Raúl, José, Gudelia, Mireya, Uziel, Joel, Edwin, Emanuel, Mily, Brenda, Irving, Marlene, Avril, Neri Iván, Yaneth, Lilian, Prisciliana, Irais, Lucero, María, Luz Elena, Guadalupe, Jorge, Luisito, Paco, Dasha, con mucho cariño, los quiero mucho.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
ÍNDICE DE CUADROS	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
1 INTRODUCCION	1
1.1 OBJETIVOS	2
1.1.2 GENERAL	2
1.1.3 ESPECIFICO	2
2 REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Antecedentes de la especie y de las poblaciones en México	3
2.2 Biología.....	4
2.3 Población.....	4
2.4 Distribución.....	5
2.5 Hábitat	5
2.6 Estado de conservación.....	6
2.7 Comportamiento	6
2.8 Alimentación y nutrición estacional	8
2.9 Aspectos fisiológicos de la reproducción.....	11
2.9.1 Edad de la maduración sexual	11
2.9.2 Mortalidad y sobrevivencia	11
2.9.3 Ámbito hogareño y dispersión	12
2.9.4 Densidad poblacional	16
2.9.5 Consumo de alimento.....	18
2.9.6 Capacidad de carga	18
2.9.7 Métodos de evaluación.....	20
2.9.8 Métodos indirectos	21
2.9.9 Métodos directos	23
3 MATERIALES Y METODOS	24
3.1 Área de estudio.....	24
3.1.1 Principales vías de acceso	24
3.2 Clima	25

3.3 Orografía	26
3.4 Edafología	26
3.5 Hidrología	27
3.6 Vegetación.....	29
3.7 Fauna	31
3.8 Ubicación de trampas cámara	33
3.8.1 Ubicación de los sitios de muestreo	33
3.9 Transectos.....	36
3.9.1 Ubicación de los transectos.....	36
3.9.2 Análisis estadístico.....	39
3.9.3 Patrón de actividad.....	40
4 RESULTADOS.....	41
4.1 Foto trapeo	41
4.2 Patrón de actividad	42
4.3 Transectos.....	44
5 DISCUSION	50
6 CONCLUSIONES.....	55
7 RECOMENDACIONES	56
8 LITERATURA CITADA.....	57
9 APÉNDICE.....	65
Apéndice 1. Ubicación de los sitios de muestreo en la Sierra de Zapalinamé.....	65
Apéndice 2. Coordenadas de todos los inicios para su proyección en ArcView.....	66
Apéndice 3. Indicios encontrados dentro de los sitios durante las observaciones del estudio.....	68
Apéndice 4. Especies de flora más comunes encontradas en el área de estudio.	71
Apéndice 5. Excreta fresca de no más de quince días de depósito, en el bosque de juníperos, Sierra Hermosa.	72
Apéndice 6. Excreta fresca no más de una semana de depósito, encontrada en el bosque de encino, Camino del 4.....	72
Apéndice 7. Los osos negros marcan su territorio (rascadero en arboles).....	72
Apéndice 8. <i>Ursus americanus eremicus</i> (macho), en el “Cañon de las Terneras”.	72
Apéndice 9. <i>Ursus americanus eremicus</i> (hembra con dos oseznos), en el “camino del 4”	73

ÍNDICE DE CUADROS

Página

Cuadro 1. Ámbitos hogareños reportados para el oso negro.....	15
Cuadro 2. Densidad poblacional del oso negro americano, en distintas localidades de Norteamérica.....	17
Cuadro 3 Tipos de suelos de la Sierra de Zapalinamé.	27
Cuadro 4. Tipos de vegetación y comunidades vegetales de la Sierra de Zapalinamé.....	30
Cuadro 5. Vegetación y uso del suelo en la Sierra de Zapalinamé.....	31
Cuadro 6 Lista de las especies de fauna silvestre en la Sierra de Zapalinamé.....	32
Cuadro 7. Total de fotografías del oso negro encontradas durante las evaluaciones en la Sierra de Zapalinamé.	41
Cuadro 8. El Índice de Abundancia Relativa del <i>Ursus americanus eremicus</i>	42
Cuadro 9 Muestra la hora de registro del <i>Ursus americanus eremicus</i> de capturas obtenidas.	43
Cuadro 10. Patrón de actividad del <i>Ursus americanus eremicus</i> en el muestreo realizado en la Sierra de Zapalinamé.	43
Cuadro 11. Índice de Abundancia Relativa (IAR) por tipos de coberturas de vegetación y tipo de indicio encontradas en la Sierra de Zapalinamé.	45
Cuadro 12. Superficie muestreada por cobertura vegetal en la Sierra de Zapalinamé.	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1. Distribución histórica de <i>Ursus americanus</i> en el Norte de América.....	19
Figura 2. Distribución histórica y actual del <i>Ursus americanus</i> en México (Hall, 1981; IUCN, 1999).	20
Figura 3. Mapa de localización geográfica del área de estudio.....	24
Figura 4. Mapa de distribución de las estaciones de muestreo del área del estudio.....	34
Figura 5. Instalación de las trampas cámara, para la captura de <i>Ursus americanus eremicus</i>	35
Figura 6. Colocación del atrayente olfativo.	36
Figura 7. Mapa del área de estudio con los transectos recorridos en los diferentes tipos de cobertura de vegetación.	37
Figura 8. Mapa de distribución de los indicios encontrados en la Sierra de Zapalinamé. .	38
Figura 9. Horas de actividad del <i>Ursus americanus eremicus</i> en la Sierra de Zapalinamé.	44
Figura 10. Número de indicios encontrados en los diferentes tipos de cobertura de vegetación en la Sierra de Zapalinamé.	45
Figura 11. Distancias o transectos recorridas observados y evaluados en las diferentes tipos de coberturas de vegetación en la Sierra de Zapalinamé.....	46
Figura 12. Índice de Abundancia Relativa (IAR) por tipos de coberturas de vegetación y tipo de indicio encontradas en la Sierra de Zapalinamé	47
Figura 13. Mapa de distribución de las evidencias del oso negro en la Sierra de Zapalinamé.....	48

RESUMEN

El oso negro (*Ursus americanus eremicus*) es una especie ampliamente distribuida, abarcando desde Canadá hasta México, sin embargo a pesar de que actualmente en nuestro país se encuentra catalogada en peligro de extinción en la mayor parte de su distribución, el conocimiento sobre esta especie es limitado, desconociendo su comportamiento y ecología básica. El presente estudio se realizó en un periodo de muestreo de tres meses, el cual comprende del 14 de enero al 15 de abril del 2012. Se utilizaron dos métodos; foto trapeo y método indirecto, con la técnica de foto trapeo se colocaron 34 estaciones de muestreo en seis localidades pertenecientes a la Sierra de Zapalinamé, donde únicamente en dos localidades hubo registro de presencia de 4 individuos (1 macho, 1 hembra con dos oseznos) que fueron captados en fotografías en las cámaras-trampa. Así mismo se obtuvo la abundancia relativa de *Ursus americanus eremicus*, por el método indirecto; se recorrieron 4 transectos de diferentes longitudes con un ancho de 20 m, en cuatro tipos de coberturas de vegetación donde se registraron indicios (excretas, echaderos, rascaderos) para obtener la abundancia relativa de la especie ya mencionada para cada tipo de cobertura.

Se determinó que el oso negro en el área de estudio presenta una dieta oportunista donde un alto porcentaje del material consumido es vegetal y en menos proporción aparece el material animal. Se registraron presencia de individuos e indicios en dos coberturas de vegetación; bosque de juníperos y bosque de encino observándose que la especie prefiere este tipo de hábitat, donde fueron consumidos las hojas verdes del encino, porque las bellotas eran escasas de acuerdo a la temporada y los frutos de los juníperos fueron los componentes más importantes para el alimento del oso negro. Por lo antes mencionado se obtuvo la abundancia relativa de oso negro por los dos métodos utilizados, lo cual indicó que las poblaciones del oso son bajas, esto es posiblemente por la presencia del hombre y del ganado.

Palabras clave: Foto-trapeo, Zapalinamé, Oso negro.

ABSTRACT

The black bear (*Ursus americanus eremicus*) is a widespread species, ranging from Canada to Mexico, but now even though our country is classified endangered in most of its distribution, knowledge about this species is limited, ignoring their basic ecology and behavior. This study was conducted in a sampling period of three months, which comprises from 14 January to 15 April 2012. Two methods were used; photo trapping and indirect method, using the technique of photo trap were placed 34 sampling stations in six localities in the Sierra de Zapalinamé, where only two localities was recorded the presence of 4 individuals (1 male, 1 female with two cubs) were captured pictures in the camera traps. Also we obtained the relative abundance of *Ursus americanus eremicus*, the indirect method, we surveyed 4 transects of different lengths with a width of 20 m, four types of vegetation covers where there were signs (droppings, stalls, scratches) to obtain the relative abundance of the species mentioned above for each type of coverage.

It was determined that the black bear in the study area has an opportunistic diet where a high percentage of plant material consumed is less proportion and animal material appears. We recorded the presence of individual and signs in two vegetation covers; juniper forest and oak forest was observed that the species prefers this type of habitat where they were consumed green oak leaves, acorns were few because according to the season and the fruits of the juniper were the most important components for the food of the black bear. For the above was obtained relative abundance of black bear by the two methods used, which indicated that bear populations are low, this is possibly due to the presence of man and livestock.

Keywords: Photo-trapping, Zapalinamé, black bear.

1 INTRODUCCION

El oso negro *Ursus americanus eremicus* es una especie ampliamente distribuida en Norteamérica desde Canadá y Alaska hasta el norte de México, donde se tienen dieciséis subespecies reconocidas de las cuales tres se encuentran en las montañas de México: *U. americanus eremicus*, *U. a. amblyceps* y *U. a. machetes* (Delgadillo, 2001). En los últimos 40 años la población humana se ha duplicado (U.S. Census Bureau, 2008), ocasionando la disminución de casi la mitad de los bosques del planeta (UNEP-WCMC, 2000) y en consecuencia la fragmentación y pérdida de ecosistemas, así como la disminución y extinción de especies, como es el caso del oso negro americano (*Ursus americanus eremicus*) en México, que se encuentra en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT, 2010).

Afortunadamente a pesar de las presiones el oso negro ha logrado mantener buenas poblaciones en las áreas más remotas de las montañas de Coahuila. (Delgadillo, 2001). Uno de los factores más importantes para la conservación del oso negro en su ambiente natural es la calidad del hábitat y su capacidad para proveer alimento en las diferentes estaciones del año, ya que esta disponibilidad de alimento se vincula directamente con la velocidad de crecimiento de la población, debido principalmente a que ésta afecta la reproducción y sobrevivencias de las crías en los primeros años de vida y de manera secundaria afecta los movimientos, agresiones, organización social, vulnerabilidad de las crías por depredación (incluyendo la depredación por otros osos) y probablemente en el desarrollo de parásitos (Delgadillo, 2001). Desgraciadamente en las áreas de distribución del oso negro la ganadería es el medio de subsistencia más común donde esta práctica ha degradado considerablemente el hábitat de la especie.

El presente estudio se realizó mediante dos métodos; foto trampeo y método indirecto, para obtener la abundancia relativa, lo cual pretende generar información para estimar la abundancia y distribución actual del oso negro (*Ursus americanus eremicus*), esto permitirá establecer estrategias adecuadas para la conservación de la especie en la Sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coahuila.

1.1 OBJETIVOS

1.1.2 GENERAL

Estimar la abundancia y distribución del oso negro (*Ursus americanus eremicus*) en la Sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coahuila.

1.1.3 ESPECIFICO

Registrar la presencia y el patrón de actividad del oso negro en la Sierra de Zapalinamé.

Estandarizar y optimizar las técnicas mediante el método directo e indirecto para la cuantificación de individuos del oso negro.

2 REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la especie y de las poblaciones en México

2.1.1 Clasificación taxonómica

El oso negro americano es un mamífero de la familia Ursidae, pertenece al orden de los carnívoros, que cuenta con 16 subespecies reconocidas (Hall, 1981). Algunos autores consideran que en México, solo se distribuyen 2 subespecies que son ***U. a. machetes*** y ***U. a. eremicus*** (Ramírez-Pulido *et al.*, 1996; Moctezuma, 1997), mientras que otros incluyen a la subespecie ***U. a. amblyceps*** (Hall, 1981; Doan-Crider y Hellgren, 1996).

Clasificación taxonómica (Hall, 1981)

Phylum: Chordata

Clase: Mammalia

Orden: Carnivora

Suborden: Fissipedia

Familia: Ursidae

Subfamilia: Ursinae

Genero: *Ursus*

Especie: *americanus* (Pallas, 1780)

Subespecies en México:

- *U. a. amblyceps* (Baird, 1859)
- *U. a. eremicus* (Merriam, 1904)
- *U. a. machetes* (Elliot, 1903)

2.2 Biología

El oso negro es de cuerpo robusto, cola corta, y orejas pequeñas y redondas. Es uno de los carnívoros de mayor tamaño que pueden encontrarse en México, pudiendo medir de largo 1.3 a 2 m y de alto desde 61 a 92 cm. El peso corporal entre 90 y 216 kg. Siendo hembras, aproximadamente 20% mas pequeñas que los machos, (Ford, 1981; Herrero. 1985; Leopold, 1977; Novak, 1991). Lo usual es que no vivan más de 20 años. (SEMARNAP, 1999).

Aunque lo indique su nombre el color de su pelaje no siempre es negro, en el occidente del continente el color puede variar desde el café negruzco hasta el café, canela y beige, incluso en las costas de Colombia Británica en Canadá existen osos con una variación de color blanco (*U. a. kermodei*). (Citado por Martínez, 2001).

El oso negro es un animal omnívoro cuya dieta esta constituida en un 75% de materia vegetal como son bayas, flores, hierbas, tubérculos y raíces, así como frutos secos. El 25% restante lo constituye materia de origen animal de su propia caza o de carroña como peces, insectos, miel y pequeños mamíferos (SEMARNAP, 1999).

2.3 Población

Durante los últimos 20 años la población de oso negro americano ha ido en aumento. (Citado por Martínez, 2001), según las ultimas estimaciones, existen entre 850,000 y 950,000 osos negros a todo lo largo de su rango de hábitat. (Citado por Martínez, 2001).

Esto seria mas doble si juntáramos la población de todas las demás especies de osos presentes en el mundo. Dentro de la especie existen 16 subespecies de los cuales, 3 se encuentran en México. (Martínez, 2001).

2.4 Distribución

Existe escasa información sobre la distribución y estado actual del oso negro en México. Sin embargo, es muy claro que por causa de la destrucción y fragmentación del hábitat y de la cacería furtiva se ha reducido el área original habitada por el oso negro mexicano hasta un 80%. (Martínez, 2001)

En México se distribuyen 3 subespecies de oso negro (*U. a. eremicus*, *U. a. amblyceps* y *U. a. machetes*) (Figura 1). Leopold (1959) consideraba como el hábitat original de distribución de los osos las áreas montañosas de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Nuevo León y Durango, extendiéndose hasta el sur de Zacatecas, en México. Actualmente y desde 1986, el oso negro se encuentra protegido por la norma Oficial Mexicana (NOM-059) y CITES (Apéndice II) (SEMARNAT 1997).

2.5 Hábitat

El oso negro habita en bosques tanto de coníferas como de planifolios, en una extensa área que tiene el norte de México como su límite meridional, extendiéndose por el norte hasta Alaska. El oso negro es uno de los pobladores más característicos y quizá de los mejores adaptados al medio forestal de latifoliados. Citado en Martínez, (2001).

Según Leopold (1957), el tipo de hábitat donde se distribuye el oso negro en México, incluye los bosques de pino-encino de la Sierra Madre Occidental llegando hasta el sur de Zacatecas; las zonas desérticas montañosas del noroeste de Sonora, Chihuahua, Coahuila, y norte de Nuevo León; así como, los bosques y malezas de la Sierra Madre Oriental, al sur de Nuevo León y Tamaulipas. El autor indicó no haber encontrado pruebas de que los osos existieron en las mesetas del sur. Sugirió además, que las poblaciones han disminuido como resultado del exterminio por la cacería y la modificación del hábitat; pero que en general, han persistido sorprendentemente en el norte de México. Sin embargo, afirmó con seguridad, que las poblaciones son escasas en la mayor parte de su área de distribución.

2.6 Estado de conservación

El oso negro se encuentra incluido en el Apéndice II de la Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES) como una especie en riesgo.

La norma mexicana de protección de especies nativas NOM-059-ECOL-2001, (SEMARNAT, 2001) considera solamente a la subespecie *U. a. eremicus* en peligro de extinción.

En la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se encuentra en el nivel de bajo riesgo. (Citado por Martínez, 2001). En Canadá y EUA de 40,000 a 50,000 osos negros son cazados anualmente. (Citado por (Martínez, 2001). En México no existe la cacería legal desde 1985. (Martínez, 2001).

2.7 Comportamiento

En México solo en las más altas montañas hibernan durante diciembre, enero y febrero; los osos que habitan en las partes mas bajas de las sierras hibernan por periodos más cortos (Leopold, 1977). En un estudio realizado en las Serranías del Burro Coahuila, (Doan-Crider, 1995), reportó que todos los machos y 60% de las hembras con oseznos de un año de edad, se mantuvieron activos durante los meses de invierno, permaneciendo fuera de sus madrigueras y usándolas solo cuando las condiciones climáticas eran severas; no obstante, se observó que todas las hembras preñadas hibernaron.

