



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
UNIDAD ENSENADA

FACULTAD DE CIENCIAS



"CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT DEL PUMA (*Puma concolor*)
EN LA SIERRA SAN PEDRO MÁRTIR, BAJA CALIFORNIA"

TESIS PROFESIONAL
Que como requisito para obtener el título de

BIÓLOGO



Presenta:

MARÍA ELENA DUARTE MÉNDEZ

Ensenada, Baja California, México.

Mayo, 2007.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Ciencias

**“CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT DEL PUMA (*Puma concolor*) EN LA
SIERRA SAN PEDRO MÁRTIR, BAJA CALIFORNIA”**

TESIS PROFESIONAL

Que presenta

MARÍA ELENA DUARTE MÉNDEZ

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIOLÓGO**

APROBADO POR:



M.C. JORGE ALANÍZ GARCÍA
DIRECTOR DE TESIS



M.C. MARÍA EVARISTA ARELLANO GARCÍA
SINODAL



DR. GORGONIO RUÍZ CAMPOS
SINODAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la familia que tengo y conocer a todas las personas que me apoyaron y compartieron sus conocimientos para la elaboración de mi tesis.

A mis Padres:

Raymundo, por todo tu amor, tu apoyo, por impulsarme a prepararme en la vida. Gracias por tu ejemplo de trabajo y responsabilidad.

Ma. Elena, por todo tu amor, tus consejos, tu apoyo en todos los aspectos de mi vida. Gracias por todos tus cuidados, tu comprensión, tu impulso, por ser tan paciente. Eres mi ejemplo de amor y dedicación.

Con todo mi amor para ustedes, gracias por ser los padres que son.

A mis hermanos:

Natalia, por tu cariño, tu apoyo incondicional tanto en lo personal como en la elaboración de esta tesis, por siempre impulsarme a salir adelante.

Raymundo, por tu cariño, tu apoyo y gracias por compartir conmigo las salidas de campo de este proyecto, en las que nos divertimos y nos cansamos mucho.

Los quiero mucho..... Gracias por ser mis hermanos.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de Tesis:

M.C. Jorge Alaníz García, por haberme aceptado como parte de su equipo de investigación, por poner su confianza en mí para realizar este proyecto de tesis. Muchas gracias por compartir todos sus conocimientos científicos y de campo, por no dejarme desistir, por su gran paciencia y dedicación.

A mis Sinodales:

M.C. Ma. Evarista Arellano García, por todo el apoyo que me brindó, por su asesoría, por la revisión de la tesis, por compartir conmigo sus conocimientos sobre el análisis estadístico y facilitarme las herramientas necesarias. Gracias por su amabilidad, su disponibilidad y su paciencia.

Dr. Gorgonio Ruiz Campo, por todo su apoyo, su asesoría, por facilitarme el material didáctico que necesité, por todo el tiempo que dedicó a supervisar este trabajo, por sus consejos, por su paciencia y por estar siempre dispuesto a ayudarme.

No tengo la manera de agradecerles todo el apoyo que me brindaron, ya que ustedes son la parte más importante de este trabajo, sin su valiosa ayuda esto no hubiera sido posible. Muchas Gracias

Agradezco a mi profesor Dr. José Delgadillo Rodríguez por toda su ayuda en la identificación de las especies vegetales colectadas, por el material didáctico que me facilitó, por su disponibilidad y su amabilidad.

Gracias también a mi maestra M.C. J. Claudia Leyva Aguilera por ayudarme en la revisión de mi anteproyecto y mi tesis, por sus comentarios, su disponibilidad y sus consejos.

Igualmente agradezco al Biol. Marcelo Rodríguez Meráz y Dr. Roberto Martínez Gallardo, por su ayuda en la revisión de mi anteproyecto. También al M.C. José de Jesús Lara Tejera, M.C. Eusebio Barreto Estrada y M.C. Salvador González Guzmán por toda la ayuda que me brindaron.

A todos mis maestros muchas gracias por la formación académica que recibí durante mi carrera y el apoyo que me brindaron en este trabajo, son mi ejemplo a seguir y los admiro por su dedicación y profesionalismo.

MUCHAS GRACIAS POR TODO.



Agradezco especialmente a la Fam. Alaníz Sida: Sra. Belén Sida Ojeda, Karina Alaníz Sida por estar al pendiente de este trabajo, por todo su apoyo y su amabilidad. También a Jorge Alaníz Sida por su valiosa participación en este proyecto, ya que nos ayudó en las salidas de campo y nos asesoró en el manejo de los programas de cómputo. Muchas Gracias por todo.



Agradezco a la Familia Delgadillo: Sra. Amanda, Alessandra y Cassandra por apoyarnos en la búsqueda de evidencias del puma, por ayudarnos a trasladar la jaula, por la comida que compartimos en el campo.

Le quiero dar las gracias a mi prima Fabiola Márquez Méndez por su ayuda en revisar mi tesis.



Quiero dar las gracias a mis compañeros y amigos que nos apoyaron en el trabajo de campo:

En especial a Héctor E. Yee Pérez mi compañero de proyecto, ya que formó parte importante de él, desde el trabajo de campo, la ayuda en la instalación de programas y la revisión de la tesis. Muchas Gracias.

A Carmen Pérez Íñiguez por compartir las salidas de campo y facilitarme material sobre el puma.

También a Héctor Cota, Roberto Del Castillo, Luis C. Canet, Mextli I. González, Abigail Corrales, y Francisco A. Cota, gracias por facilitarnos el trabajo de campo además de hacer las salidas muy divertidas.



Agradezco a la UABC y Facultad de Ciencias por brindarme las instalaciones, el equipo de cómputo y de laboratorio. Estoy muy orgullosa de ser egresada de esta institución.



Al personal técnico y administrativo de la Facultad de Ciencias, muy en especial a Blanca Romero por su orientación.

Gracias a las autoridades del Parque Nacional Sierra San Pedro Mártir por todo su apoyo y todas las facilidades para realizar este proyecto.

Gracias al Ejido ganadero El Bramadero, por su colaboración en el proyecto.



Gracias a Rancho "El Coyote" de la Familia Meling de la SSPM, por todo su apoyo, por su hospedaje y comida.