El tamaño del territorio de hábitat depende de la abundancia de comida según sea la temporada y el área. (Citado por Martínez, 2001). En México los machos subadultos de la población de las Serranías del Burro presentan un territorio de hábitat que abarca entre 73.8 y 119.6 km² y las hembras adultas entre 12 y 27.2 km² (Doan-Crider, 1995).

Los osos negros son animales solitarios, excepto cuando se trata de grupos de hembras con crías, durante la temporada de apareamiento y cuando se congregan en los sitios de alimentación. (Martínez, 2001).

Entre los osos existe una clara jerarquía social, determinada por el sexo, el tamaño corporal, la fuerza y la agresividad de cada individuo, así como por la presencia de crías entre las hembras. Los machos son dominantes sobre las hembras, excepto en los casos en que se trata de hembras con oseznos, en cuyo caso, pelearan hasta la muerte con el macho dominante para defenderlos. Cuando dos machos con la misma jerarquía se encuentran, realizan un ritual de amenaza e, incluso, pueden llegar a pelear antes de que uno de los dos se aleje, concediendo con ello la dominancia al otro. Los osos menos dominantes reconocen su posición social alejándose para no perturbar al más dominante. Una vez que la dominancia jerárquica se ha establecido, esta es mantenida únicamente mediante la postura y movimientos de cabeza. (Citado por Martínez, 2001).

El alto grado de desarrollo del comportamiento familiar, probablemente sea el resultado de la lenta maduración de las crías y del alto grado de aprendizaje asociado con la organización familiar. (Martínez, 2001).

Los osos negros marcan su territorio mordiendo o arañando los arboles. Los machos suelen hacer las marcas antes y durante la época de reproducción, mientras que las hembras lo hacen al final del verano. Normalmente marcan los arboles de corteza blanda como los pinos, abetos y álamos, aunque eventualmente también pueden encontrarse juníperos y encinos marcados. Estos arboles se encuentran en las áreas muy frecuentadas por los osos y, generalmente, están orientados hacia la ruta que los animales utilizan para llegar a las áreas de alimentación y/o descanso. (Martínez, 2001).

Aunque no se sabe con certeza la razón por la que marcan los arboles, se ha hipotetizado que es una forma de delimitar su territorio; de comunicarse con otros osos; o bien, que las marcas sirven como una guía para sus movimientos dentro

del territorio. Lo que es indudable, es que estas cumplen una importante función social. (Citado por Martínez, 2001).

Durante los periodos de inactividad, al calor del día, construyen camas para descansar. Estas camas, conocidas como “camas de día” pueden ser utilizadas también de noche y, por lo general, se encuentran en sitios donde la cobertura vegetal es densa, bajo los arboles, troncos o rocas, en depresiones poco profundas y cubiertas por hojarasca. Estos arboles y, en ocasiones, las rocas, pueden tener marcas de uñas o dientes cerca del nivel del suelo, mismas que los osos hacen cuando se recuestan en las camas. (Citado por Martínez, 2001).

Cuando permanecen en un solo sitio por mucho tiempo, suelen construir hasta dos o tres camas localizadas muy cerca de la otra. La razón por la cual construyen varias camas en el mismo sitio se desconoce, y no necesariamente implica la presencia de más de un individuo. (LeCount, 1986).

Por lo general, son de hábitos diurnos y crepusculares, con picos de actividad al amanecer y al atardecer, cuando la temperatura disminuye. Sin embargo, estos patrones de actividad pueden variar estacionalmente; la actividad nocturna es mas común durante la temporada de lluvias o ante la presencia humana, en cuyo caso, pueden tornarse nocturnos. (Fair, 1990; Ford, 1981; LeCount, 1986; Rogers, 1977).

Debido a que, la mayor parte del año, no se encuentran en grupos sociales, las vocalizaciones entre los osos son raras; la única excepción la constituyen las hembras con crías. Las crías se comunican mediante chillidos fuertes cuando se estresan, o con una especie de silbido agudo cuando se asustan. Asimismo, las madres también poseen una amplia gama de sonidos para llamar a sus crías. (Martínez, 2001).

2.8 Alimentación y nutrición estacional

La familia Ursidae pertenece al orden de los carnívoros, sin embargo, en el curso de la evolución los osos se han ido transformando en animales omnívoros,

con un espectro trófico muy amplio, esto les ha permitido aprovechar al máximo los recursos disponibles en el bosque. (Citado por Martínez, 2001).

El oso negro evolucionó para consumir principalmente materia de origen vegetal (Herrero, 1985), la composición de su dieta varía, pero generalmente no es menos del 80% (Hellgren y Vaughan, 1989; Hellgren, 1991, McClinton et al., 1992). El consumo de materia de origen animal se encuentra compuesto en mayor proporción de insectos, además de pequeños mamíferos, carroña, pecari de collar y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Hellgren y Vaughan, 1988; McClinton et al., 1992; Powell et al., 1994). El oso negro tiene requerimientos de ciertos aminoácidos esenciales y con pequeñas cantidades de materia animal en la dieta quizá satisfaga estos requerimientos (Cramton y Harris, 1969).

El oso negro es totalmente selectivo con su alimento y prefiere consumir aquellos que son fáciles de digerir, además muestran un comportamiento alimenticio muy oportunista (Eagle y Pelton, 1983; Herrero, 1985; Hellgren y Vaughan, 1988; Hellgren, 1991; McClinton et al., 1992; Vidal, 1998).

Los osos pudieran ser activos depredadores de presas vertebrados (principalmente mamíferos), pero ellos son grandes y carecen de la especialización de otros miembros del orden carnívora para capturar presas activas. (Martínez, 2001). Por su postura de plantígrados, su constitución robusta, además de lo pesado de sus piernas, el recorrido rápido de grandes distancias en busca o detrás de su presa se ve limitado. Por tanto, como depredadores son ineficientes y muestran un comportamiento de depredadores oportunistas; en consecuencia dependen principalmente de alimento vegetal y de insectos, especialmente larvas y pupas (Powell et al., 1994; Herrero, 1985).

Los alimentos del oso cambian en abundancia y calidad nutricional de estación en estación y año tras año. (Martínez, 2001). El oso debe ser capaz de encontrar todos los recursos necesarios para su existencia diaria dentro de su hábitat y deben variar el tamaño de éste como respuesta a cambios en la productividad de alimento (Burt, 1943; McNab, 1963; Harestad y Bunnell, 1979;

Hixon, 1980; Lindstedt *et al.*, 1986). Evidencias sugieren que el alimento es el recurso más importante para el oso negro, ignorando si es necesario el acceso a compañeros (Rogers, 1976, 1977).

La primavera después de la hibernación, es un periodo de relativa escasez de alimento y de estrés nutricional para el oso negro, que en respuesta tiende a perder peso. (Citado por Martínez 2001). En este periodo, consume primordialmente zacates y herbáceas. (Citado por Martínez, (2001). Que son altos en fibra y generalmente indigeribles para el oso (Eagle y Pelton, 1983). Es una época donde los osos, quizá no satisfacen adecuadamente sus requerimientos. Se observa además un alto nivel de actividad de las hembras en la lactancia, reflejado probablemente en un esfuerzo por alimentarse adecuadamente. (Citado por Martínez, 2001). La principal fuente de proteínas en esta estación, la proporciona el material animal y son principalmente colonias de insectos (Eagle y Pelton, 1983).

En verano y el otoño son épocas de importancia crítica para el oso negro, ya que en verano tardío y otoño los depósitos de grasa deben ser incrementados, para poder sobrevivir al periodo de hibernación (Leopold, 1957; Pelton, 1982).

En verano, el oso prefiere alimentarse con tallos suaves de arbustos y frutos suaves de árboles, esto varía según la región. El consumo de material de origen animal se ve incrementado en esta época (Eagle y Pelton, 1983) y son principalmente colonias de insectos (Baker, 1956; Carrillo y Orozco, 1981; Niño, 1989; Doan-Crider, 1995a; Doan-Crider y Hellgren, 1996), que llegan a ser la principal fuente de proteínas (Eagle y Pelton, 1983). Los osos inician con la ganancia de peso durante el verano tardío (Beeman, 1975), reflejando una respuesta al amplio plano nutricional (Eagle y Pelton, 1983). Sumando a lo anterior, el crecimiento fetal ocurre durante el otoño tardío, poco después de la estación de abundancia de bellotas, y la salud de los osos depende de la condición de la madre durante esta época. Las hembras preñadas paren solo si alcanzan y mantienen un adecuado estado nutricional antes de la hibernación (Rogers, 1976).

En otoño, los osos deben consumir grandes cantidades de alimento para ganar peso adecuado y sobrevivir al invierno. En años donde la productividad de alimentos es baja, los osos recorren grandes distancias en busca de este. (Citado por Martínez, 2001). El oso negro prefiere alimentarse con una mezcla de tallos suaves además de bellotas durante el otoño. Así mismo, la dieta de otoño provee a los osos de grasas y carbohidratos. Es una dieta alta en energía y baja en proteínas, que le permite incrementar rápidamente su peso. (Citado por Martínez, 2001). Este incremento tal vez sea importante para la sobrevivencia a los periodos de hibernación y al de escasez de alimento al inicio de la primavera (Eagle y Pelton, 1983; Hellgren y Vaughan, 1988; Doan- Crider, 1995a).

2.9 Aspectos fisiológicos de la reproducción

2.9.1 Edad de la maduración sexual

Las hembras son sexualmente maduras entre los 3 a 5 años de edad. Reportes ocasionales señalan, algunos individuos en estro tan jóvenes como de 2 años. (Citado por Martínez, 2001). Por otra parte, hay reportes que indican, que algunas hembras presentan su primer celo después de los 5 a 7 años (Rogers, 1977). Mientras que los machos tardan entre 5 a 6 años (Vidal, 1998).

Sin embargo que un incremento en la edad de la maduración reproductiva quizá ocurra conforme se avanza hacia la latitud norte. La nutrición también puede tener un importante impacto, en la madurez reproductiva y subsecuente fecundidad de la hembra. (Citado en Martínez, 2001). En ese sentido, Pelton (1982) ha reportado, que en años de baja producción de bellotas y bayas han resultado en retraso del primer estro, poco tamaño de los oseznos, e incremento de incidencia de hembras vacías.

2.9.2 Mortalidad y sobrevivencia

Estimaron una tasa de mortalidad de 40% de oseznos en la región central y norteña del estado de Arizona, E.U.A. y atribuyen la causa de dichas muertes a los depredadores, incluyendo a los osos machos adultos. (Citado por Martínez, 2001).

Reporta una mortalidad de 48% de oseznos en Arizona, entre su emergencia de la madriguera y un año de edad. Se encontraron que en Massachusetts, E.U.A, la mortalidad de oseznos al primer año fue de 41% y que se incrementa a 61% cuando cumplen 2 años y medio de edad; así mismo, atribuyen la mortalidad de las crías a las perturbaciones humanas y al abandono de las madrigueras por parte de las hembras, y la mortalidad de osos mayores de un año a la cacería. (Citado por Martínez, 2001). Entre otros estudios se ha reportado que la tasa de mortalidad de cachorros varía desde 54% en Colorado hasta 9% en Alaska. (Citado por Martínez, 2001)

2.9.3 Ámbito hogareño y dispersión

El área en donde se llevan a cabo las actividades de alimentación, apareamiento y cuidado de los críos se le conoce como ámbito hogareño o casero; el tamaño y la forma de este se encuentra determinado por la capacidad que tiene el área para satisfacer las necesidades de los osos (principalmente alimenticias) durante todo el año. Burt (1943), define al ámbito hogareño como el área sobre la cual los animales se desplazan normalmente en busca de alimento. Por otro lado, la dispersión se refiere al movimiento de los animales, del territorio de la madre, hacia otros sitios de alimentación (Rogers, 1987).

Las hembras tienen una baja tasa de dispersión territorial (menos del 5% de la de los machos), la mayoría de ellas comienzan a dispersarse a los 2 años de edad y establecen sus ámbitos hogareños adultos, que suelen quedar dentro del área territorial del padre, hasta los 4 años. (Martínez, 2001). Entre las hembras existe una marcada territorialidad; cada una señala los límites de su territorio mediante marcas de orina y lo defiende de la incursión de otras hembras, e incluso de los machos que se adentran en el fuera de la época reproductiva. (Martínez, 2001). Se ha reportado que los ámbitos hogareños de las hembras abarcan entre 6.5 y 25 Km² (Fair, 1990; Rogers, 1977). En las serranías del Burro, estos cubren entre 12 y 27.2 Km² (Doan-Crider, 1995).

Los machos se dispersan tempranamente, una vez que la madre los aleja para volver a reproducirse. Los adultos no son territoriales y al igual que las hembras, cada uno se desplaza dentro de una zona bien definida durante todo el año, en la cual encuentran alimento y refugio; estas zonas corresponden a amplios ámbitos que se componen de un territorio con otros machos. Suelen marcar sus territorios orinando o arañando con sus garras la corteza de los árboles. Los ámbitos caseros de los machos abarcan de 26 a 124 Km² y presentan mucha variación en tamaño al paso de los años; usualmente comprenden varios territorios de hembras (aunque suelen evitar las zonas núcleo de estos) y pueden traslaparse territorios de individuos del mismo sexo. (Martínez, 2001).

En el chaparral de Arizona, (Citado por Martínez, 2001)., reporta que el tamaño del ámbito hogareño para 29 Km² para machos adultos, para machos subadultos de 42 Km² y para las hembras adultas de 17.8 Km². Así mismo, (Citado por Martínez, 2001)., indican que los ámbitos hogareños de las hembras en el Estado de Washington en Estados Unidos, es de 5.2 Km² y el de los machos de 51.7Km², mientras que en Idaho, Estados Unidos, (Citado por Martínez, 2001)., estiman que los territorios de las hembras y de los machos abarcan una superficie de 49 Km² y 120 Km², respectivamente.

Los machos subadultos de la población de las Serranías del Burro presentan ámbitos hogareños que abarcan entre 73.8 y 119.6 Km² (Doan-Crider, 1995). Los osos negros de las Serranías del Burro presentan ámbitos hogareños similares a los encontrados en otras poblaciones y al igual que en estas, los machos recorren mayores distancias que las hembras, tanto anual como estacionalmente (Doan-Crider, 1995).

Así mismo, (Citado por Martínez, 2001) indicaron que el tamaño del ámbito hogareño de las hembras está directamente relacionado con la calidad del hábitat y que puede ser tan grande como sea necesario para proveerse de una alimentación adecuada para la reproducción. De tal manera que, pequeños ámbitos hogareños indican un intenso uso de hábitats de alta calidad. (Citado por Martínez, 2001) (Cuadro 1).

Por otra parte, Rogers (1977), reporta territorialismo entre las hembras e indica que este comportamiento puede ser una respuesta a la disponibilidad de alimento. No obstante, las hembras de la población de las Serranías del Burro muestran traslape en sus ámbitos hogareños, lo cual pudiera ser un indicio de que no existe mucha territorialidad entre ellas o quizá debido también a las altas densidades. Doan-Crider (1995), reportó que en 1992 fue mínimo el traslape de territorios entre las hembras durante la estación de escasez de bellotas y un alto traslape en la estación de la producción de bellotas, sin embargo, menciono que en 1993 la relación entre traslape y abundancia de bellotas fue inversa a la observada en 1992.

Así mismo, (Citado por Martínez, 2001) indican que el traslape de los ámbitos hogareños, así como la forma y tamaño de estos, son producto de la distribución espacial y temporal del alimento. También establecieron que factores tales como la edad, sexo, estado reproductivo e interacciones sociales, afectan el uso espacial. (Citado por Martínez, 2001) sugirieron que el grado e tolerancia intraespecífica puede relacionarse con la estructura de edades (Cuadro 1).

En el estudio llevado a cabo por Doan-Crider (1995) en las Serranías del Burro, se encontró un alto grado de traslape de los ámbitos hogareños de los machos subadultos, lo cual puede deberse a que este grupo de edades es menos agresivo que el de los machos adultos, desafortunadamente solo obtuvo información sobre un solo macho adulto. En el mismo estudio se menciona que en numerosas ocasiones, se observaron concentraciones de osos comiendo a 100 metros de distancia unos de otros y que no fue observado ningún comportamiento agresivo entre ellos. En contraparte, cinco años mas tarde el mismo autor señaló un incremento considerable y preocupante de canibalismo en la misma área de las Serranías de Burro, quizá debido a la alta densidad poblacional (Doan-Crider, 2000).

Cuadro 1. Ámbitos hogareños reportados para el oso negro.

Localización	Referencia	Sexo /edad	Ámbito promedio (Km ²)
Coahuila, Mex.	Doan-Crider, 1995	Hembras adultas	19.6
Coahuila, Mex.	Doan-Crider, 1995	Machos subadultos	96.7
Arizona, E.U.A.	LeCount, 1984	Hembras adultas	17.8
Arizona, E.U.A.	LeCount, 1984	Machos subadultos	42.0
Arizona, E.U.A.	LeCount, 1984	Machos adultos	29.0
Minesota, E.U.A.	Rogers, 1977	Hembras adultas	15.7
Washington, E.U.A.	Poelker y Hartwell, 1973	Hembras adultas	5.2
Washington, E.U.A.	Poelker y Hartwell, 1973	Machos adultos	51.7
Idaho, E.U.A.	Amstrup y Beecham, 1976	Hembras adultas	49
Idaho, E.U.A.	Amstrup y Beecham, 1976	Machos adultos	120

Existe muy poca información disponible sobre dispersión del oso negro. Rogers (1987) define la dispersión como el movimiento del territorio de la madre a un área de reproducción no adyacente. Así mismo reporto, que en un área de estudio en Minnesota, E.U.A., todos los machos nacidos se dispersaron entre 13 y 219 km.