Gracias por el apoyo que recibí de los proyectos de investigación:



PROYECTO "IMPACTO DEL PUMA (*Puma concolor*) EN LA ACTIVIDAD PECUARIA DE LA SIERRA DE SAN PEDRO MÁRTIR, B.C. 2000. SIMAC-98107009 Acreditado por el Sistema de Investigación del Mar de Cortés (SIMAC).

PROYECTO "EVALUACION DEL IMPACTO DE LA DIETA DEL PUMA (*Puma concolor*), EN EL BORREGO CIMARRÓN EN SIERRA SAN PEDRO MÁRTIR, BAJA CALIFORNIA". Junio 2003. 6ta. Convocatoria Interna de Investigación, U.A.B.C.





El hábitat es la suma total de los factores del medio ambiente, que una especie dada de animal requiere para poder sobrevivir y reproducirse-alimento, cobertura, y agua,- en un área dada. Cada animal silvestre tiene requisitos específicos de hábitat y para cualquier especie, sus números y posible distribución en un área determinada, están limitados por la calidad, cantidad y disponibilidad de hábitat.

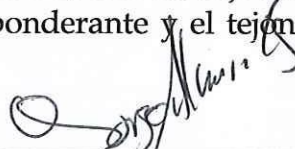
James B. Trefethen (1964).

CARACTERIZACIÓN DEL HÁBITAT DEL PUMA (*Puma concolor*) EN LA SIERRA SAN PEDRO MÁRTIR, BAJA CALIFORNIA.

RESUMEM

El puma (*Puma concolor*) es uno de los mamíferos terrestres con mayor distribución en México, sin embargo son pocos los estudios realizados sobre el hábitat de este gran depredador. El objetivo del presente estudio es describir y clasificar los tipos de hábitat que el puma frecuenta en Sierra San Pedro Mártir (SSPM), Baja California. Entre abril de 2001 a febrero de 2003 se realizaron 37 muestreos en 15 localidades de SSPM. La actividad del puma fue registrada por medio de evidencias tales como excretas (n=30), huellas (n=287), rasguños (n=2), restos de presas muertas (n=5), restos de puma muerto (n=1) y observación directa (3). En estos sitios se tomaron datos de altitud, pendiente, pedregosidad, cobertura vegetal, número de cada tipo de evidencias de puma y fauna acompañante (tal como coyote, gato montés, venado, borrego cimarrón y tejón), presencia de evidencias de lagomorfos (liebres y conejos), presencia de cuerpos de agua y por último se registro el nivel de actividad humana más el ganado. Dando como resultando la amplia distribución de puma, de coyote y de ganado en SSPM. Utilizamos el análisis de correlación de Pearson (r) para determinar la relación entre las variables abióticas, bióticas y de impacto que se midieron. También se aplicó un análisis multivariado de función discriminante para determinar la importancia potencial de 19 características del paisaje seleccionadas en el modelo dentro de los 5 grupos de localidades de SSPM. Resultando significantes la altitud, pedregosidad, cobertura vegetal, la actividad humana más el ganado, presas silvestres y las evidencias de gato montés. Estas 6 variables son la de mayor importancia en la selección del hábitat del puma y además son las variables predictorias que nos permiten clasificar los 5 grupos de localidades. Dando como resultado que, de los 5 grupos de localidades frecuentadas por el puma en SSPM en base a su similitud, el puma selecciona 3 clases diferentes de hábitat: 1) conformado por el grupo 4, es una área de bosque con una media de 2560 msnm, con suficiente cobertura de árboles, donde el venado se relacionó a estos sitios; 2) conformado por el grupo 1 y 5 compuesto de chaparral y vegetación riparia, con una altitud media de 749 y 583.5 msnm junto con el grupo 2 compuesto de matorral xerófilo con una altitud promedio de 586.31 msnm, con un valor de cobertura medio para los 3 grupos; por último 3) compuesto por el grupo 3 donde el tipo de vegetación es matorral xerófilo y riparia, con un promedio de altitud de 534.6msnm, con un bajo nivel de cobertura, donde la actividad humana fue más preponderante y el tejón se asoció a estos sitios.

Resumen aprobado por :


M.C. Jorge Alaníz García.

CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
2.1 Características Generales del Puma (<i>Puma concolor</i>).....	3
2.2 Hábitat	4
2.2.1 Estudios de hábitat de puma en California	7
2.2.2 Estudios de hábitat de puma en Utah y Arizona	7
2.2.3 Estudios de hábitat de puma en Idaho.....	9
2.2.4 Estudios de hábitat de puma en Florida.....	10
2.2.5 Estudios de hábitat de puma en otros estados de Estados Unidos.....	11
2.2.6 Estudios de hábitat de puma en Latinoamérica.....	11
2.3. Estudios de algunos mamíferos que comparten el hábitat con el Puma.....	12
2.4. Ganado y Actividad Humana.....	16
III. OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivo General.....	19
3.2 Objetivos Particulares.....	19
IV. ÁREA DE ESTUDIO.....	20
4.1 Ubicación Geográfica.....	20
4.2 Geomorfología y Suelo.....	20
4.3 Hidrología.....	21
4.4 Clima.....	22
4.5 Vegetación.....	22
4.6 Fauna.....	23

4.7	Incendios.....	24
4.8	Uso de Suelo.....	25
V.	METODOLOGÍA.....	28
5.1	Trabajo de Campo.....	28
5.2	Análisis de Correlación de Pearson.....	30
5.3	Descripción de las características abióticas y bióticas de los cinco grupos de localidades.....	31
5.4	Análisis de Función Discriminante.....	32
5.5	Análisis de Función Discriminante Canónica y Análisis de Agrupamiento.....	33
VI.	RESULTADOS.....	35
6.1	Muestreos.....	35
6.2	Evidencias de Puma.....	36
6.3	Evidencias de Fauna Acompañante, Ganado y Actividad Humana.....	37
6.4	Correlación de Pearson (r).....	42
6.5	Descripción de las Características Abióticas y Bióticas de los 5 Grupos de Localidades.....	45
6.6	Análisis de Función Discriminante.....	47
6.7	Análisis de Función Discriminante Canónico y Análisis de Agrupamiento.....	56
VII.	DISCUSIÓN.....	69
7.1	Evidencias de Puma.....	69
7.2	Evidencias de Fauna Acompañante.....	73
7.3	Ganado y Actividad Humana.....	77
7.4	Análisis de Función Discriminante.....	79
7.5	Análisis de Función Discriminante Canónico y Análisis de Agrupamiento.....	80

VIII. CONCLUSIONES.....84

IX. LITERATURA CITADA.....86

X. APÉNDICES.....102

Apéndice I.....103

Apéndice II.....105

Apéndice III.....106

Apéndice IV.....107

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
TABLA I. Muestreo de las localidades en Sierra San Pedro Mártir de abril 2001 a febrero 2003.....	35
TABLA II. Correlación de las evidencias de puma con respecto a 15 variables en Sierra San Pedro Mártir.	43
TABLA III. Correlación de las evidencias de fauna acompañante respecto a 10 variables en Sierra San Pedro Mártir.....	44
TABLA IV. Correlación de las evidencias de ganado y actividad humana con respecto a 8 variables en Sierra San Pedro Mártir.....	44
TABLA V. Análisis de Función Discriminante entre los 5 grupos de localidades a partir de 19 variables independientes en Sierra San Pedro Mártir.....	49
TABLA VI. Coeficientes estandarizados de las raíces de las variables canónicas de los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	50
TABLA VII. Valores de la media de las variables discriminantes para los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	50
TABLA VIII. Distancia cuadrada de Mahalanobis de cada transecto entre los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	57
TABLA IX. Distancia cuadrada de Mahalanobis entre los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	58
TABLA X. Distancia de unión euclídeana entre los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Ubicación de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California: área de estudio.....	26
FIGURA 2. Ubicación de los grupos de localidades en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California.....	27
FIGURA 3. Porcentaje de evidencias de puma encontradas en Sierra San Pedro Mártir (N=334).....	38
FIGURA 4. Porcentaje de evidencias de fauna acompañante encontradas en Sierra San Pedro Mártir (N=207).....	38
FIGURA 5. Frecuencia de evidencias de fauna acompañante en los 5 grupos de localidades en la Sierra San Pedro Mártir.....	41
FIGURA 6. Porcentaje de las evidencias de fauna acompañante, ganado y actividad humana en el total de muestreos realizados en Sierra San Pedro Mártir.....	41
FIGURA 7. Media y Error Estándar de la variable Discriminante Altitud de los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	53
FIGURA 8. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Pedregosidad de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	53
FIGURA 9. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Cobertura Vegetal de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	54
FIGURA 10. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Ganado más Actividad Humana de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	54
FIGURA 11. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Presas Silvestres de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	55
FIGURA 12. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Gato Montés de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	55

FIGURA 13. Distribución de los 37 casos en el espacio canónico en Sierra San Pedro Mártir.....	60
FIGURA 14. Dendrograma de Agrupamiento par los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.....	60
FIGURA 15. Bosque de pino jefrey en el Parque de Sierra San Pedro Mártir.....	61
FIGURA 16. Vegetación riparia en La Providencia, Sierra San Pedro Mártir.....	61
FIGURA 17. Vegetación tipo chaparral en Las Parritas, Sierra San Pedro Mártir.....	62
FIGURA 18. Vegetación tipo matorral xerófilo en La Esperanza, Sierra San Pedro Mártir.....	62
FIGURA 19. Huella de puma encontrada en Las Parritas, Sierra San Pedro Mártir.....	63
FIGURA 20. Excreta de puma en Padre Link, Sierra San Pedro Mártir.....	63
FIGURA 21. Restos de coyote en El Carrizo, Sierra San Pedro Mártir.....	64
FIGURA 22. Vaca muerta en la parte baja del comedor, Sierra San Pedro Mártir.....	64
FIGURA 23. Tronco con rasguños de puma en Padre Link, Sierra San Pedro Mártir.....	65
FIGURA 24. Puma capturado en Las Parritas, Sierra San Pedro Mártir.....	65
FIGURA 25. Borrego cimarrón en el Observatorio, Sierra San Pedro Mártir.....	66
FIGURA 26. Venado bura encontrado en Vallecitos, Sierra San Pedro Mártir.....	66
FIGURA 27. Coyotes encontrados en Vallecitos, Sierra San Pedro Mártir.....	67

FIGURA 28. Liebre encontrada en el Parque, Sierra San Pedro Mártir.....	67
FIGURA 29. Ganado encontrado en el Parque de Sierra San Pedro Mártir.....	68
FIGURA 30. Rancho Coyote en Sierra San Pedro Mártir.....	68



I. INTRODUCCIÓN

El puma (*Puma concolor*) presenta una notable adaptabilidad, el mejor ejemplo de esto es el enorme ámbito geográfico que presenta. Sunquist (1991) y McLean (1953) mencionan que puede encontrarse desde el nivel de mar hasta los 4500 msnm. En la Sierra Nevada normalmente el puma habita entre los 609 y 1981 msnm (McLean, 1953). Lo podemos encontrar igualmente en los bosques de Alberta, en el Desierto de Arizona, o en la selva tropical de México. Así mismo, el puma no parece ser exclusivo del entorno donde se encuentra, estudios muestran que estos felinos prefieren ciertos tipos de terreno y vegetación. Conocer el hábitat y el ámbito hogareño del puma, son aspectos importantes para entender su ciclo de vida (Dassman, 1981).

Aunque los pumas históricamente se extendieron ampliamente a través de Norte América (Young, 1946), la agricultura, la industria y el desarrollo urbano continúan influenciando el ámbito y la abundancia de los pumas de manera negativa. Actualmente la degradación del hábitat por actividad antropogénica representa una fuerte amenaza para la conservación de esta especie. La mortalidad del puma está asociada con la fragmentación de hábitat causada por el desarrollo humano y las acciones de control como la cacería. En Florida y en regiones de montaña al occidente de Canadá y los Estados Unidos, la destrucción de hábitat provoca la disminución de presas aunado a la cacería para su control, disminuye eventualmente el ámbito de distribución conocido para el puma (Beier, 1991; 1995).

En Latinoamérica, la depredación de animales domésticos en especial de bovinos, causada por el puma, tiene como consecuencia una intensa persecución de los mismos por parte de ganaderos y criadores. Este factor es el que junto con la pérdida de hábitat afecta más directamente a la supervivencia del puma. La persecución humana de los grandes felinos por sus depredaciones sobre el ganado o por el peligro potencial que representan para las vidas humanas, es el paso final en el proceso de su desaparición fuera de las áreas protegidas, en el cual comienza con pérdida y fragmentación del hábitat (Novell y Jackson, 1996). Esta persecución se



realiza inclusive dentro de Áreas Naturales Protegidas. Parte del problema se debe a la percepción, de que la sólo presencia de estos felinos, conlleva necesariamente a una consecuente depredación, resultando conveniente exterminarlos como alimañas apenas se dejen ver, aún en ausencia de casos de depredación en la zona (Hoogesteijn y Mondolfi, 1992).