(Citado por Martínez, 2001) encontró que todos los machos que sobrevivieron 2 años de edad se dispersaron entre 30 y 200 km. Generalmente los rangos de dispersión reportados para las hembras son bajos (menos del 5%) (Rogers, 1987; Citado por Martínez, 2001) reportaron que 18 de 21 machos marcados se dispersaron de las áreas natales, de los cuales, 9 murieron el mismo año en que se dispersaron, 3 murieron un año después y 2 murieron a los 2 años después de dispersarse, predominantemente por causa de los humanos.

En los Estados Unidos se han determinado áreas de actividad para los machos que van desde los 5 km² en Washington, hasta áreas de mas de 100 km² en Idaho (Citado por Martínez, 2001).

2.9.4 Densidad poblacional

El *Ursus americanus* es considerado el oso más común en Norteamérica. Datos de 1987 indican que existían entre 400,000 y 500,000 individuos en toda su área de distribución (Citado por Martínez, 2001). Otras estimaciones indican que en 1992, había un total de 655,000 a 681,000 individuos, incluyendo 200,000 en Alaska, de 170,000 a 185,000 en Estados Unidos y de 285,000 a 295,000 en Canadá (Citado por Martínez, 2001). De acuerdo con datos reportados por el Trade Records Analysis of Flora and Fauna in Commerce (TRAFFIC) de Estados Unidos, la población total estimada de osos negros para Estados Unidos y Canadá en 1992-1993 fue de 566,000 a 804,000 individuos (Citado por Martínez, 2001).

No obstante, a pesar de ser el úrsido más abundante en América del Norte, algunas poblaciones de estas especies se han reducido notablemente. Hacia 1940, las poblaciones de oso negro empezaron a desaparecer en el estado de Texas, EUA., por lo que en 1987 fue decretada como especie en peligro de extinción (Citado por Martínez, 2001). Sin embargo hacia la década de los 90's se observaron varias hembras acompañadas de crías y macho, en el Parque Nacional Big Bend, en Texas, lo que indica que las poblaciones se han restablecido en este estado (Citado por Martínez, 2001). Algunos autores aseguran que es muy posible que estos osos sean emigrantes de la población del norte del Estado de Coahuila y que hayan llegado a Texas a través de la Sierra del Carmen, que comunica a ambos Estados (Doan-Crider, 1995).

En distintas localidades de los Estados Unidos, la densidad poblacional va desde los 0.77 osos/Km² en California, hasta 0.12 osos/km² en Michigan (Cuadro 2). En Arizona, fue estimado un rango de densidad de 0.24-0.33 osos/km² (Citado por Martínez, 2001).

En los estudios realizados en las Serranías del Burro durante 1991 y 1994, la densidad fue estimada de dos maneras distintas, en una se calculó utilizando el estimador Lincoln-Peterser; el resultado fue de 0.72 osos/km². Por otro lado se calculó la densidad usando una modificación del estimador mencionando,

ajustándolo para fauna, los resultados obtenidos fueron de 0.31 osos/km² (Doan-Crider, 1995). Los resultados obtenidos de los estudios poblacionales realizados en las Serranías del Burro indican que en esta región de México, los osos negros de la subespecie *U. a. eremicus* son muy abundantes. La comisión de Vida Silvestre de Carolina del Norte determino recientemente el número de osos negros utilizando técnicas de marca-recaptura. El objetivo del estudio fue reconocer la densidad para elaborar un plan de manejo para una superficie de bosque de 3.32 km² en la región costera del Estado, con plantaciones de pino y humedales localizarlos en los condados de Jones y Onslow. Usando el modelo Binomial de Bailey, determinaron una densidad de 144 osos / 181 km² con un intervalo de confianza del 95% de 0.34-1.25 osos / km². (Martínez, 2001).

Cuadro 2. Densidad poblacional del oso negro americano, en distintas localidades de Norteamérica.

Localidad	Referencia	Km2 / oso	osos / Km2
California, EUA	Piekielek y Burton, 1975	1.3	0.77
Coahuila, Mex.	Doan-Crider, 1995	1.4	0.72
Coahuila, Mex.	Datos de las UMA de las Serranías de Burro	1.6	0.62
Virginia, EUA.	Hellgren y Vaughan, 1989	1.7	0.59
Washington, E.U.A.	Poelker y Hartwell, 1973	1.9	0.53
Idano, E.U.A.	Beechman, 1980	2.1	0.48
Idano, E.U.A.	Beechman, 1980	2.3	0.43
California, E.U.A.	Kellyhouse, 1975	2.5	0.40
Alabama, E.U.A.	Kemp, 1976	2.6	0.38
Montana, E.U.A.	Jonkel y Cowan, 1971	2.6	0.38
Idano, E.U.A.	Rohlman, 1989	2.9	0.34
Arizona, E.U.A.	LeCount. 1982	3.0	0.33
Coahuila, E.U.A.	Doan-Crider, 1995	3.2	0.31
Ontario, E.U.A.	Yodzis y Kolenosky, 1986	3.3-1.7	0.30-0.59
California, E.U.A.	Koch, 1983	3.4	0.29
Arizona, E.U.A.	Waddell y Brown, 1984	3.6	0.28
Minnesota, E.U.A.	Rogers, 1987	4.3	0.23
Alaska	Schawartz y Franzmann, 1991	5.0	0.2
Colorado, E.U.A.	Beck, 1982	5.6	0.18
Maine, E.U.A.	Hugie, 1991	6.3	0.16
Arizona, E.U.A.	LeCount. 1982	7.0	0.14
Michigan, E.U.A.	Manville, 1983	8.3	0.122
Maine, E.U.A.	Hugie, 1982	11.1	0.09
Alaska, E.U.A	Miller et al., 1987	11.1	0.09
Arizona, E.U.A.	LeCount. 1987	16.7	0.06

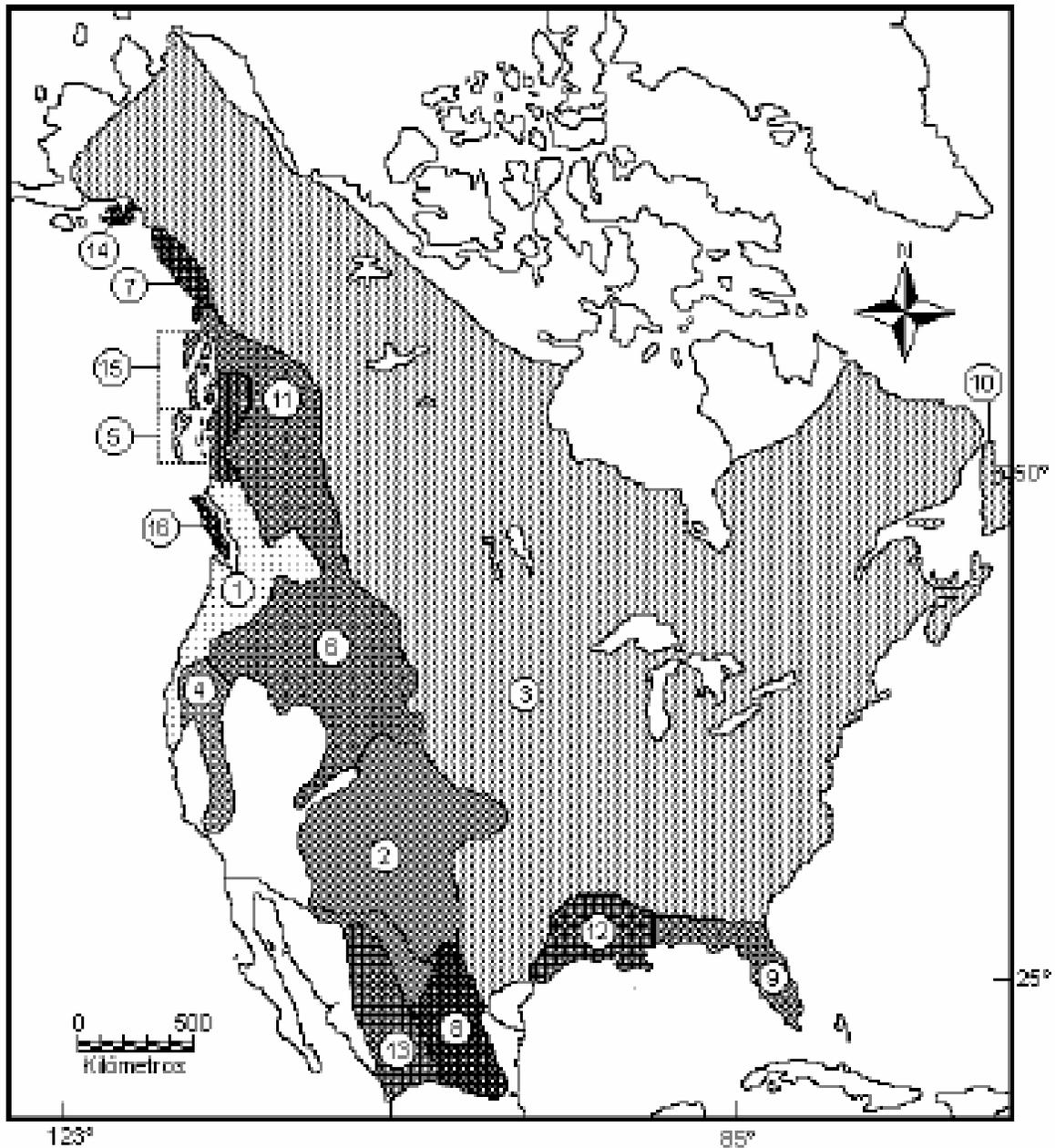
2.9.5 Consumo de alimento

Los hábitos alimenticios y el uso de hábitat por el oso negro han sido intensamente estudiados.

Esta información ha sido solo útil para entender la biología de sus poblaciones, pero no para medir la calidad del hábitat o la capacidad de carga. Aunque se han hecho algunos esfuerzos para cuantificar los cambios estacionales en la eficacia digestiva de los osos, pocos estudios han evaluado el valor nutritivo de los alimentos que consumen (Citado por Martínez, 2001).

2.9.6 Capacidad de carga

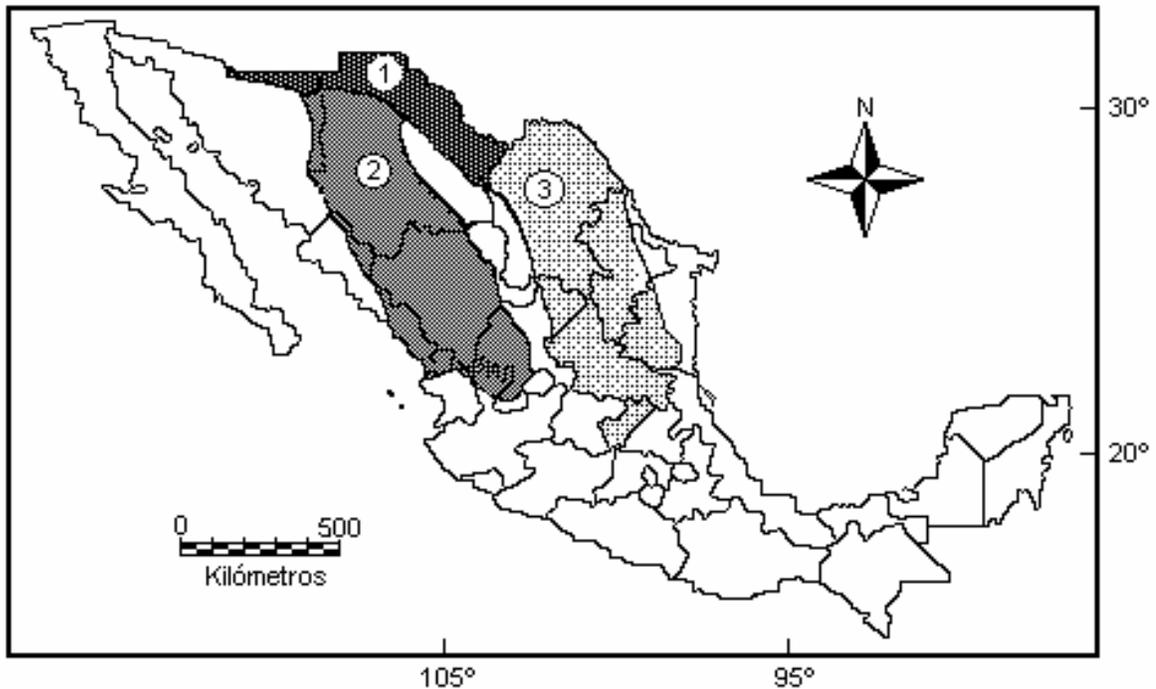
El número de animales capaces de vivir en un área dada es llamada capacidad de carga que puede ser en parte la habilidad de esa área de proveer energía a la población. La capacidad de carga es una consideración muy importante en el manejo de los osos, debido a que el éxito reproductivo de la especie esta dado en respuesta a la disponibilidad de alimento. (Martínez, 2001).



- | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>U. a. altifrontalis</i> ; | 5. <i>U. a. carlottae</i> ; | 9. <i>U. a. floridanus</i> ; | 13. <i>U. a. machetes</i> ; |
| 2. <i>U. a. amblyceps</i> ; | 6. <i>U. a. cinnamomum</i> ; | 10. <i>U. a. hamiltoni</i> ; | 14. <i>U. a. perniger</i> ; |
| 3. <i>U. a. americanus</i> ; | 7. <i>U. a. emmonsii</i> ; | 11. <i>U. a. kermodei</i> ; | 15. <i>U. a. pugnax</i> ; |
| 4. <i>U. a. californiensis</i> ; | 8. <i>U. a. eremicus</i> ; | 12. <i>U. a. lucteolus</i> ; | 16. <i>U. a. vancouveri</i> . |

Figura 1. Distribución histórica de *Ursus americanus* en el Norte de América.

*(Citado por Martínez, 2001)



1. *U. a. amblyceps*

2. *U. a. machetes*

3. *U. a. eremicus*

Figura 2. Distribución histórica y actual del *Ursus americanus* en México (Hall, 1981; IUCN, 1999).

2.9.7 Métodos de evaluación

Existen diversas técnicas o métodos de muestreo para la determinación del números de individuos de una población; algunas de particular importancia dada su fácil aplicación y son: la utilización de transectos nocturnos con luz artificial, transectos diurnos, conteo de excretas y los conteos con helicópteros, también existe la técnica del foto-trampeo que es de fácil aplicación, rápido y con buenos resultados. La elección del método más adecuado deberá basarse en las condiciones topográficas, tipo de vegetación, disponibilidad de recursos humanos y materiales y la extensión del terreno (Villarreal, 2006; Sierra, 2005).

2.9.8 Métodos indirectos

Walker *et al.* 2000 mencionan que los conteos indirectos son el registro del número de alguna clase de signo producido por el animal de interés como cuevas o madrigueras, huellas o heces encontradas en cuadrantes, transectos u otras unidades de muestreo, teniendo en cuenta que estos indicios son más sencillos de recolectar que otros métodos utilizados para la estimación de la abundancia relativa de mamíferos. Las huellas, por ejemplo, son indicios altamente variables que pueden contener información útil, ya que son una evidencia confiable de la presencia de una especie en un lugar determinado (Aranda 2000), por lo que se pueden utilizar para hacer estudios sobre comparaciones de uso de hábitat y abundancia relativa de especies (Aranda 2000; Navarro y Muñoz, 2000).

El método de índices indirectos se presenta para cuantificar la abundancia o densidad de una población cuando la observación directa o el trampeo son menos eficientes debido a recursos económicos, de tiempo o principalmente de topografía. Además presentan una serie de ventajas: 1) Son menos afectados por el sesgo por variación de la visibilidad, son independientes de la hora del día, (mientras que los registros directos deben coincidir con la hora de mayor actividad de los animales) interfieren menos con los animales bajo estudio, se presta a un diseño muestral por parcelas y análisis estadísticos de rigor, y aunque el sesgo personal este siempre presente, se estima que sea menor en los registros indirectos (Ojasti y Dallmeier, 2000).

Existen áreas de bosques, selvas y matorrales xerofitos, en donde debido a lo escarpado de la topografía, la falta de suficientes caminos o brechas, o bien, lo denso de la cobertura vegetal, no es posible aplicar los métodos directos basados en el conteo físico de animales vía terrestre o aérea (Villarreal, 2006).

Con los métodos indirectos es posible obtener un resultado confiable respecto a la densidad media de la población y número total de mamíferos, mediante el conteo de excretas que defecan estos mismos dentro de un área determinada de muestreo, que pueden ser una franja o transecto que ellos

mismos conocen. Estos métodos indirectos de conteo de huellas, excretas o de indicios, consisten en la búsqueda de signos dejados por los animales, como una forma de estimar la abundancia de la población (Villarreal, 2006; Cujar, 2006; Orjuela, *et al.*, 2004).

a. Conteo de excretas

Esto se realiza mediante el conteo de excretas frescas del oso negro, el área fue dividida en dos rutas en la zona de distribución de los osos negros en la Sierra de Zapalinamé.