En Sierra San Pedro Mártir, la ganadería y la agricultura son unas de las principales actividades productivas (Ávila, 2000). La ganadería fue iniciada por los dominicos que fundaron las misiones de San Pedro Mártir de Verona y de Santo Domingo, a finales del siglo XVIII (Meling, 1991). Ávila (2000) analizó el hábitat del puma y el impacto que tiene sobre el ganado en esta región.

El presente estudio pretende la generación de datos sobre las características del hábitat del puma (*P. concolor*) para complementar los estudios realizados de esta especie en Sierra San Pedro Mártir. Basados en sitios que presentaron evidencias de puma, tales como huellas, excretas, presas, rasguños y la captura o avistamiento. En las localidades muestreadas se registraron datos de altitud, pendiente, pedregosidad, agua, cobertura vegetal, especies vegetales, número de cada tipo de evidencias de puma, número de evidencias de fauna acompañante y, por último, se midió el nivel de actividad humana combinado con el ganado. Basados en estos parámetros se describieron y se compararon los sitios frecuentados por el puma.



II. ANTECEDENTES

2.1 Características Generales del Puma (*Puma concolor*).

El puma es conocido con el nombre científico de *Puma concolor* (Wozencraft, 1993). El puma es el mayor felino de América después del jaguar (*Panthera onca*). Presenta una inmensa distribución geográfica, que engloba casi toda Norteamérica y prácticamente el conjunto del continente Sudamericano (Kurten, 1973).

Los machos y las hembras son sexualmente maduros alrededor de los 24 y 21 meses de edad, respectivamente. Los periodos de gestación varían de 82 a 103 días (Maehr et al., 1989, Anderson, 1983; Logan et al., 1996). La camada puede constar de 1 hasta 6 cachorros, sin embargo, el promedio es de 3 cachorros (Robinette et al., 1961, Spreadbury et al., 1996; Logan et al., 1996). Los cachorros pueden nacer en cualquier época del año (Robinette et al., 1961, Ashman et al., 1983; Logan et al., 1996). Estos alcanzan la independencia de los 12 hasta los 24 meses de edad (Ross et al., 1992; Lindzey et al., 1994; Logan et al., 1996).

La jerarquía social de este felino consiste en tres clases de animales: los machos y hembras residentes (al menos 24 meses de edad), machos y hembras transeúntes (tienen de 17 a 23 meses de edad) y cachorros dependientes de las hembras residentes (Lindzey, 1987; Lynch, 1989).

El ámbito hogareño que es donde el animal confina todos sus movimientos, pueden cambiar de tamaño dependiendo de la vegetación local, de la densidad de la presa y de la época del año (Hansen, 1992). El tamaño del territorio de un macho varía desde 64 a 1295 Km², mientras que las hembras ocupan áreas menores que van desde 20 hasta 1036 Km² (Sitton, 1976). En áreas donde los territorios se traslapan, al parecer tienden a evadirse unos a otros. Esta mutua evasión parece estar acompañada principalmente por señales visuales y olfativas (Seidensticker et al., 1973; Dixon 1982, Lindzey 1987). Los machos residentes depositan orina, excremento y realizan rasguños sobre pinos grandes dentro de su territorio o



hacen montículos de tierra con troncos y ramas, para dejar señales visuales y olfativas de su presencia. Estas señales las hacen dentro de su territorio y las dejan frecuentemente a través de las rutas por donde viajan llamados "corredores" o "andadores". Los montículos son depositados debajo de los árboles en rutas que normalmente utilizan o en lomas donde puedan encontrarse fácilmente (Lindzey, 1991; Kiltie, 1991; Shaw, 1987; Hemker, 1982).

El puma es un carnívoro oportunista que basa su alimentación principalmente de ungulados, pero es capaz de utilizar cualquier alimento disponible dentro de su hábitat (Currier, 1983; Kruuk, 1986). Debido a que presenta una amplia distribución y vive en diferentes tipos de hábitat; su dieta va a depender de las presas disponibles dentro de su hábitat (Lindzey, 1987). Los ungulados más comunes son el venado, alce, ciervo americano, borrego cimarrón, berrendo americano y cabra montés. Los mamíferos de talla mediana y pequeños más comunes son armadillos, puercoespines, castores, tejones, gato montés, coyotes, pecaríes, mapaches, zorros, conejos, liebres y roedores. Por último, grupos como las aves, reptiles, e incluso peces. El tipo de ganado que consume son borregos, vacas, caballos, burros, cabras, cerdos y aves de corral. Puede consumir también otros pumas, carroña, insectos y pastos (Young y Goldman, 1946; Spalding y Lesowski 1971; Currier 1983).

2.2 Hábitat.

Ningún otro miembro de la familia de los félidos ocupa un territorio tan variado como el puma (Young, 1946). Los pumas pueden encontrarse en áreas de desierto, áreas montañosas, en áreas de chaparral y los *Everglades* de Florida (Dassman, 1981; Sunquist, 1991; Hansen, 1992).

El territorio que ocupa el puma es llamado ámbito hogareño, incluye áreas para cazar, áreas con agua, áreas de descanso, puntos donde puedan observar, y sitios donde los cachorros puedan refugiarse. Así mismo, tiende a restringir sus movimientos entre 181 y 2591 msnm, donde la



vegetación, el venado, y otras presas son más abundantes (Ashman et al., 1983).

Las principales características que determinan el hábitat apropiado para el puma son la cobertura y la presencia de presas grandes (Dassman, 1981). Otro factor importante para el puma dentro de su hábitat son vías de dispersión que se les conoce como “corredores” o “andadores” de fauna, que son conexiones entre áreas, que le van a permitir al puma trasladarse a otros sitios de hábitat apropiado. (Logan et al., 1985, 1996; Laing et al., 1991; Beier et al., 1995).