Así mismo, (Talamates y Benítez, 1992) señalan que el método de conteo de grupos de excretas, es del tipo indirecto, ya que se trabaja con rastros de los organismos, sin involucrarlos físicamente. Este método ha demostrado ser de gran utilidad cuando las condiciones fisiológicas (cobertura vegetal alta y densa, lomeríos pronunciados, lugares inaccesibles a vehículos motorizados, etc.) o climáticas (lluvias, neblina, etc.) no permiten observar al animal directamente.

b. Conteo de huellas

Consiste en cuantificar las marcas o impresiones dejadas del animal por lo cual cada una significa la secuencia de huellas o rastros de un animal dentro del transecto, para esto es necesario tener experiencia en identificar los cruces y se recomienda realizar las evaluaciones en épocas de lluvias resulta mas probable el obtener una buena impresión de la huella en suelo húmedo (Ojasti y Dallmeier, 2000).

Ojasti y Dallmeier (2000) mencionan que una huella fresca es siempre testigo del paso de un animal por un sitio. Sin embargo, estas huellas solo se producen en sustratos específicos (tierra húmeda, arena, nieve fresca). Es frecuente que el viento o la lluvia borren las huellas en poco tiempo mientras que las huellas grabadas en arcilla permanecen intactas por meses hasta las próximas lluvias fuertes. Por lo que un estudio de huellas puede generar datos biológicos de sumo

interés, pero solamente bajo circunstancias especiales se prestan para índices de abundancia.

c. Conteo de otros indicios

Esta técnica, consiste en cuantificar todos los diferentes tipos de rastros dejados por el animal dentro del transecto, por lo que se requiere tener experiencia para identificar estos tipos de rastros como; huellas, excretas, ramoneos, echaderos, restos de piel y huesos, pelos, entre otros indicios dejados por el animal, por lo que se requiere estudiar a la especie antes de hacer la evaluación, mediante este método se puede calcular la abundancia relativa y la densidad relativa de la población, este método es recomendable para los tipos de vegetación en donde es imposible aplicar métodos directos (Cujar, 2006; Ojasti y Dallmeier, 2000).

2.9.9 Métodos directos

Los conteos directos incluyen el número de animales capturados por trampas, número de animales detectados en un transecto o número de animales fotografiados (Walker *et al.* 2000).

3 MATERIALES Y METODOS

3.1 Área de estudio

La sierra de Zapalinamé se localiza en el sureste de Coahuila, en los municipios de Saltillo y Arteaga; es una zona de transición entre el Desierto Chihuahuense y la Sierra Madre Oriental. Se ubica entre $25^{\circ} 15' 00''$ - $25^{\circ} 25' 58.35''$ de latitud Norte y entre $100^{\circ} 47' 14.5''$ - $101^{\circ} 05' 3.8''$ de longitud Oeste. (Encina et al., 2008) (Figura 3). Pertenece a la subprovincia de la Gran Sierra Plegada; el macizo incluye valles, planicies y elevaciones plegadas (Anónimo, 1998). La orientación de los pliegues transversales es de este a oeste, con altitudes entre 1,590 a 2,200 m, alcanzando su mayor elevación a 3,140 m en el cerro El Penitente. (Encina *et al.*, 2008).



Figura 3. Mapa de localización geográfica del área de estudio.

3.1.1 Principales vías de acceso

La primera es a través del Ejido Sierra Hermosa, el cual está a 9 km de Arteaga hacia el sur por la carretera 57. La segunda es por el Ejido El Cedrito que está a 19 km de Arteaga, también por la carretera 57, en la misma dirección. La

tercera es por los ejidos Cuauhtémoc y Huachichil, a los cuales se llega desde el entronque entre la carretera 54 y la 57, que está a la altura del Ejido La Encantada, con dirección a Matehuala.

La principal vía de comunicación a la Sierra es la carretera No. 57 que casi la rodea por completo. En cuanto al área de influencia, se puede llegar desde el norte y este por la carretera No. 57 mientras que por el suroeste, por la carretera No. 54. (Meganck, 1981).

3.2 Clima

De acuerdo a la información generada por García y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 1998), hay cinco tipos de climas presentes en la Sierra y su área de influencia.

En casi toda la porción serrana y en la mayoría de las bajadas, las cuales se ubican en la parte centro y sur de toda la superficie, cubriendo un 44.39 % de ésta, se presenta el tipo de clima BS1kw, es decir, semiárido templado con temperatura media anual entre 12 y 18°C; en tanto que la temperatura del mes más frío va de -3 a 18°C y la del mes más caliente es menor a 22°C; además, es de lluvias de verano, pero las lluvias invernales alcanzan del 5 al 10.2 % del total anual.

En la mayor parte de las llanuras (30.50 % del total de la superficie), las cuales se encuentran hacia el norte-noroeste, se presenta el tipo de clima BSw, que es árido semicálido con temperatura media anual entre 18 y 22°C; en tanto que la temperatura del mes más frío es menor a 18°C y la del mes más caliente es mayor a 22°C; además, es de lluvias de verano, pero las lluvias invernales alcanza del 5 al 10.2 % del total anual.

En el lado este, en la porción donde hay sierras y bajadas, se presenta el clima de tipo BS1k(x'), el cual cubre 16.29 % de la superficie total; éste es semiárido templado con temperatura media anual entre 12 y 18°C, en tanto que la temperatura del mes más caliente es menor a 22°C; además, es de lluvias de verano aunque las lluvias invernales alcanza hasta el 18 % del total anual.

Al norte del área, en una porción que representa el 7.95 % de la superficie total, se presenta el tipo de clima BWhw, que es árido semicálido con temperatura media anual entre 18 y 22°C, en tanto que la temperatura del mes más frío es menor a 18°C y la del mes más caliente es mayor a 22°C; además, tiene lluvias de verano, pero las invernales alcanzan entre 5 y 10.2 % del total anual.

Al oeste del polígono, en una porción de 0.85 %, se presenta el tipo de clima BSokx, el cual es árido templado con temperatura media anual que va de 12 a 18°C y con temperaturas de -3 a 18°C durante el mes más frío del año; además las lluvias también son de verano, aunque del 5 al 10.2 % del total anual, es de lluvias invernales. (CONABIO, 1998).

3.3 Orografía

La Sierra de Zapalinamé, se encuentra en la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Oriental; la mayor parte, 60.71%, queda dentro de la Subprovincia Gran Sierra Plegada mientras que el resto (39.28%), en la Subprovincia Pliegue Saltillo-Parras (INEGI, 1983).

La topografía predominante en ésta Área Natural Protegida (ANP), es la sierra, la cual está presente en un 42.99% de la superficie conformada por las microcuencas aportantes, en tanto que la llanura está en un 29.08% y la bajada en un 27.91% (Figura 2 del Anexo 2). La altitud de la sierra va de 1780 a poco más de 3000 msnm; la de la bajada va de 1920 a 2600 msnm y la llanura de 1680 a 1900 msnm (INEGI, 1983).

3.4 Edafología

La Sierra de Zapalinamé está compuesta por suelos y afloramientos rocosos que se alternan con áreas de suelos muy someros (INEGI, 1983).

Los suelos arcillosos que caracterizan a la región confinan el nivel freático a profundidades que no presentan problemas para la dotación de agua a los asentamientos humanos, por ser zonas de escasa precipitación; es importante

regular el volumen de explotación para evitar que esta sea mayor que el volumen de recarga. (Meganck, 1981).

Existen centros de población como Torreón, Saltillo, Piedras Negras, que se están desarrollando sobre áreas agrícolas de alta rentabilidad y de potencial hidráulico importante, por lo cual es inminente definir sus entornos urbanos con una estrategia más racional, en base a la aptitud de los suelos. (Meganck, 1981). La Sierra de Zapalinamé tiene los suelos que se presentan en el cuadro 3

Cuadro 3 Tipos de suelos de la Sierra de Zapalinamé.

Tipo	%	Uso principal	Principal limitante
Xerosol	20	Agricultura con riego	Capa de yeso
Litosol	20	Pastoreo-forestal	Poca profundidad, altura
Feozem	20	Agricultura	Fertilidad
Cambisol	15	Pastoreo	Capa de yeso
Vertisol	15	Agricultura con fertilizantes	Pendientes riqueza
Solonchak	5	Pastizales	Contenido de sal
Rendzina	5	Agricultura	Pendiente

3.5 Hidrología

Las superficies cuencas son las de: los Patos, del Mimbres y de Tranquitas, que se unen con el arroyo de los Muertos y que se forma en los límites de Coahuila y Nuevo León (Meganck, 1981).

En relación a la primera Región Hidrológica mencionada, Bravo Conchos, la Sierra se encuentra en parte de las Subcuencas El Porvenir-Aguilar, La Casita-El Recreo, Pino Solo-Saltillo y San José del Valle-Arroyo Grande (CONABIO, 1998). Las Microcuencas Aportantes de esta porción son: Agua de Mulas, Las Terneras, Arroyo del Pueblo, El Cuatro, Boca de León, El Blanco, Los Chorros, Arroyo Grande, El Recreo y Los Caballos. (Meganck, 1981).

Esta Región se compone mayormente por tierras áridas y planas con altitud media entre 1000 y 1800m. La Cuenca Río Bravo-San Juan pertenece a un territorio expuesto a frecuentes perturbaciones ciclónicas del Golfo por lo que se presentan crecientes periódicas de importancia. Los escurrimientos superficiales, calculados según la precipitación, permeabilidad y topografía, son de 20 a 50mm anuales y ya que las calizas predominan en ésta área, la infiltración del agua al subsuelo es intensa y permite la formación de manantiales al pie de la Sierra (INEGI, 1983).

En relación a la segunda Región Hidrológica mencionada, El Salado, la Sierra se encuentra en la Subcuenca Puerto Flores (CONABIO, 1998). Las Microcuencas Aportantes de esta porción son: Los Llanos, Tanque de los Laurel y en Los Ardillones, esta Región está integrada por un conjunto hidrográfico de cuencas cerradas de diferentes dimensiones; en relación a la Cuenca y Subcuenca, se sabe que los escurrimientos superficiales son de 10 a 20mm anuales (INEGI, 1983).

La Sierra y su área de influencia, están sobre cuatro acuíferos: Saltillo-Ramos Arizpe, Región Manzanera, General Cepeda-Sauceda y Cañón de Derramadero Cabe mencionar que la porción del acuífero General Cepeda-Sauceda en el área, es muy pequeña (de 4.46 ha, lo que representa el 0.0052 % de la superficie total) y que está en la intersección este de los acuíferos Saltillo-Ramos Arizpe y Cañón de Derramadero. (INEGI, 1983).

El agua generada en éstos acuíferos, es mayormente utilizada en el consumo doméstico, luego en la industria y, por último, en la agricultura (INEGI, 1983).

A nivel superficial, en cauces y arroyos, el agua es contaminada por coliformes fecales provenientes del ganado presente en el área y por residuos sólidos producidos por visitantes; asimismo, el entorno de los cuerpos de agua es dañado por pisoteo de ganado, brechas y veredas; además, un daño considerable

es la modificación de los cauces como en el caso de Los Chorros (Marines-Gómez, 2010).

3.6 Vegetación

La Sierra de Zapalinamé y su área de influencia, se localizan en una zona de transición entre la Sierra Madre Oriental y el Desierto Chihuahuense; debido a esto en el área convergen comunidades vegetales propias de estas Provincias y de acuerdo con (Rzedowski, 1978), la vegetación de la Sierra de Zapalinamé está integrada por floras de los reinos Holártico y Neotropical; razón por la cual se presenta una rica diversidad florística y de tipos de vegetación (Rzedowski, 1978).

En la Provincia fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, son comunes el matorral submontano, los bosques de pino, de encino y de oyamel; dentro de estas comunidades se presentan áreas dominadas por gramíneas, también llamadas zacatales. Mientras que la provincia fisiográfica Desierto Chihuahuense se caracteriza por la dominancia de los matorrales micrófilo y rosetófilo. (Rzedowski, 1978).

Para describir la vegetación se aplican los criterios de (Arce y Marroquín, 1985); quienes estudiaron la vegetación del Desierto Chihuahuense, de la Sierra de Zapalinamé y del Estado de Coahuila. De acuerdo a lo anterior, los tipos de vegetación así como las comunidades presentes en la Sierra se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Tipos de vegetación y comunidades vegetales de la Sierra de Zapalinamé.

TIPO	COMUNIDAD	OBSERVACIONES
MATORRALES	Matorral Desértico Chihuahuense	Incluye matorral rosetófilo y matorral micrófilo.
	Matorral Submontano	Incluye matorral de rosáceas, matorral de encinos y matorral de manzanita.
BOSQUES	Bosque de Pino	
	Bosque de Encino	
	Bosque de Oyamel	
OTROS	Zacatal	Incluye zacatal amacollado, zacatal de alta montaña y zacatal mediano abierto.
	Vegetación de Arroyos	

Cada una de estas comunidades se distribuye en estrecha asociación a la topografía y morfología del terreno; como el matorral desértico rosetófilo y el submontano que cubren amplias áreas de las laderas del macizo montañoso; en tanto que los bosques de encino, de pino y de oyamel existen bajo condiciones de mayor humedad y altitud (Arce y Marroquín, 1985).

Las comunidades vegetales con mayor superficie en la Sierra de Zapalinamé y su área de influencia; son el Matorral Desértico Micrófilo con 29,178.68 ha que equivale al 34.06 % de la superficie y el bosque de pino y pino encino con 24,089.53 ha que equivalen al 28.12 %; mientras que las de menor superficie son las áreas ocupadas por agricultura de riego y el zacatal, con 186.3 y 338.04 ha respectivamente (Arce y Marroquín, 1985). Los datos de vegetación y uso del suelo se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Vegetación y uso del suelo en la Sierra de Zapalinamé.

VEGETACION Y USO DEL SUELO DE LA SIERRA ZAPALINAMÉ	SUPERFICIE	
	HECTAREAS	PORCENTAJE
Matorral Desértico Micrófilo	29,178.68	34.06 %
Bosque de Pino y Pino Encino	24,089.53	28.12 %
Agricultura de Temporal	13,210.11	15.42 %
Asentamiento Humano	7,877.77	9.19 %
Matorral Desértico Rosetófilo	7,651.25	8.93 %
Matorral Submontano	2,087.91	2.44 %
Plantación Forestal	581.18	0.68 %
Bosque de Oyamel	475.71	0.56 %
Zacatal	338.04	0.39 %
Agricultura de Riego	186.3	0.22 %
TOTAL	85,676.48	100

3.7 Fauna

La Sierra de Zapalinamé es el hábitat de una gran variedad de especies animales. La fauna es uno de los elementos más susceptibles a la intervención humana y alteración de las condiciones naturales prevalecientes, porque se modifica la movilidad de las especies y reducen su medio ambiente (Meganck, 1981) este recurso es de vital importancia en el mantenimiento del equilibrio ecológico y conforma, junto con otros elementos las áreas que todavía se encuentran en estado natural.

Es fundamental que los grupos humanos conozcan la importancia ambiental de las especies silvestres para asegurar su perpetuación en la región. Su preservación debe servir como punto de partida para delimitar refugios de conservación en bienestar de futuras generaciones (Meganck, 1981).

Toda la fauna de la región tiene la misma importancia ecológica, aunque desde el punto de vista económico y recreativo, las especies cinegéticas estén bajo más presión (Meganck 1981). En el cuadro 6 se enlistan estas especies.

Cuadro 6 Lista de las especies de fauna silvestre en la Sierra de Zapalinamé.

Nombre científico	Nombre común
Aves	
<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa
<i>Cytornix montezumae</i>	Codorniz pinta
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote silvestre
<i>Zenaira macroura</i>	Huilota
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de alas blancas
<i>Columba fasciata</i>	Paloma de collar
Mamíferos	
<i>Dedilphis marsupialis</i>	Tlacuache
<i>Dasyus novemcintus</i>	Armadillo
<i>Lepus californicus</i>	Liebre de cola negra
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo de Audubon
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo del este
<i>Sciurus apache</i>	Ardilla rojiza
<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Velox zinseri</i>	Zorra norteña
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle
<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote
<i>Ursus americanus</i>	oso negro
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo
<i>Spilogale putorius leucoparia</i>	Zorrillo manchado
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo espalda blanca
<i>Felis concolor stanleyana</i>	Puma
<i>Lynx rufus texensis</i>	Gato montes
<i>Pecari tajacu</i>	Jabali de collar
<i>Odocoileus virginianus miquihuanensis</i>	Venado cola blanca

3.8 Ubicación de trampas cámara

El presente estudio se llevo a cabo en la Sierra de Zapalinamé localizada al sureste del Estado de Coahuila, que comprende seis zonas de muestreo: el cañón de las terneras, la zona de reforestación de la Sierra de Zapalinamé (UAAAN), cañón de la antigua pedrera, el cañón de salsipuedes del Ejido Cuauhtémoc y cañón camino del 4, pertenecientes al Municipio de Saltillo, y por último en Sierra Hermosa del Municipio de Arteaga, Coahuila, México.

3.8.1 Ubicación de los sitios de muestreo

El muestreo se realizo en un periodo de tres meses, lo cual comprende del 14 de enero al 15 de abril del 2012. Se colocaron 5 estaciones de muestreo en el cañón de las terneras, en la zona de reforestación de Zapalinamé que abarca el cañón donde se encuentra la plantación de arboles de navidad a alta densidad se instalaron 3 estaciones de muestreo, en el cañón de la antigua pedrera se pusieron 4 estaciones de muestreo, en cañón de salsipuedes con 4 estaciones de muestreo, sierra hermosa con 13 estaciones de muestro y por ultimo cañón camino del 4 con 5 estaciones de muestreo (Figura 4).