Laurance y Laurance (1999) señalaron que poco se sabe de los factores que influyen el uso de los corredores, especialmente la amplitud y la calidad del hábitat. Pero algunas especies se ven beneficiadas por una diversidad florística y de ciertas dimensiones. El hábitat alterado adyacente a un corredor puede afectar el flujo de algunas especies haciéndolas más propensas a la extinción. Beier (1992) menciona que los corredores de movimiento de fauna son un hábitat lineal que la principal función es conectar a dos o más áreas de hábitat significativa, también resaltó su importancia ya que disminuye el riesgo de extinción. Harrison (1991) indica que los corredores para los mamíferos que están menos predispuestos a ser depredados tales como osos, lobos, coyotes, gato montés, puma, los utilizan como medio de dispersión y mantienen el flujo de la población de su especie. Menciona basado en el ámbito hogareño que el puma necesita un corredor mínimo de 5 km. Hilty y Merenlender (2004) señalaron que el uso de corredores es mayor el en áreas riparias y viñedos adyacentes al hábitat núcleo. Estos corredores los compartieron mamíferos nativos y no nativos, entre ellos el puma, coyote y gato montés.

Seidensticker (1973) y Dixon (1982) describieron el hábitat apropiado para el puma como una combinación de vegetación y topografía (terrenos con cañones abruptos, rocas, colinas o con vegetación arbustiva o matorrales densos), número de presas y la vulnerabilidad de la presa. La vulnerabilidad



de la presa se refiere a la facilidad con que las especies de presas pueden ser capturadas, misma que se relaciona con la disponibilidad de la cobertura (tanto cobertura de acecho y cobertura de escape) y con el comportamiento de las presas. La relación entre la vegetación y la vulnerabilidad de la presa es particularmente importante, ya que en áreas donde hay demasiada o muy poca cobertura, el puma presenta menor posibilidad de éxito en capturar a sus presas. La vegetación con cobertura moderadamente densa es la ideal para aumentar las posibilidades del puma de capturar exitosamente a su presa, lo suficientemente denso para que el puma no sea visto y lo suficientemente esparcido para que observe a su presa y la persiga. Por tanto, la cobertura moderadamente densa favorece al puma pero incrementa la vulnerabilidad de las presas. Esto explica por que la vegetación densa es preferida por el venado utilizándola como cobertura de escape y reduce su vulnerabilidad (Lindzey et al., 1989; 1987). Así mismo, la cobertura ayuda a proteger a los vulnerables cachorros de las condiciones ambientales como frío, calor, lluvia, etc., y de otros depredadores como el coyote, osos, águilas doradas y otros pumas (Dixon, 1982).

Según las investigaciones realizadas se ha visto que el puma hace uso diferencial de las características del hábitat, prefiriendo ciertas zonas y evitando otras (Dassman, 1981). La forma y la densidad de la vegetación son más importantes que el tipo de vegetación para determinar el hábitat apropiado. Esta parte explica la habilidad del puma para ocupar áreas extensas y una gran variedad de hábitat (Lindzey, 1987).

Barry López (1981) y Dixon (1982) señalan que los bordes entre diferentes tipos de hábitat conocidos como ecotonos son frecuentados por el puma. Son áreas donde se encuentran los bosques con las salientes de roca con arbustos y *Salix* spp., y vegetación que se encuentra en las orillas de los arroyos. Tales áreas proveen un buen forraje con cobertura para el venado y por lo tanto, también son atractivas para el puma.



2.2.1 Estudios de hábitat de puma en California.

Beier (1995) investigó la dispersión de pumas juveniles en hábitat fragmentados en California. Identificó tres posibles corredores potenciales que conectan a grandes parcelas de hábitat en el área. Los pumas que se dispersan viajan desde su área natal hasta los bordes de tierra urbana-salvaje. Los pumas que se están dispersando utilizarán corredores que están localizados a través de rutas de viaje naturales, que tengan amplia cobertura de bosque de madera, incluidos corredores con caminos de terracería, caminos de alta velocidad, ausencia de luces artificiales exteriores, y que tengan <1 unidad de vivienda/16 ha. Todos los pumas se encontraron dentro de 100 m de áreas urbanas.

Dickson (2001) investigó las preferencias de hábitat del puma en las montañas de Santa Ana al sur de California, encontró que durante la estación seca y húmeda, el puma prefiere los tipos de vegetación riparia sobre otros tipos de vegetación. Las áreas de pastoreo y áreas de desarrollo urbano fueron claramente evitadas. Las características topográficas y la inclinación de la pendiente no son importantes en la selección del hábitat. Con relación a las áreas con caminos, encontró que tienden a evadir caminos pavimentados dentro del área de estudio pero no evaden hábitat cercano a los caminos pavimentados que están dentro de su ámbito hogareño.

2.2.2 Estudios de hábitat de puma en Utah y Arizona.

Van Dyke et al., (1986) realizó estudios sobre la reacción del puma en bosques deforestados por la tala de árboles y varios tipos de actividad humana en Arizona y Utah. Los pumas residentes raramente son vistos en sitios talados dentro o cerca de 1 kilómetro que tiene 6 años. Los pumas que se dispersan se encuentran con disturbios humanos más frecuentemente que los pumas adultos pero no mantienen sus residencias en ese lugar. Los residentes establecidos y los pumas juveniles (que se convertirán en residentes), seleccionan áreas caseras que contengan densidades bajas de caminos y pocos sitios de residencias humanas o ninguna. Todos los



disturbios examinados parecen tener por lo menos un impacto potencial adverso sobre el puma, especialmente en los pumas juveniles que se están dispersando.

Van Dyke (1986) utilizó las huellas encontradas en los caminos como índice de la presencia del puma en Arizona y Utah. Los pumas de las dos áreas de estudio generalmente residen en áreas donde no hay disturbios humanos. Sus rangos caseros típicamente no incluyen sitios recientemente talados, de cualquier manera estos lugares son visitados esporádicamente. Solamente con una alteración de hábitat mayor, tal como el resultado de la deforestación causada por la tala de árboles, parece afectar el uso de hábitat de los pumas residentes.

Vand Dyke y Brocke (1987) desarrollaron una técnica para los rastros y ubicación específica del puma en las provincias de Kane y Garfield en el sur y centro de Utah. Se encontraron más evidencias de puma en áreas donde no existe ningún tipo de disturbio. Los lugares de matanza presentaron mas evidencias de puma que en los sitios donde solo transitan.

Steve Laing (1988) realizó un estudio de 10 años en Utah. Encontró que el puma selecciona bosques de pino piñonero y pino junípero con rocas apiladas de lava o esparcidas que contribuyen a la cobertura de fondo. Estas áreas son típicamente de altas elevaciones con pendientes escarpadas y una densa cobertura de fondo. Estas combinaciones de terreno y vegetación favorecen al puma ya que le brinda la ventaja de trasladarse a través del hábitat sin ser visto. Ellos evitan áreas de artemisia, pantanosas, tierras de agricultura, tierras de pastoreo y praderas abiertas.

Laing (1988) encontró un uso alto de zonas riparias o hábitat del borde de los arroyos y salientes rocosas en Utha. Sugiere que la selección del hábitat esta basado en la densidad de las presas, en la diversidad de la cobertura, y posiblemente en la disponibilidad de agua.



2.2.3 Estudios de hábitat de puma en Idaho.

Maurice Hornocker (1969) y Jonh Seidensticker (1973) realizaron estudios en el desierto de Idaho en "Primitive Area" (ahora llamado the Frank Church River of No Return Wilderness). Encontraron que el puma prefiere áreas rocosas cubiertas con vegetación densa de abeto de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), *Pinus ponderosa*, combinado con arbustos y pastos con pendientes escarpadas. El puma evita lugares abiertos que no tenga suficiente cobertura y prefiere viajar por los perímetros.

Seidensticker y Hornocker (1973) estudiaron la relación que presenta la topografía y vegetación con los movimientos del puma en el centro de Idaho. En el invierno y verano el ámbito hogareño del puma contiene una diversidad de topografía y hábitat. El puma durante el día se asocia a bosque de madera o áreas rocosas abruptas. Los pumas frecuentemente tienden a viajar más por los bordes, pero algunas veces pasan por áreas abiertas quemadas. El puma presenta una gran tolerancia al hábitat, pero por lo general, la cobertura es un componente importante de su hábitat. Los pumas prefieren viajar a través de algunos corredores. Diferentes pumas usan los mismos corredores atravesando irregularmente arroyos y cañones.

Koehler y Hornocker (1991) investigaron el uso de los recursos de 3 carnívoros (puma, gato montés y coyote) que conviven en un mismo hábitat, en el centro de Idaho. Las diferencias morfológicas y de comportamiento de estos tres depredadores les permiten la repartición de los recursos, pero durante el invierno hay un traslape debido a que la nieve confina a las presas y a los depredadores a altitudes bajas. En esta época observaron que el puma mata al gato montés y al coyote cuando los sorprende usurpando sus presas. Los coyotes utilizan sitios abiertos y todo tipo de bosques. Encontraron que el gato montés prefiere tipo de bosques de *Pseudotsuga menziesii*-*Cercocarpus ledifolius*, áreas abiertas y terreno rocoso. Mientras que el puma prefiere tipos de hábitat de *Pseudotsuga menziesii* - *Agropyron spicatum* (pastos húmedos), y áreas mesicas. En verano parecen preferir



áreas de bosques de madera con terreno no rocoso mientras en el invierno prefieren áreas abiertas con terreno rocoso.

2.2.4 Estudios de hábitat de puma en Florida.

En Florida los pumas parecen preferir bosques densos de madera y caoba que le proporcione buena cobertura (cobertura densa de arbustos) y lugares que estén asociados al venado cola blanca su presa principal. La segunda comunidad mas importante de vegetación para la pantera de Florida es la especie *Lyonia lucida*. Estos dos tipos de comunidades son comunes por tener cobertura de palmas; la cual es utilizada para alimentarse y descansar. Las comunidades de vegetación que no presentan suficiente cobertura o que están inundadas suelen evadirlas (Belden, 1988; Maeher, 1991).

Las panteras de Florida hacen uso frecuente de los ecotonos en los Everglades de National Park (Bass, 1991); mucho del hábitat de las panteras al sur de Florida esta compuesto de *Pinus elliottii*, tierras de madera con mucha cobertura de fondo de palmas (*Serenoa repens*). Estos bosques de madera forman al este límites o fronteras de estratos de humedales de pastos (el *Everglade*) dotados con islas de árboles de madera dura llamados *hammock* (región boscosa de caoba). Las panteras realizan la mayor parte de sus cacerías a través de estos bordes de bosque de caoba y bosque de madera (Hansen, 1992).

Maeher y Cox (1995) documentaron la relación de las panteras de Florida con la cobertura de fondo y otras características geográficas. Las panteras se relacionaron en mayor proporción en colinas de bosques de madera dura, humedales mixtos de madera dura y humedales de ciprés. La localización de las panteras ocurrió con menor frecuencia en tierras yermas, áreas agrícolas, arbustiva y de matorrales. Utilizaron correlación y análisis de funciones discriminantes para determinar la importancia potencial de 20 características del paisaje. Resultaron especialmente importantes áreas extensas y continuas de los tipos de cobertura preferidos, ya que el 96% de



todos los sitios son panteras que se encontraron dentro de los 90 m de la cobertura preferida.

2.2.5 Estudios de hábitat de puma en otros estados de Estados Unidos.

Logan e Irwin (1985) analizaron las preferencias del hábitat al norte de Wyoming, encontraron que el puma no usa los elementos de vegetación y de topografía en proporción a su disponibilidad en el sitio de estudio, sino que prefiere zonas con mayor cobertura vegetal (bosque de coníferas, principalmente) y terrenos accidentados. Observaron que aunque realiza migraciones estacionales dentro de su hábitat, los sitios preferidos a lo largo del año presentan características similares.

Williams (1992) estudió la ecología del puma al norte de Montana. Encontró que selecciona tanto bosques de coníferas cerradas como abiertas, álamo-coníferas, árboles deciduos, y arbustos con cobertura suave. Tienden a evitar áreas con tipo de vegetación de pastoreo y vegetación-rocas. Prefieren áreas cercanas al cauce del arroyo (0-200 m de distancia). No evitan caminos o áreas donde hay actividad recreativa. Se pueden encontrar en pendientes suaves (menores de 20%) e inclinadas (mayor de 69%). Prefieren estar en altitudes de 1219 a 1828 msnm en sitios de topografía abrupta y no abrupta. Los pumas utilizan más las áreas del corazón de su rango casero.