Se realizó el reconocimiento del área de estudio, se seleccionaron los sitios de muestreo tomando en cuenta las características presentes a través de un vehículo Jeep, y la mayor parte a pie, los sitios se buscaron donde hubieran rastros, huellas y excretas de los animales de interés a capturar, se buscaron agujajes donde la vida silvestre posiblemente toma agua, también tomando en cuenta los lugares mas alejados y menos visibles de los paseantes que pudiesen visitar la zona.

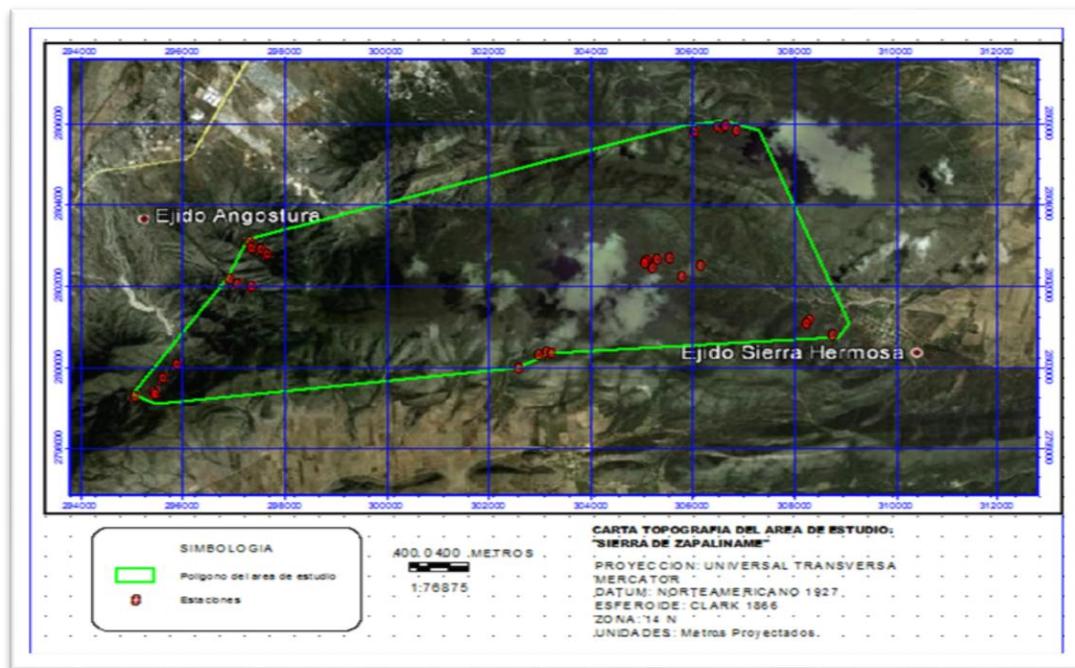


Figura 4. Mapa de distribución de las estaciones de muestreo del área del estudio

Se utilizaron un total de 15 trampas cámara, 5 de la marca Wildgame INNOVATIONS™, Modelo # N3, de 3.0 megapíxeles, 2 de la marca MOULTRIE®, Modelo gamespy D40, de 4.0 megapíxeles; 8 de la marca Tasco®, Modelo #: 119223C de 1.3 megapíxeles, todas con detector activo para identificar su funcionamiento de cada una, y fotografiar a un animal cuando pasa frente a un rayo infrarrojo, la ventaja de estos es que son muy sensibles a cualquier movimiento y rara vez fallan en fotografiar a un animal, la desventaja es que registran muchas capturas falsas, como hojas que son impulsadas por el viento o gotas de lluvia, lo cual puede provocar que se llene la tarjeta fotográfico de almacenamiento y agotar las baterías en poco tiempo, además este tipo de sensores son más costosos y difíciles de programar (Figura 5).

Se registraron su localización geográfica con un geoposicionador (GPS) marca GARMIN modelo eTrex legend. El circuito será programado para permanecer activo las 24 horas del día, con un intervalo entre fotos de 20-30 segundos aproximadamente entre cada disparo, y para que imprimieran la hora y fecha en cada fotografía. Las trampas cámara se revisaron una vez a la semana,

poniendo cebo atrayente nuevo en cada unidad, el atrayente empleado fue: sardina mezclada con manteca de puerco y huevo puestos en el sol por más de 5 días, también se colocaron zanahorias, tortillas, restos de comida, maíz con olor a manzana como atrayente de venado, también para verificar su funcionamiento y cambiar las tarjetas fotográficas de almacenamiento y baterías en su caso de ser necesario (Figura 6).

La unidad de medida del esfuerzo de muestreo fueron los días trampa (considerando un día trampa como 24 horas), el total de estos, fue la sumatoria de los días trampa de cada trampa-cámara; es decir el numero de días que cada cámara permaneció funcionando o, hasta la fecha de la ultima exposición, en los casos en que se termino el rollo o batería, hasta la fecha de la ultima exposición.



Figura 5. Instalación de las trampas cámara, para la captura de *Ursus americanus eremicus*.



Figura 6. Colocación del atrayente olfativo.

3.9 Transectos

Se llevo a cabo en la Sierra de Zapalinamé localizada al sureste del Estado de Coahuila que comprende en dos localidades de muestreo: Sierra Hermosa y Camino del 4.

3.9.1 Ubicación de los transectos

Se establecieron cuatro transectos con diferentes longitudes y ancho de 20 m² cada uno; estos se colocaron de tal manera que cubrieran y muestrearan los cuatro tipos de cobertura de vegetación presentes en la zona. Los transectos se distribuyeron de la siguiente manera: transecto 1, “cañada del oso” perteneciente a Sierra Hermosa se encuentra ubicado en vegetación de bosque de pino piñonero; transecto 2, “Sierra Hermosa” ubicado en vegetación de bosque de pino; transecto 3, “Sierra Hermosa” localizado principalmente con vegetación de bosque de juníperos; transecto 4, ubicado con vegetación de bosque de encino en el “Camino del 4”. En cada transecto se buscaban rastros como (excretas, echaderos, rascaderos) asociados al oso negro. Se realizo el conteo de las excretas frescas

de menos de quince días de depositadas y se sacaron algunas fotografías de ellas para la evidencia de presencia del oso negro, Se registraron su localización geográfica con un geoposicionador (GPS) marca GARMIN modelo eTrex legend (Figura 7 y 8).

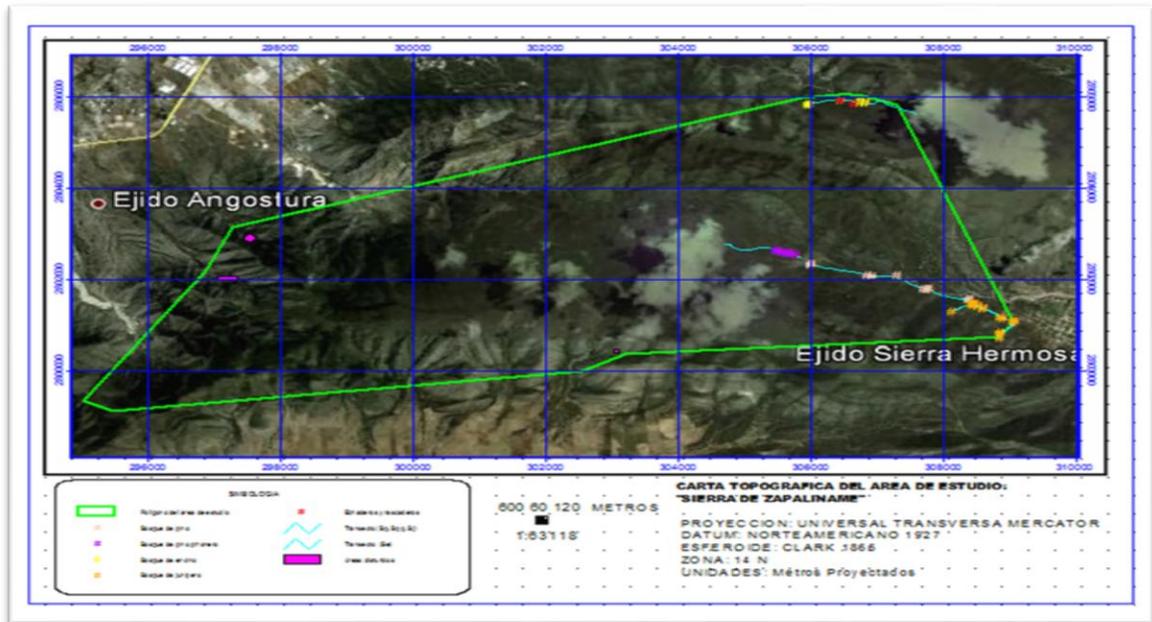


Figura 7. Mapa del área de estudio con los transectos recorridos en los diferentes tipos de cobertura de vegetación.

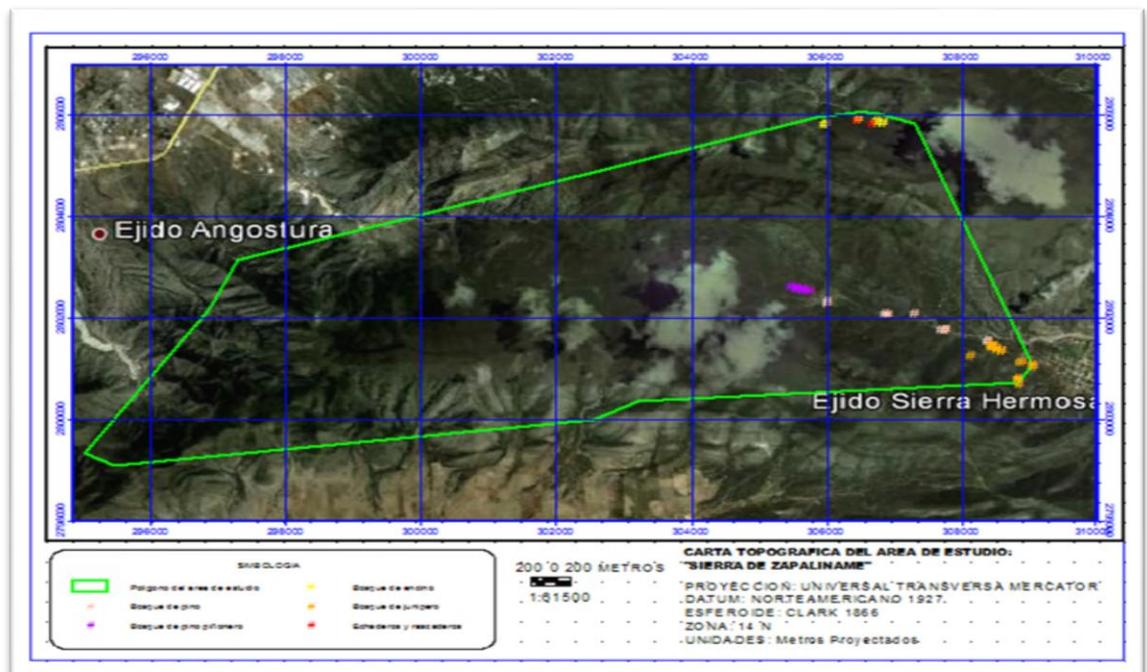


Figura 8. Mapa de distribución de los indicios encontrados en la Sierra de Zapalinamé.

(Arce y Marroquín, 1985) en el estudio de la composición florística del Cañón de San Lorenzo Saltillo, Coahuila, México, dentro del área natural protegida, clasificaron los tipos de vegetación en el área en; Bosque de pino (bosque de *Pseudotsuga-Cupressus-Abies*); Bosque deciduo templado; Bosque de encinos; Bosque de pino piñonero; Bosque de pino con enebro; Matorral denso inerte parvifolio de rosáceas; Matorral de encinos arbustivos; Matorral desértico rosetofoilo; Matorral de manzanita y Zacatal con leñosas arbustivas.

Bosque de pino: Se considera como bosque de coníferas (*Pinus*) por la morfología y la composición de sus hojas, los pinos poseen una fisonomía particular y los bosques que lo forman presentan un aspecto que difícilmente puede confundirse con el de otros tipos de vegetación y los componentes son *P. arizonica*, *P. greggii*, *P. cembroides* y *P. teocote*; se localizan en altitudes que varían desde los 2,150 a 2,900 m.s.n.m. (Rzendoski, 1978; Arce y Marroquin, 1985).

Bosque de pino piñonero: Son áreas abiertas de arboles bajos, copas redondeadas con ramas nudosas y troncos con un diámetro de unos 30 cm, a la altura del pecho. Las principales especies en la Sierra de Zapalinamé son: *P. cembroides*, *P. greggi* y *juniperus spp.* Se les localiza en altitudes entre los 2200 a 2560 m.s.n.m (Arce y Marroquin, 1985).

Bosque de encinos: Son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas y constituyen el elemento dominante de la vegetación existente en la Sierra Madre Oriental en la Sierra de Zapaliname lo constituyen especies como; *Quercus greggi*, *Quercus hypoxantha*, *Quercus intricata*, *Quercus pringlei*, este tipo de vegetación se localiza en altitudes que van de los 1,860 a 2,700 m.s.n.m. (Rzendowski, 1978; Arce y Marroquin, 1985).

Bosque de enebro o Juniperos: El bosque de *Quercus-Juniperus*, esta bien representado en Mexico y se considera que pueden estar alternados con

asociaciones de *Pinus cembroides*-*Juniperus* spp., se les localiza en altitudes que varían entre los 1,960 y 2,250 m.s.n.m. (Arce y Marroquin, 1985).

Se obtuvo el índice de abundancia en cada tipo de vegetación, para estimar el tipo de vegetación que prefiere el oso negro, en la Sierra de Zapalinamé. Hay que aclarar que no se dividieron los tipos de vegetación sino que se recorrió el área haciendo las observaciones en los formatos del tipo de vegetación a los que correspondía el transecto. Hay que señalar que no se hicieron comparaciones estadísticas de los datos obtenidos debido a que los indicios o rastros encontrados en cada cobertura son mínimos.

3.9.2 Análisis estadístico

Para analizar la información relacionada con rastros encontrados a lo largo de los transectos se utilizó el Índice de Abundancia Relativa (IAR) propuesto por (Litvaitis *et al.*, 1994).

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{IAR} = \frac{\text{Número de indicios}}{\text{Metros recorridos}} \times 100$$

Donde:

N° de indicios = Número de rastros de determinada especie

M recorridos = Número de metros recorridos en transectos

Para estimar la abundancia por el método de foto trapeo se utilizó el IAR propuesto por (Moreno, 2006)

$$\text{IAR} = \frac{\text{Número de fotografías de la especie}}{\text{Días trampa}} \times 100$$

Donde:

Número de fotografías de la especie: suma de las fotografías independientes (fotografías de una misma especie que no hayan sido consecutivas del mismo organismo; se considero una separación mínima de media hora).

3.9.3 Patrón de actividad

Se determino el patrón de actividad del *Ursus americanus eremicus* por lo que cada trampa cámara fue programada para imprimir el día y hora en que la fotografía fue tomada. Se agruparon las fotografías independientes de la especie obtenidas en lapsos de media hora, elaborando un grafico de registros de las que se obtuvieron 3 fotografías independientes. Se considero que una fotografía fue tomada de día cuando se observaba luz solar y de noche cuando no lo había. El amanecer se considero de las 6:00-8:00 hrs y el atardecer de 18:00-20:00 hrs.

Formula para calcular el patrón de actividad (P.A.) de la especie se utilizo la siguiente formula:

$$\text{P.A.} = \frac{\text{Numero de fotografías día-noche}}{\text{Numero de fotografías totales}} \times 100$$

4 RESULTADOS

4.1 Foto trampeo

Durante la evaluación, se establecieron 34 puntos o estaciones de muestreo los cuales corresponden a una superficie de 5637.264 ha. Con una unidad de esfuerzo de 1196 días-trampa en toda el área muestreada, en los que se registraron 31 fotografías del oso negro, con el registro de la hora y fecha en que fueron tomadas, solo en cinco estaciones de muestreo se encontró la especie ya mencionada. Por lo que observamos que en muy pocas estaciones se encontró la especie.

Dentro de las observaciones de la tabla dinámica de la base de datos obtenidos se puede apreciar que nada mas se encontró 1 fotografía en la estación 03, se encontraron 12 fotografías en la estación 31, estación 32 con 8 fotografías, estación 33 con 8 fotografías, estación 34 con 2 fotografías. (Cuadro 7).

Cuadro 7. Total de fotografías del oso negro encontradas durante las evaluaciones en la Sierra de Zapalinamé.

Localidad	N° Estaciones	N° fotografías
Cañón de Terneras	03	1
Cañón Plantación de Arboles de Navidad	*	0
Cañón de la Antigua Pedrera	*	0
Cañón de Salsipuedes	*	0
Sierra Hermosa	*	0
Sierra Hermosa	*	0
Camino del 4	31	12
Camino del 4	32	8
Camino del 4	33	8
Camino del 4	34	2
Total general		31

El Índice de Abundancia Relativa (IAR) del *Ursus americanus eremicus* para las seis localidades muestreadas, únicamente en dos localidades se registro la presencia de la especie, en el cañón de las terneras se obtuvo una abundancia de

0.0836, en el camino del 4 se obtuvo una abundancia de 2.5920; y para las otras cuatro localidades no hubo registro de la especie, esto posiblemente es debido por perturbaciones de ruido, presencia de humanos, y también por la presencia del ganado, entre otros. (Cuadro 8).