2.2.6 Estudios de hábitat de puma en Latinoamérica.

Son muy pocos los estudios realizados sobre el hábitat de este felino en Latinoamérica uno de los pocos trabajos es el de William et al., (1998) quien estudió la ecología del puma en la Patagonia al sur de Chile. Los pumas se encuentran principalmente en áreas con árboles y en áreas con cobertura densa.

Cuando el puma está activo incrementa el uso de áreas con arbustos, pastos, rocas, acantilados y áreas de cobertura baja y mediana.

Los estudios en México sobre el hábitat del puma son escasos. Ávila (2000) y Alaníz (2001) registraron la actividad del puma mediante rastros



en sierra San Pedro Mártir, B.C. En el análisis de las excretas se encontró que los vacunos y caballos suman casi el 50% de su dieta; no se encontraron restos de venado bura. Concluyeron que las altas densidades de ganado, las prácticas de manejo, y las bajas densidades de venado, son probablemente las principales causas de la depredación de puma sobre el ganado. Las características de los sitios donde el puma realiza sus actividades preferentemente, son sitios con arroyos, actividad ganadera, cobertura vegetal suficiente (chaparral) y por debajo de los 1000 msnm. La presencia de humanos puede o no ser importante para la presencia del puma, pero si para la presencia de ganado y esta se relaciona con la presencia del puma.

2.3 Estudios de algunos mamíferos que comparten el hábitat con el puma.

La presencia del puma va a depender en gran parte de la presencia del venado, ya que esta es su presa principal. Al igual que el hábitat del puma, el hábitat para el venado debe de contener una combinación de cobertura y alimento. Pero debido a que el venado es un mamífero herbívoro utilizan estos dos recursos de manera diferente. Mientras el puma necesita cobertura para cazar, el venado necesita cobertura de escape, generalmente muy densa, en donde los depredadores no puedan seguirlos fácilmente (Dassman, 1981). El hábitat apropiado para el venado tiene que presentar sitios con buen forraje. El venado y el puma prefieren áreas boscosas que presenten sitios con buen forraje y cobertura para el venado al igual que una diversidad de terreno y cobertura para cazar (Laing, 1988). Loft et al., (1988) encontró que el venado cola negra (*Odocoileus hemionus columbianus*) en California frecuente hábitat de maderas duras principalmente, tal como el encino negro de California (*Quercus kelloggii*) ya que es un valioso recurso alimenticio. Encontró que los bosques de maderas contribuyen de manera importante en la productividad de la manada, especialmente en áreas donde los rangos de hábitat son limitados o están siendo eliminados por el desarrollo. Loft (1993) menciona que el venado bura en Nevada, prefiere



utilizar las áreas de praderas, riparias y de álamos. Wood (1989) en Montana señaló que el venado bura prefiere el hábitat de bosque de madera, praderas de grupos de hierbas y áreas pedregosas. Smith (1987) estudió la dispersión y el uso del hábitat del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus leucurus*) y el venado cola negra en Oregon y encontró que las densidades más altas de venado cola blanca ocurrieron en sitios donde la cobertura de bosque de madera es $\geq 50\%$. Mientras que Ahumada (2000) menciona que el venado bura en la Sierra San Pedro Mártir, prefieren lugares con cobertura vegetal de 20 a 40% con abundancia de hierbas, con poca pendiente y pedregosidad; además de los lugares con agua temporal.

En el caso del borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), donde son ocasionalmente presas del puma en Nuevo Mexico, Nevada, y California, la cobertura de escape no es la "cobertura" en el sentido normal, se refiere a las caras de laderas rocosas. La pendiente inclinada y la exposición desalientan al puma a perseguir al borrego (Dassman, 1981). Deforge et al., (1988) menciona que en ciertos tipos de hábitat montañosos de la sierra de Baja California también ha sido considerado como presa del puma. Mientras que en la Sierra San Pedro Mártir, B.C. Alaníz (2002) también lo documentó. El borrego cimarrón se encuentra en terreno agreste, rocoso e interrumpido por cañones. En toda su área de distribución hay zonas abruptas, con montañas bajas, riscos y pies de ladera interrumpidos (Monson y Summer, 1980). También se encuentran en bosques de coníferas y en áreas de transición (Robinson y Cronemiller, 1954). Hansen (1980) menciona que el borrego cimarrón prefiere hábitat con pendientes abruptas, terreno rocoso quebrado, ecotonos entre el chaparral y tierra de pastoreo, árboles esparcidos, clima relativamente seco y que contenga pequeños bebedores permanentes, altitudes elevadas, pendientes mayores a 27° , baja cobertura con suficiente visibilidad. Los borregos de la subespecie (*Ovis canadensis cremnobates*), se encuentran a elevaciones de 3000 m en la Sierra San Pedro Mártir B.C. Montoya (1998) encontró en esta área que el fuego es la única perturbación



que afecta la estructura del hábitat del borrego cimarrón, otras perturbaciones identificadas fueron la ganadería, cercas, actividad de carros motorizados y mantenimiento de infraestructura, prefiere áreas con altitudes elevadas, pendientes mayores a 27°, baja cobertura con suficiente visibilidad y utiliza la pedregosidad como terreno de escape contra los depredadores.

El puma, coyote y gato montés se encuentran juntos a través de gran parte del oeste de Norte América (Chapman y Feldhamer, 1982). Estudios sobre la población del coyote y gato montés mostraron un uso similar de hábitat y presas (Livaitis y Harrison, 1989; Major y Sherburne, 1987; Witmer y DeCalesta, 1986). Además algunos autores mencionan que sus dietas son muy similares a la del puma (Ackerman et al., 1984; Hornocker, 1970; Leopold y Krausman, 1986; Young, 1958). Sunquist y Sunquist (1989; 2001) mencionan que estos depredadores son simpátricos (especies que viven juntas en una misma área). Koehler y Hornocker (1989) encontraron que existen diferencias significativas en el uso de la altitud, tipos de bosque, terreno, densidad de la cobertura, y la exposición de los depredadores en verano. Debido a sus diferencias morfológicas y de comportamiento le permiten a estos depredadores la repartición de los recursos, los recursos solo se traslapan durante el invierno, cuando la nieve confina a las presas y depredadores a bajas elevaciones. Leopold y Krausman (1986) encontraron que la presa principal del puma es el venado, mientras que para el gato montés y coyote son lagomorfos y roedores. Aunque el coyote mostró tener un patrón muy similar en el consumo de venado a la del puma, cuando disminuye la depredación del puma sobre el venado da como resultado una disminución en la abundancia de carroña para los coyotes y por ende la disminución de venado en la dieta del coyote. Koehler y Hornocker (1991) registraron que 13 de cada 33 presas de puma fueron visitadas por coyotes principalmente aunque también el gato montés las visito.