Cuadro 8. El Índice de Abundancia Relativa del *Ursus americanus eremicus*.

Localidad	N° Estaciones	Días trampas	Total días trampas**	N° fotografías **	IAR **
Cañón de Ternereras	5	67	335	1	0.0836
Cañón Plantación de Arboles de Navidad	3	49	147	0	0
Cañón de la Antigua Pedrera	4	32	128	0	0
Cañón de salsipuedes	4	18	72	0	0
Sierra Hermosa	6	44	264	0	0
Sierra Hermosa	7	25	175	0	0
Camino del 4	5	15	75	30	2.5084
Total general	34	250	1196	31	2.5920

**IAR cámaras = (N° fotografías/esfuerzo realizado (1196)*100)

4.2 Patrón de actividad

Se obtuvo un total de 31 fotografías de oso negro (*Ursus americanus eremicus*) con el registro de la fecha y hora en que fueron tomadas. La actividad diaria de *Ursus americanus eremicus* fue principalmente diurna y crepuscular, mostro un patrón bimodal con picos de actividad en la mañana y el atardecer (Cuadro 9).

Cuadro 9 Muestra la hora de registro del *Ursus americanus eremicus* de capturas obtenidas.

Horario	Registro**	% Registro**
00:00 - 2:00	0	0
2:00 - 4:00	0	0
4:00 - 6:00	0	0
6:00 - 8:00	1	3.23
8:00 - 10:00	3	9.68
10:00 - 12:00	6	19.35
12:00 - 14:00	0	0
14:00 - 16:00	6	19.35
16:00 - 18:00	5	16.13
18:00 - 20:00	10	32.26
20:00 - 22:00	0	0
22:00 - 24:00	0	0
Total	31	100

** % = (No. de fotos*100 / 31)

Se puede apreciar en la tabla dinámica que durante el día se obtuvieron 28 fotografías que corresponden el 90.32% de registro, mientras que las primeras horas de la noche se obtuvieron 3 fotografías con un registro de 9.68 % (Cuadro 10)

Cuadro 10. Patrón de actividad del *Ursus americanus eremicus* en el muestreo realizado en la Sierra de Zapalinamé.

Especie	Fotos día	Fotos noche	Patrón de actividad	
			Día %	Noche %
<i>Ursus americanus eremicus</i>	28	3	90.32	9.68

Se puede notar que la actividad mas importante del oso negro se desarrolla en la mañana, en la tarde y durante las primeras horas de la noche, la mayor cantidad de datos del oso negro se obtuvieron en el atardecer con un registro de 35.48 %.

En cuanto al patrón de actividad se puede notar que los registros de oso negro se presentaron durante todo el día, pero particularmente entre las 18:00 y 20:00 hr, y tuvo muy pocos registros nocturnos, por lo tanto se observó como una especie diurna y crepuscular (Figura 9).

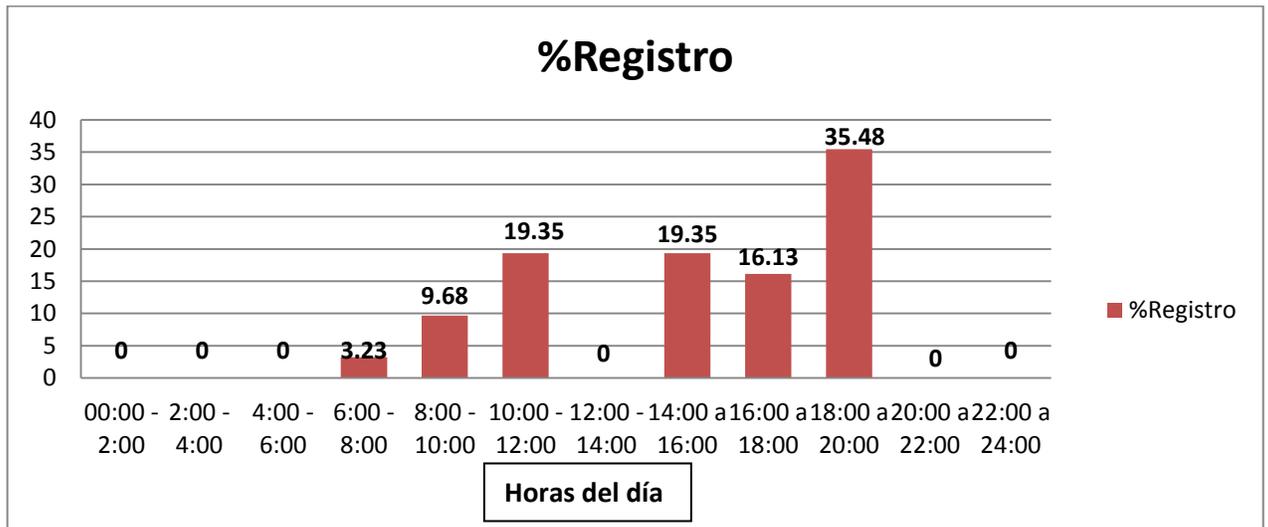


Figura 9. Horas de actividad del *Ursus americanus eremicus* en la Sierra de Zapalinamé.

4.3 Transectos

Se levantaron cuatro transectos asemejándose a una parcela rectangular en una superficie de 5637.264 ha., con una unidad de esfuerzo de 148838.7 m², se registraron 56 indicios (excretas, echaderos, rascaderos) del *Ursus americanus eremicus* para los diferentes tipos de cobertura de vegetación (Figura 10).

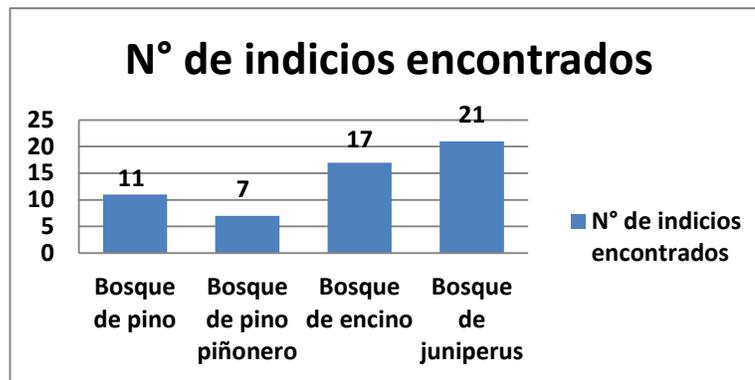


Figura 10. Número de indicios encontrados en los diferentes tipos de cobertura de vegetación en la Sierra de Zapalinamé.

Índice de Abundancia Relativa (IAR) en proporción a los indicios encontrados (excretas, echaderos, rascaderos) del *Ursus americanus eremicus* respecto a las coberturas se dividió el hábitat en cuatro coberturas que fueron: en el bosque de juníperos presento mayor éxito de indicios con 21 con una abundancia de 0.0634, en el bosque de encino se registraron 13 excretas con una abundancia de 0.0350, en la misma cobertura se registraron 4 indicios; 2 echaderos y 2 rascaderos con una abundancia de 0.0054 para cada indicio, en el bosque de pino se obtuvieron 11 excretas con una abundancia de 0.0207, y por ultimo el bosque de pino piñonero se registraron 7 excretas con abundancia de 0.0275 (Cuadro 11).

Cuadro 11. Índice de Abundancia Relativa (IAR) por tipos de coberturas de vegetación y tipo de indicio encontradas en la Sierra de Zapalinamé.

Especie	Tipo de cobertura de vegetación	Tipo de indicio	Unidad de esfuerzo (m)**	No. de indicios **	Índice Abundancia relativa N° indicio/Unidad del esfuerzo*100 **
<i>Ursus americanus eremicus</i>	Bosque de pino	Excreta	53126.24	11	0.0207
	Bosque pino piñonero	Excreta	25427.56	7	0.0275
	Bosque encino	Excreta	37164.04	13	0.0350
	Bosque encino	Echadero	*	2	0.0054
	Bosque encino	Rascadero	*	2	0.0054
	Bosque de juníperos	Excreta	33120.86	21	0.0634
Total general			148838.7	56	0.1574

**IAR coberturas = (N° indicios/Unidad de medida del esfuerzo*100)

El bosque de pino se presentó una superficie de 53126.24 m², en el bosque de encino se obtuvo una superficie de 37164.04 m², en el bosque de juníferos con una superficie de 33120.86 m², y por ultimo el bosque de pino piñonero con una superficie de 25427.56 m² todas asemejándose a una parcela rectangular (Cuadro 12 y Figura 11).

Cuadro 12. Superficie muestreada por cobertura vegetal en la Sierra de Zapalinamé.

Coberturas	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie muestreada (m ²)**
Bosque de pino	2656.312	20	53126.24
Bosque de encino	1858.202	20	37164.04
Bosque de juníferos	1656.043	20	33120.86
Bosque de pino piñonero	1271.378	20	25427.56

** (m²) = longitud x ancho

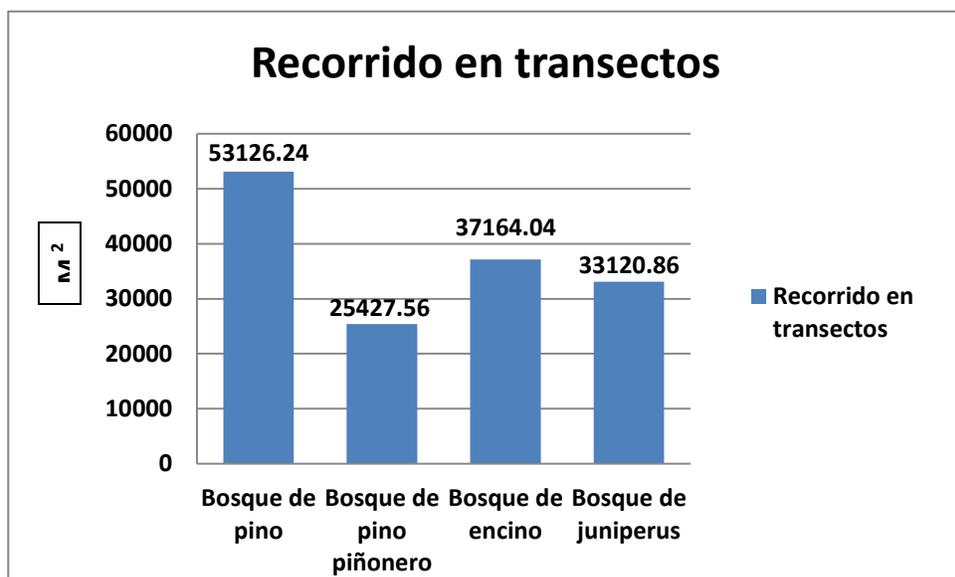


Figura 11. Distancias o transectos recorridas observados y evaluados en las diferentes tipos de coberturas de vegetación en la Sierra de Zapalinamé.

Se analizó la Abundancia Relativa del *Ursus americanus eremicus*, por tipo de cobertura. Se encontró que la especie ya mencionada presentó valores para los cuatro tipos de coberturas: (bosque de pino, bosque de pino piñonero, bosque de encino, bosque de juníperos). Adicionalmente el *Ursus americanus eremicus* presentó mayor valor en bosque de juníperos, después sigue el bosque de encino, luego el bosque de pino piñonero y por último bosque de pino. Esto indica que el oso negro prefiere el tipo de hábitat del bosque de juníperos y encino para su dieta en cuando a su nutrición (Figura 12).

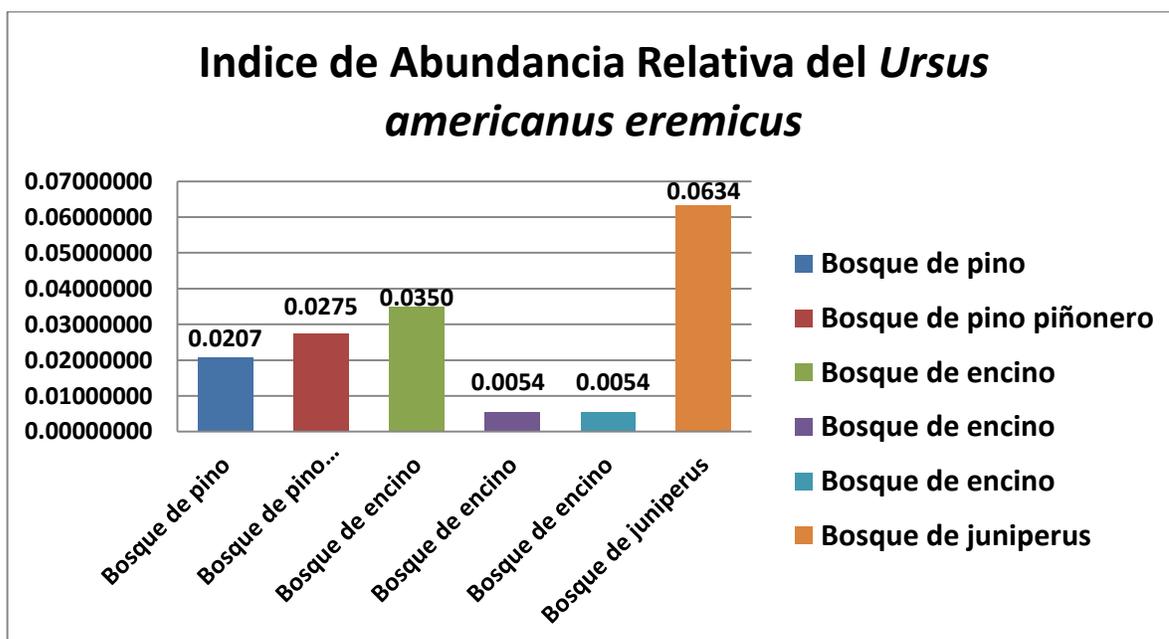


Figura 12. Índice de Abundancia Relativa (IAR) por tipos de coberturas de vegetación y tipo de indicio encontradas en la Sierra de Zapalinamé

Las muestras no se colectaron solo se contabilizaron las excretas frescas de menos de 15 días de depósito, y se sacaron algunas fotografías de ellas para la evidencia de presencia del oso negro.

Para el caso de las trampas cámara con cebos, solo se encontraron 31 fotografías de *Ursus americanus eremicus* ubicados en las trampas cámara del área muestreada de la Sierra de Zapalinamé.

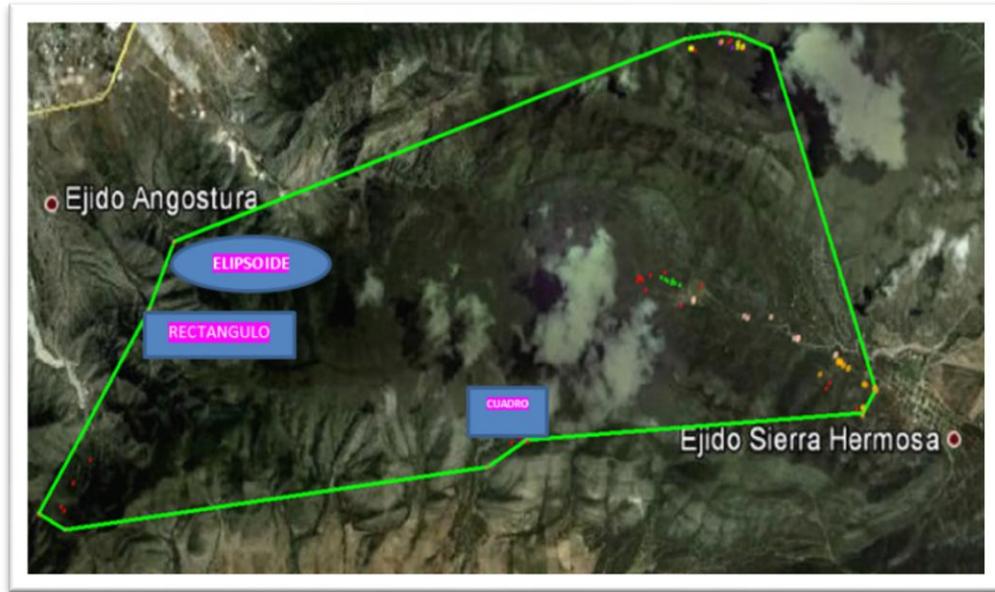


Figura 13. Mapa de distribución de las evidencias del oso negro en la Sierra de Zapalinamé.

En el mapa de distribución, se observa que el oso negro habita en tres localidades; en el cañón de las terneras, sierra hermosa y camino del 4, sin embargo hay localidades en que no se encontraron ningún indicio de oso negro debido a varios disturbios que lo alejan de estos lugares: En las áreas marcadas no se encontraron ningún indicio de oso negro debido a varios factores: en el área marcada por un cuadro, existe gran disturbios debido a la presencia humana, que acuden a la extracción de recursos como leña, arboles completos, entre otros. Además existe un impacto de ruido del Ejido Cuauhtémoc localizado aproximadamente a 2 km de distancia (Figura 13).

En el área marcada por un rectángulo, no se encontró ningún indicio de oso negro existe un disturbio de presencia humana ya que es un área de excursionismo en la que los fines de semana llegan los ciclistas de montaña, familias, grupos excursionistas y otros los que ocasionan exceso de ruido (Figura 13).

En el área marcada por un elipsoide, no se encontró ningún indicio de oso negro debido a la presencia humana, para los fines de semana, presencia de ganado, y perros ferales entre otros (Figura 13).

Es importante aclarar que, en las evaluaciones; abundancia, preferencia de hábitat, altitud y competencia de hábitat, no se realizaron comparaciones estadísticas de los datos ya que fueron escasos por lo tanto se obvian los resultados. Es importante tener en cuenta que este es el primer reporte para esta zona en concreto.

5 DISCUSION

Presencia y abundancia relativa del *Ursus americanus eremicus*.

En cuando a foto trapeo se obtuvieron registros de *Ursus americanus eremicus* en la Sierra de Zapalinamé, Coahuila, México. Cabe señalar que con esta técnica fue posible obtener además de registros de animales silvestres, abundancia relativa, patrón de actividad e incluso información que puede ser útil para hacer inferencias sobre cuestiones reproductivas por ejemplo registros de hembras con crías.

Durante el estudio se identificaron 4 individuos, 1 macho y 1 hembra con 2 oseznos; es por ello la abundancia relativa fue baja, esto posiblemente se deba a movimientos de los osos debido a la escasez de alimento en el área donde se establecieron las estaciones, también la distancia entre las trampas cámara ya que se colocaron a diferentes distancias, además de perturbaciones de ruido, presencia de humanos y de ganado.

En los transectos, se obtuvieron registros del oso negro en los cuatro tipos de coberturas de vegetación presentes en el área de estudio en la Sierra de Zapalinamé, hay que señalar que las diferentes coberturas se presentan por estratos y se clasifican de acuerdo a la vegetación dominante.

La abundancia de *Ursus americanus eremicus* puede estar influenciada por el cambio de vegetación, ya que se encontró mayor abundancia de indicios (excretas) de la especie en el tipo de cobertura de bosque de juníperos, esto indica que la especie ya mencionada prefiere este tipo de hábitat por la presencia de alimento lo cual es consumido por los frutos del junípero que esta basado en su dieta diaria, y en foto trapeo cabe señalar que no hubo fotografías de la especie, esto es debido a que la temporada en la que se establecieron las trampas cámara, la especie ya se había desplazado hacia otros sitios en busca de alimento, ya que observamos que las excretas fueron depositadas ya mas de una semana.

Sin embargo fue en este tipo de cobertura de bosque de juníperos donde hubo mayor abundancia relativa de indicios (excretas).

Por lo tanto en el bosque de encino se encontraron 3 individuos 1 hembra con dos oseznos una marcada preferencia de las bellotas, al igual que se encontraron excretas frescas depositadas no mas de una semana, en este tipo de cobertura con las dos metodologías aplicadas: foto trampeo y método indirecto se obtuvieron resultados exitosos, donde observamos que el oso negro se alimenta de las hojas verdes del encino y también tienen preferencia de bellotas aunque en esta temporada (Primavera) no hubo frutos los resultados obtenidos en este estudio concuerda con (Martin,1951) quien menciona que las bellotas ocupan una posición importante en la lista de alimentos para la fauna silvestre, sin saberse mucho por qué son preferidas pero constituyen un buen alimento, también menciona que cuando la producción de bellotas falla, algunas especies de fauna se ven en problemas para sostenerse.

Por lo tanto las bellotas y los juníperos componen los principales alimentos para los osos como se muestra en los resultados, ya que presentaron mayor abundancia. Lo cual coincide en un estudio realizado por (Goodrum, 1971; Burns, 1973; Eagle y Pelton 1983; Miller, 1985) mencionan que las bellotas permite almacenar grasa y soportar la escasez de alimento durante el invierno y primavera, lo cual los osos aprovechan esta temporada para consumir a grandes cantidades y ganar peso.

El oso negro evolucionó para consumir principalmente materia de origen vegetal (Herrero, 1985), la composición de su dieta varia, pero generalmente no es menos del 80% (Hellgren y Vaughan, 1998; Hellgren, 1991, McClinton *et al.*, 1992). El oso negro es totalmente selectivo con su alimento y prefiere consumir aquellos que son fáciles de digerir, además muestran un comportamiento alimenticio muy oportunista (Eagle y Pelton, 1983; Herrero, 1985; Hellgren y Vaughan, 1988; Hellgren, 1991; McClinton *et al.*, 1992; Vidal, 1998).

El consumo de materia de origen animal se encuentra compuesto en mayor proporción de insectos, además de pequeños mamíferos, carroña, pecari de collar y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Hellgren y Vaughan, 1988; McClinton *et al.*, 1992; Powell *et al.*, 1994). El oso negro tiene requerimientos de ciertos aminoácidos esenciales y con pequeñas cantidades de materia animal en la dieta quizá satisfaga estos requerimientos (Cramton y Harris, 1969).

Los alimentos del oso cambian en abundancia y calidad nutricional de estación en estación y año tras año en un estudio realizado por (Delgadillo, 2001). El oso debe ser capaz de encontrar todos los recursos necesarios para su existencia diaria dentro de su hábitat y deben variar el tamaño de este como respuesta a cambios en la productividad de alimento (Burt, 1943; McNab, 1963; Harestad y Bunnell, 1979; Hixon, 1980; Lindstedt *et al.*, 1986). Evidencias sugieren que el alimento es el recurso más importante para el oso negro, ignorando si es necesario el acceso a compañeros (Rogers, 1976, 1977).

En el área de estudio los osos también utilizaron los frutos de juníperos en grandes proporciones principalmente en la cobertura del bosque de juníperos, en el bosque de encino; fueron consumidas las hojas verdes del encino, esto se observó a través de las excretas frescas de menos de quince días de depositados. Se ha documentado que en algunos estudios el uso de juníperos son considerados como un alimento importante para los osos en alguna época del año en el parque Nacional Big Bend área adyacente a la Sierra del Carmen (McClinton *et al.*, 1992).

(Delgadillo, 2001) menciona que en un estudio realizado por (Doan-Crider, 1995) (datos no publicados) estudió los hábitos alimenticios de los osos en ese mismo parque y la Sierra del Burro en México, donde reportó un alto porcentaje de frutos de junípero (22%) en excretas colectadas en el área del Big Bend, pero no se encontró indicios de su consumo en la Sierra del Burro.

Así mismo, el presente estudio, durante las observaciones de presencia de individuos e indicios (excretas) encontrados en vegetación nativa, coincide con

otros estudios que se han realizado; en que la dieta alta en energía y baja en proteínas, le permite incrementar rápidamente su peso (Beeman, 1975). Este incremento tal vez sea importante para la sobrevivencia a los períodos de hibernación y al de escasez de alimento al inicio de la primavera (Eagle y Pelton, 1983; Hellgren y Vaughan, 1989; Doan- Crider, 1995a).

(Delgadillo, 2001) menciona que las actividades de alimentación, apareamiento y cuidado de los críos se le conoce como ámbito hogareño o casero; el tamaño y la forma de este se encuentra determinado por la capacidad que tiene el área para satisfacer las necesidades de los osos (principalmente alimenticias) durante todo el año. Por lo tanto (Burt, 1943), define al ámbito hogareño como el área sobre la cual los animales se desplazan normalmente en busca de alimento. Por otro lado, la dispersión se refiere al movimiento de los animales, del territorio de la madre, hacia otros sitios de alimentación (Rogers, 1987).

En la investigación pudo haber sido que los osos se desplazaron a otros sitios, esto posiblemente es por la escasez de alimento y agua, es por ello que el registro de presencia de individuos fue muy bajo.

La abundancia de *Ursus americanus eremicus* puede estar influida por el cambio de uso de vegetación, ya que se encontraron mayor abundancia de la especie en coberturas; bosque de juníperos y bosque de encino, aunque en bosque de pino y bosque de pino piñonero los registros de indicios fueron menos exitosos, es relevante ya que se encuentra entre una de las especies que está sujeta a conservación y se encuentra en el listado de la NOM-059 SEMARNAT-2010. (SEMARNAT, 2010) en peligro de extinción, y que en otras zonas de su distribución, se ha encontrado con una abundancia baja (González *et al.*, 2007), es por ello que la información sobre su estatus es particularmente importante para su conservación.

La actividad de *Ursus americanus eremicus* por lo general, es de hábitos diurnos y crepusculares, con picos de actividad en la mañana y al atardecer,

cuando la temperatura disminuye. Sin embargo, estos patrones de actividad pueden variar estacionalmente; la actividad nocturna es mas común durante la temporada de lluvias o ante la presencia humana, en cuyo caso, pueden tornarse nocturnos (Fair, 1990; Ford, 1981; LeCount, 1986; Rogers, 1977).

Mientras que otros estudios mencionan que no se ha descrito con un patrón de actividad claro, (Reid, 1997). (González *et al.*1992) encontraron que existe una influencia estacional sobre el patrón de actividad, de manera que se presenta un aumento de la misma durante el día en la temporada otoño-invierno, lo cual atribuye a la diferencia en la disponibilidad de recursos alimentarios, ya que durante dicha temporada disminuye la fructificación de las especies vegetales que consume, por lo que es necesario un tiempo y esfuerzo mayor para la recolección de alimento.

De esta manera fue posible generar información de la abundancia relativa, del *Ursus americanus eremicus* en la Sierra de Zapalinamé, así como sus patrones de actividad en los que se observa una tendencia general hacia hábitos diurnos y crepusculares; esta información puede contribuir a la planeación de la conservación y manejo de la especie ya mencionada.

6 CONCLUSIONES

- 1) Se puede concluir que con la técnica de foto-trampeo la abundancia de oso negro en la Sierra de Zapalinamé encontrada es baja, de acuerdo a la cantidad de individuos encontrados, con una abundancia de 2.59 (en 100 días trampa), debido probablemente al poco tiempo de estudio.
- 2) En tipos de cobertura la abundancia relativa para el bosque de encino fue menor respecto al bosque de juníperos aunque las diferencias entre los índices no son tan grandes.
- 3) El uso de las trampas-cámara, y recorridos de los transectos permitió registrar la presencia del oso negro en la Sierra de Zapalinamé.
- 4) De los dos métodos utilizados, en el de foto-trampeo se obtuvo mayor abundancia relativa con cuatro individuos captados en las trampas-cámara, a diferencia a los números de indicios (excretas, echadero, rascadero) que tuvo menor éxito, debido posiblemente al poco tiempo de estudio.
- 5) Los dos métodos utilizados fueron adecuados ya que en los dos se obtuvieron registros de presencia de oso negro.
- 6) La distribución de los indicios, indican que existe preferencia de tipo de cobertura por el bosque de juníperos debido a las condiciones del hábitat, aunque cabe aclarar que en la temporada en la que se colocaron las trampas-cámara no se captó ningún individuo, esto probablemente se debe a la escasez de alimento y que tuvieron que desplazarse hacia otros sitios donde hay presencia de alimento, ya que se observaron las excretas frescas de no más de quince días de depósito, y también por la presencia de ganado y de humanos.
- 7) El uso de diferentes cebos permitió registrar la especie de *Ursus americanus eremicus*.
- 8) La presencia de perro común, y ganado es relativamente mayor a cualquier especie de mamífero silvestre.

7 RECOMENDACIONES

Para las trampas cámara se recomienda utilizar distancias entre trampas cámara de 1 km., como mínimo.

Aumentar el esfuerzo de muestreo y tiempo, ya que son factores muy importantes para determinar el éxito de muestreo, pues entre más tiempo se dejen las trampas cámara, mayor será la probabilidad de registrar la presencia de individuos.

Evaluar el tipo de cebo para saber si es más eficiente un cebo olfativo que un alimento y saber si la especie se puede ver atraída por los diferentes tipos de cebos, ya que la inclinación por un cebo en particular puede influir en la abundancia relativa.

Se recomienda hacer el estudio en temporadas cuando hay presencia de alimento (verano-otoño) esto con la finalidad de obtener registros de presencia de la especie.

8 LITERATURA CITADA

- Arce L., y J. S. Marroquin 1985. Las unidades Fisonomicas del Cañon de San Lorenzo, Saltillo, Coahuila, Mexico. *Biotica* 10(4):369-393 Instituto Nacional de investigaciones Sobre Recursos Bioticos, Mexico.
- Anónimo. 1998. Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Sierra de Zapalinamé”. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo. Coahuila. 179 pp.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz México. 212 p.
- Avila N., D. M. 2009. Abundancia del jaguar (*Panthera onca*) y de sus presas en el Municipio de Tamasopo, San Luis Potosi. Tesis de maestria. Intitucion de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. México.
- Baker, R. H. 1956. Mammals of Coahuila, México. University of Kansas Publications. Museum Natural History. USA. 9(7):125-335.
- Baird, S. F. 1859. Mammals of the boundary. United States and Mexican Boundary Survey. USA.. 2:1– 62.
- Beeman, L. E. 1975. Population characteristics movements and activities of the black bear (*Ursus americanus*) in the Great Smoky Mountains National Park. Ph.D. Thesis. Univ. Tennessee, Knoxville, USA.232 pp.
- Burt, W. K. 1943. Territoriality and honre range concepts as applied to mammal s. *Journal of Mammalogy*. 24:346-352.
- Carrillo y Orozco, R. 1981. Notas sobre el oso negro (*Ursus americanus eremicus*) Merriam (1904), en la Sierra Madre Oriental del estado de Nuevo León, México. Tesis. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Mexico.45 pp
- CONABIO. 1998. Regionalizacion. Comision Nacional para el Conocimiento y Uso

de la Biodiversidad. (Fecha de consulta: 13 de Marzo de 2012) Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion.htm>

Cramton, E. W., and L. E. Harris. 1969. Applied animal nutrition. 2nd Ed. W. 1-1. Freeman Co. Sn. Fco. Calif. USA.753 pp.

Cujar, T. A. 2006. Uso del Habitat del Venado Cola Blanca (*Mazama rufina*) en la Reserva Biologica Cachalu y su Area de Influencia. Memorias del primer Simposio de Roble y Otros Ecosistemas Asociados, Fundacion Natura-Ponificia Universidad Javeriana, Bogota Colombia.

Doan-Crider, D.L. 1995. Food habits of the Mexican black bear, in Big Bend National Park, Texas and Serranias del Burro, Coahuila, Mexico. Dat. No publ.

Doan-Crider y D.L, E.C. Hellgren. 1996. Population characteristics and Winter ecology of black bears in Coahuila, Mexico. J. Wildl. Manage. Texas, USA.60(2):398-407.

Doan-Crider, D. L. 1995a. Food habits of the mexican black bear, in Big Bend National Park, Texas and the Serrranías del Burro, Coahuila, México. Texas, USA.

Doan-Crider, D. L. 2000. *El oso y el humano: oportunidad o conflicto*. Conferencia dictada en el Museo de la Fauna y Ciencias Naturales, Monterrey, Nuevo León, Mexico. 28 de enero de 2000.

Delgadillo, V., J. A. 2001. Ecología nutricional del oso negro en la sierra de maderas del Carmen, Coahuila, México, tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de ciencias forestales subdirección de postgrado. Linares Nuevo León, Mexico.

Elliot, D. G. 1903. Descriptions of apparently new species of mammals of the genera *Heteromys* and *Ursus* from Mexico and Washington. Field Columbian Museum Publications, Zoology Series 3, Colombia. 80:233–237.

Eagle T. C., and M. R. Pelton. 1983. Seasonal nutrition of black bears in the Great Smoky Mountains National Park, USA.

Encina-Domínguez, J.A. Encina-Domínguez, F.J. Mata-Rocha, E. y Valdés-Reyna, J. 2008. Aspectos estructurales, composición florística y caracterización ecológica

del bosque de oyamel de la Sierra de Zapalinamé, Coahuila, México. Departamento Forestal, Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo 25315, Coahuila, México.

Fair, J. 1990. *The great american bear*. North Word Press. Inc. WI. 191 pp.

Ford, B. 1981. *Black bear. The spirit of the wilderness*. Houghton Mifflin Company. Boston. Massachusetts USA. 182 pp.

Goodrum, P., V. Reid y C. Boyd. 1971. Acon yields characteristics and management criteria of oaks for wildlife. *J. Wild. Man. USA*. 35 (3): 520-532.

González, J., C. Lara, J. Vázquez y M. Martínez-Gómez. 2007. Demography, density, and survival of an endemic and near threatened cottontail *Sylvilagus cunicularius* in central Mexico. *Acta. Theriol.* 52: 299-305.

Harestad, A. S., and F. L. Bunnell. 1979. Home range analysis and body weight a reevaluation. *Ecology. USA*. 60:389-402

Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. Second ed. John Wiley & Sons, New York USA. 2:601–1181 1 90.

Herrero, S. 1985. *Bear attacks: their causes and avoidance*. Winchester Press, Piscataway, New Jersey. USA.

Hellgren, E. C. and M. R. Vaughan. 1998. Seasonal food habits of black bears in Great Dismal Swamp, Virginia-Carolina del Norte. *Proc. Annu. Conf Southeast. Assoc. Fish and Wildl. Agencies. USA*. 42:295-305.

Hellgren, E.C. and M. R., Vaughan. 1989. Denning ecology of black bears in a Southeastern Wetlands. *Journal of Wildlife Management*. 53(2):347-353. Herrero, S. 1985. *Bear attacks, Their cause and avoidance*. USA. 281 pp.

Hixon, M. A. 1980. Food production and competitor density as the determinants of feeding territory size. *American Naturalist*. 115:510-530.

INEGI, 1983. *Síntesis geográfica de Coahuila, Mexico*. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, Coahuila, Mexico.

- INE-SEMARNAP. 1997. Programa de manejo de áreas de protección de flora y fauna "Maderas del Carmen". Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Mexico. 125 pp.
- LeCount, A. L. 1986. *Black bear field guide: a manager's manual*. Special Report N° 16, Research Branch, Arizona Game and Fish Department, Phoenix, AZ. USA. P. 1-16.
- Leopold, A. S. 1957. Familia *Ursidae*. Fauna silvestre en México. University California. Press Berkeley. California, USA 608 pp.
- Leopold, A. S. 1959. Wildlife of Mexico. University of California Press. Davis, California, USA 568 pp.
- Leopold, A. S. 1977. Fauna Silvestre de México. Pax México. Segunda edición. México.
- Leopold, A. S. 2000. Fauna Silvestre de México: Aves y mamíferos de caza. Editorial Pax., México, D.F. 2da Edición 2000, Bogotá, Colombia. 608 pp.
- Lindstedt, S. L., B. S. Miller, and S. W. Buskirk. 1986. Home range, time and body size in mammals. *Ecology USA*.67:413-418.
- Litvaitis, J. A., Titus, K. Y Anderson, E. M. 1994. Measuring vertebrate use of terrestrial habitats/ and foods In: *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitas*. Society Bethesda, Maryland. USA. pp: 254-274.
- Martin, A.C. 1951. *American Wildlife & Plants, A guide to Wildlife food habitas*. Dorer publications., New york, USA.
- Martínez, M. A. 2001. Capacidad de carga para el oso negro (*Ursus americanus eremicus*) de los ecosistemas de las serranías del Carmen Coahuila. Informe final* del Proyecto Q006. Carretera Nacional Km 145 (Linares-Cd. Victoria), ND, Linares, NL, 67700, México. Universidad Autónoma de Nuevo Leon, Facultad de Ciencias Forestales. Mexico.
- Marines G., 2010. Protección de la Fauna Mexicana, A.C. (PROFAUNA) Programa de Manejo de la Sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coahuila México.

- McNab, B. K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. *American Naturalist*. USA. 162:133-140.
- McClinton S. F., F. L. McClinton, and J. V. Richerson. 1992. Food habits of black bears in Big Bend National Park. *The Southwestern Naturalist*. 37(4):433-435.
- Merriam, C. H. 1904. Four new bears from North America. *Proceedings of the Biological Society of Washington USA*. 17:153–156.
- Meganck, R., A. 1981. Plan de manejo para el uso múltiple del Cañón de San Lorenzo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, Mexico.
- Miller, H.A., y H. S. Lamb. 1985. *Oaks of North America*. Naturegraph Publishers, Inc. Happy Camp, California. 327 p.
- Moctezuma, O. 1997. Oso negro americano (*Ursus americanus* Pallas, 1780). En Atlas mastozoológico. G. Ceballos y H. Arita, eds. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) e Instituto de Ecología, U.N.A.M. En prensa.
- Moreno, R. 2006. Parámetros poblacionales y aspectos ecológicos de los felinos y sus presas en Cana, Parque Nacional Darien, Panamá. Tesis de Maestría. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 136 p.
- Navarro, J. y Muñoz, J. 2000. Manual de huellas de algunos mamíferos terrestres de Colombia. Universidad de Antioquia. Medellín- Colombia. 131pp.
- Niño 1989. Análisis preliminar de la dieta de Verano del oso negro (*Ursus americanus*), en la sierra Los Picachos, Higuera, Nuevo León, México. Tesis. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Linares, N.L. Mexico. 55 pp.
- Nowak, R. M. 1991. *Walker's mammals of the world*. Fifth ed. The John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. USA.

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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. Lunes 16 de Abril 2012. (2001).

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010. 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. Jueves 2 de Febrero 2012. (2010).

Ojasti, J y F. Dallmeier. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical, Instituto de Zoología Tropical, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela SI/MAD Series No. 5 Smithsonian Institution/MAD Biodiversity, Program, Washintong D.C. USA.

Orjuela, O., y G. Jiménez. 2004. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carreteras, finca Hacienda Cristales, Área Cerritos- la Virginia, Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda – Colombia. Universitas Scientiarum. Revista de la Facultad de Ciencias. Colombia. 9: 87-96.

Ortiz, V., J. C. 2008. Distribución y Abundancia del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en el Cañón las Norias, Sierra de Zapaliname, Municipio de Saltillo, Coahuila. Tesis: Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Pallas, P. S. 1780. *Spicilegia Zoologica, quibus novae imprimis et obscurae animalium species iconibus*. Berolini, G. A. Lange, 1774–1780. Fascicle 14, p. 5 (not seen, cited in Catalogue of the Library of the Museum of Comparative Zoology USA. 6:506).

Pelton, M. R. 1982. Black bear and grizzly bear Wildl. Mammals of North America Carnivora. p. 504-559.

Powell, R. A., J. W. Zimmerman, D. E. Seaman. 1994. Ecology and behaviour of North american black bears: Home ranges, habitat and social organization. Chapman & Hall. 203 pp.

- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales, y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. *Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University, USA*. 158:1-63.
- Reid, F. 1997. Guía de mamíferos en América Central y Sureste de México. Universidad de Oxford, Nueva York, USA.
- Rogers, L. L. 1976. Effects of mast and berry crop failure on survival, growth, and reproductive success of black bears. *Transaction of the North American Wildlife Natural Resource Conference*. 41:431-438.
- Rogers, L. L. 1977. *Social relationships, movements, and population dynamics of black bears in north-eastern Minnesota*. PhD. Thesis. University of Minnesota. Minneapolis. 194 pp., citado en: Doan-Crider, D. L. 1995.
- Rogers, L. L. 1987. Effects of food supply and kinship on social behavior, movements, and population growth of black bears in northeastern Minnesota. *Wildlife Monographs*, 97. 72 pp.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Escuela Nacional de ciencias Biológicas, Instituto politécnico Nacional Mexico, D.F. Ed. Limusa, S.A. Mexico.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNEP). 1999. Proyecto para la conservación y manejo del oso negro (*Ursus americanus*) en México. Primera edición. México.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 1999. Programa de Recuperación de Especies Prioritarias (PREP), Proyecto para la conservación y manejo del oso negro (*Ursus americanus*) en México. Primera edición. México.
- Síntesis Geográfica de Coahuila, 1983, Coahuila Mexico, Ed. Limusa 128pp.
- Sierra O., M. A. 2005. Evaluación de hábitat y Modelo de Índice de Disponibilidad de Hábitat, para el Venado Bura (*Odocoileus hemionus eremicus*) y el Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus couesi*), en el Municipio Pitiquito, Sonora Mexico. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Mexico.

- Talametes, A. M. y C. Z. Benítez, 1992. Metod de conteo de grupos de excretas para estimar la densidad poblacional de cervidos. Programa de manejo de vida silvestre, Facultad de ciencias Biologicas, Universidad Autonoma de Nuevo Leon. Monterrey N. L. Mexico.
- Vidal, J. A. 1998. El mundo de los animales. Océano gpo. editorial S.A. 369 pp.
- Villarreal, Q. 2005. Listados Floristicos de México. XXIII Flora de Coahuila, México, Manejo de Pastizales. Saltillo, Coahuila, Mexico. 6:9-18
- Villareal, J. 2006. Venado Cola Blanca. Manejo y aprovechamiento cinegético (2da. Edición). Unión Ganadera Regional de Nuevo León Monterrey, N.L. México. 401 pp.
- Walker, R. S., A. J. Novaro, y J. D. Nichols. 2000. Consideraciones para la abundancia de poblaciones de mamíferos. Mastozoología Neotropical 7 (2): 73-80 p.

9 APÉNDICE

Apéndice 1. Ubicación de los sitios de muestreo en la Sierra de Zapalinamé

LOCALIDAD	GEORREFERENCIA		TIPO DE AVISTAMIENTO
	COORD X	COORD Y	
CAÑÓN "LAS TERNERAS"	295883.55	2800083.20	CAMARA
	295604.34	2799751.94	CAMARA
	295544.24	2799663.59	CAMARA
	295400.82	2799420.27	CAMARA
	295032.22	2799295.86	CAMARA
	295448.96	2799359.68	CAMARA
	295488.34	2799113.50	CAMARA
	295436.00	2799357.00	CAMARA
CAÑÓN DE LA PLANTACION DE ARBOLES DE NAVIDAD	296899.00	2802168.00	CAMARA
	297052.00	2802061.00	CAMARA
	297342.02	2801992.89	CAMARA
CAÑÓN ANTIGUA PEDRERA	297294.92	2803107.41	CAMARA
	297343.16	2802939.15	CAMARA
	297500.39	2802902.50	CAMARA
	297647.84	2802802.04	CAMARA
CAÑÓN "SALSIPUEDES"	302560.00	2799983.00	CAMARA
	302957.26	2800331.96	CAMARA
	303111.82	2800378.95	CAMARA
	303225.27	2800338.38	CAMARA
SIERRA HERMOSA	308741.00	2800805.00	CAMARA
	308281.88	2801169.28	CAMARA
	308227.51	2801083.88	CAMARA
	305788.12	2802248.30	CAMARA
	305147.03	2802599.18	CAMARA
	305119.42	2802624.20	CAMARA
	305097.23	2802636.83	CAMARA
	305083.24	2802637.04	CAMARA
	305054.43	2802578.98	CAMARA
	305201.01	2802462.98	CAMARA
	305282.25	2802664.94	CAMARA
	305515.47	2802699.73	CAMARA
306133.00	2802511.00	CAMARA	
CAÑÓN "CAMINO DEL CUATRO"	306476.38	2805922.69	CAMARA
	306591.41	2805917.37	CAMARA
	306633.57	2805950.06	CAMARA

	306785.59	2805916.6	CAMARA
	306842.05	2805840.68	CAMARA
	307239.21	2805765.76	CAMARA
	307342.11	2805796.02	CAMARA
	305878.20	2805892.12	CAMARA
	306028.68	2805802.97	CAMARA

Apéndice 2. Coordenadas de todos los inicios para su proyección en ArcView

FECHA DE MUESTREO	SITIOS	COORDENADA X	COORDENADA Y	OBSERVACION	NUMERO
03/03/2012	2	308851.00	2800714.00	Excreta	2
03/03/2012	3	308842.09	2800825.87	Excreta	1
22/03/2012	6	306001.51	2802303.71	Excreta	3
22/03/2012	7	306860.05	2802094.41	Excreta	1
22/03/2012	8	306918.48	2802072.03	Excreta	1
22/03/2012	9	307307.52	2802088.00	Excreta	1
22/03/2012	10	307697.68	2801790.05	Excreta	1
22/03/2012	12	307759.21	2801789.18	Excreta	1
22/03/2012	13	307770.31	2801782.86	Excreta	1
22/03/2012	14	308393.71	2801558.55	Excreta	1
22/03/2012	15	308382.44	2801552.56	Excreta	2
03/03/2012	16	308428.72	2801462.65	Excreta	1
03/03/2012	18	308456.51	2801449.94	Excreta	1
03/03/2012	19	308464.99	2801455.98	Excreta	1
03/03/2012	20	308476.13	2801452.74	Excreta	1
03/03/2012	22	308517.38	2801402.91	Excreta	1
03/03/2012	23	308597.92	2801361.76	Excreta	1
03/03/2012	24	308600.81	2801367.88	Excreta	3
03/03/2012	25	308600.76	2801364.80	Excreta	1
03/03/2012	27	308603.52	2801361.68	Excreta	1
03/03/2012	28	308855.10	2801151.91	Excreta	1
03/03/2012	29	308899.68	2801138.97	Excreta	1
03/03/2012	31	309052.85	2801090.63	Excreta	4
10/04/2012	33	305470.37	2802632.06	Excreta	1
10/04/2012	34	305535.12	2802605.15	Excreta	1
10/04/2012	35	305577.63	2802576.04	Excreta	1
10/04/2012	36	305651.36	2802594.70	Excreta	1
10/04/2012	37	305646.87	2802560.71	Excreta	1
10/04/2012	38	305696.16	2802551.82	Excreta	1
10/04/2012	39	305774.00	2802535.00	Excreta	1
14/04/2012	40	306463.17	2805915.26	Excreta	7
14/04/2012	41	306828.00	2805854.00	Excreta	1
14/04/2012	42	306750.92	2805907.04	Excreta	1

14/04/2012	43	306754.00	2805867.00	Excreta	1
14/04/2012	44	306828.00	2805854.00	Excreta	1
14/04/2012	45	305948.58	2805836.16	Excreta	1
14/04/2012	46	305983.00	2805824.00	Excreta	1
14/04/2012	47	306463.00	2805897.00	Echadero	2
14/04/2012	48	306450.00	2805911.00	Rascadero	2

Apéndice 3. Indicios encontrados dentro de los sitios durante las observaciones del estudio

FECHA DE MUESTREO	SITIOS	TIPO DE VEGETACION	SPP. DOMINANTE	SPP. CODOMINANTE	OTRAS SPP. ABUNDANTES	OBSERVACION	NUMERO
03/03/2012	2	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	2
03/03/2012	3	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
22/03/2012	6	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	3
22/03/2012	7	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	1
22/03/2012	8	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	1
22/03/2012	9	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	1
22/03/2012	10	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	1
22/03/2012	12	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	1
22/03/2012	13	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	1
22/03/2012	14	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	1
22/03/2012	15	Bosque de pino	P. arizonica, P. cembroides, P. greggi	Sotol, madroño	Engordacabras, maguey, nopal	excreta	2
03/03/2012	16	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	18	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	19	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	20	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	22	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	23	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. 68 saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1

03/03/2012	24	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	3
03/03/2012	25	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	27	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	28	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	29	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	1
03/03/2012	31	Bosque de juniperus	J. flacida, J. monosperma, J. saltillensis	Yuccas, maguey	Manzanita, nopal, gatuño	excreta	4
10/04/2012	33	Bosque de pino piñonero	P. cembroides	Sotol, maguey	Lechuguilla, Quercus greggi	excreta	1
10/04/2012	34	Bosque de pino piñonero	P. cembroides	Sotol, maguey	Lechuguilla, Quercus greggi	excreta	1
10/04/2012	35	Bosque de pino piñonero	P. cembroides	Sotol, maguey	Lechuguilla, Quercus greggi	excreta	1
10/04/2012	36	Bosque de pino piñonero	P. cembroides	Sotol, maguey	Lechuguilla, Quercus greggi	excreta	1
10/04/2012	37	Bosque de pino piñonero	P. cembroides	Sotol, maguey	Lechuguilla, Quercus greggi	excreta	1
10/04/2012	38	Bosque de pino piñonero	P. cembroides	Sotol, maguey	Lechuguilla, Quercus greggi	excreta	1
10/04/2012	39	Bosque de pino piñonero	P. cembroides	Sotol, maguey	Lechuguilla, Quercus greggi	excreta	1
14/04/2012	40	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	Sotol, lechuguilla	Madroños, pingüica,	excreta	7
14/04/2012	41	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	Sotol, maguey, cortadillo	Madroños, pingüica	excreta	1
14/04/2012	42	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	Sotol, maguey, laurel	Madroños, pingüica	excreta	1
14/04/2012	43	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	Yuccas, maguey,	Madroños, pingüica	excreta	1
14/04/2012	44	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	Yuccas, maguey,	Madroños, pingüica	excreta	1
14/04/2012	45	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	sotol, maguey,	Madroños, pingüica	excreta	1
14/04/2012	46	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	sotol, maguey,	Madroños, pingüica	excreta	1

14/04/2012	47	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	sotol, maguey,	Madroños, pingüica	echadero	2
14/04/2012	48	Bosque de encino	Q. greggi, Q. intricata, Q. pringlei	sotol, maguey,	Madroños, pingüica	rascadero	2

Apéndice 4. Especies de flora más comunes encontradas en el área de estudio.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
P. piñonero	<i>P. cembroides</i>
Encino spp.	<i>Quercus intricata</i>
Encino rejon	<i>Quercus greggi</i>
Cipreses o enebros	<i>Junipeus spp.</i>
Cedro blanco	<i>Cupressus spp.</i>
Yuccas	<i>Yucca carnerosana</i>
Encino rojo	<i>Quercus pringlei</i>
Encino oreja de raton	<i>Quercus striatula</i>
P. prieto	<i>P. greggi</i>
Pino	<i>P. arizonica</i>
Enebro	<i>Junipeus spp.</i>
Gatuño	<i>Acacia wrinhthii</i>
Madroño	<i>Arbutus xalapensis</i>
Maguey	<i>Agave esperrima</i>
Oyamel	<i>Pseudotsuga spp.</i>
Frijolillo	<i>Shophora secundiflora</i>
Lantrisco	<i>Aarthus virens</i>
Uña de gato	<i>Mimosa biuncifera</i>
Nopal	<i>Opuntia spp.</i>
Engordacabras	<i>Dalea tuberculata</i>
Manzanita	<i>Arctosphylos pungens</i>
Sotol	<i>Dasyliirium cedrosanum</i>



Apéndice 5. Excreta fresca de no más de quince días de depósito, en el bosque de juníperos, Sierra Hermosa.

Apéndice 6. Excreta fresca no más de una semana de depósito, encontrada en el bosque de encino, Camino del 4.



Apéndice 7. Los osos negros marcan su territorio (rascadero en arboles).

Apéndice 8. *Ursus americanus eremicus* (macho), en el “Cañon de las Terneras”.





Apéndice 9. *Ursus americanus eremicus* (hembra con dos oseznos), en el “camino del 4”.