Algunas características sobre el hábitat del coyote las describe Gese et al., (1988), indican que prefieren áreas con asociaciones de pino piñonero-junipero, bosque de maderas duras y asociaciones de arbustos-pastos. Person (1991) los relaciona a bosques de madera dura durante el invierno, primavera y áreas de granja durante el verano y otoño. Menciona que se encontraron en todo tipo de hábitat, tanto en tierras de agricultura, maderas blandas, maderas duras, humedales y áreas desarrolladas. Litvaitis (1980) lo asocia a hábitat de savana, praderas y bosque.

El gato montés y el puma prefieren áreas con cobertura para el acecho (Koehler y Hornocker, 1989; Logan e Irwin, 1985; Seidensticker et al., 1973). Luna y López (2005) estudiaron la repartición de recursos del puma y gato montés en Sonora, México. Para el puma los mamíferos son su principal fuente de alimento, particularmente el venado; mientras para el gato montés fueron lagomorfos. Se registró al ganado en la dieta del puma en muy bajas proporciones. Anderson (1990) mencionó que el hábitat que selecciona el gato montés en Colorado son pendientes pronunciadas, áreas rocosas con cobertura vertical densa y un poco de cobertura de herbáceas. Kolowski (2002) encontró en Illinois que las localidades usadas se caracterizaron por presentar una cobertura de sombra densa; permanece cerca de lugares con agua; contrariamente a lo esperado no se relacionó con hábitat rocosos. Ponce (1999) asoció al gato montés (*Lynx rufus*) en la Sierra San Pedro Mártir a cañones, así como áreas de matorral xerófilo y bosque, en altitudes que van desde 500 a 2700msnm.

Algunos autores mencionan al tejón (*Taxidea taxus*) como parte de la dieta del puma aunque no es su presa principal (Young y Goldman, 1946; Spalding y Lesowski, 1971; Currier, 1983). El tejón está asociado a hábitat abiertos tales como praderas, regiones secas, bosques abiertos y ranchos (se distribuye al lado de caminos y en tierras de agricultura) en bajas elevaciones (Steeg y Warner, 2000; Adams y Kinley, 2004). Hoodicoff (2003) también señala que es muy tolerante a las actividades humanas, y utiliza tierras



antropogénicamente alteradas mientras haya suficientes presas disponibles. Messick (1987), Messick y Hornocker (1981), y Lindzey, (1994) señalan que el tejón es un carnívoro oportunista y no desaprovecha ninguna oportunidad de alimento disponible, sin embargo, el consumo de carroña es poco usual y prefiere cazar su alimento.

2.4 Ganado y Actividad Humana.

Históricamente los carnívoros han impactado las actividades del hombre, depredando al ganado. Esta depredación es causa de muchos problemas y controversias para el hombre más que cualquier otro conflicto de vida silvestre. En Norteamérica, el lobo gris (*Canis lupus*), el lobo rojo (*Canis rufus*), el oso pardo (*Ursus arctos*), el oso negro (*Ursus americanus*) y el puma son los depredadores mayores del ganado. Hoy en día con la remoción de áreas extensas de los grades depredadores, los coyotes se han convertido en el mayor depredador de ganado en Norteamérica. El puma y gato montés, también depredan sobre el ganado doméstico, pero su depredación es secundaria comparada con la del coyote (Andelt ,1996). Branch et al., (1996) documentó al ganado en la dieta del coyote, gato montés y puma cuando las poblaciones de presas naturales disminuyen.

La gran mayoría de los casos de depredación de carnívoros silvestres sobre animales domésticos reflejan algún tipo de desequilibrio en el ecosistema local. Los felinos no tienen como hábito natural atacar a los animales domésticos. Si el ambiente en que viven les ofrece áreas suficientemente grandes para sobrevivir, con suficientes recursos alimenticios y poca o ninguna influencia humana, ellos tienden a evitar al hombre y a sus animales domésticos. Por ello, la ausencia o disminución de las presas naturales (por cacería furtiva o por la transmisión de enfermedades de animales domésticos), puede resultar en el inicio de los ataques de los grandes felinos a los animales domésticos en áreas limítrofes entre unidades de conservación y propiedades privadas (Hoogesteijn y Crawshaw, 2000).



Uno de los factores que más influencia la depredación del puma sobre el ganado es la deforestación, la cual provoca una pérdida de hábitat directa para los carnívoros y sus presas. La deforestación es seguida por establecimientos humanos y agricultura de subsistencia, utilizándose las especies de fauna silvestre para suplir las necesidades de proteína. En este sentido, la deforestación además de ser un factor de exterminio, predispone a la depredación de ganado, ya que al encontrar un número menor de presas naturales, por el efecto directo de la deforestación o la cacería humana y al ser empujado hacia áreas marginales donde entra más en contacto con potreros y rebaños de ganado, los felinos comienzan a considerar a este como una posible presa (Ojasti, 1984; 1986).

Los estudios sobre depredación de ganado por puma en México son escasos. McBride (1976) reportó que el ganado aparece como la presa principal en los estados de Coahuila, Chihuahua, Tamaulipas y Nuevo León. En Baja California en Sierra San Pedro Mártir, Ávila (2000), Bueno (2001) y Alaníz (2001) mencionan al ganado como el componente principal de la dieta del puma, seguido por roedores, lagomorfos y con frecuencias menores aparecen el coyote y el gato montés.

Algunos estudios sobre depredación de ganado por coyote y gato montés son los de Danner y Smith (1980), quienes documentaron en Arizona la abundancia relativa de coyote cerca del ganado. Mencionan que gracias a la mortalidad del ganado, este genera un recurso alimenticio importante a manera de carroña. En Jalisco, Hidalgo (2004) determinó que los animales seleccionan las áreas agrícolas y ganaderas sobre las cubiertas por bosque en relación a su disponibilidad. Concluyó que las actividades ganaderas y agrícolas favorecen al crecimiento de la población del coyote y, por ende, el incremento de conflictos con los humanos debido a daños a los cultivos por depredación. Lariviere-Walton 1997 y Maehr, 1997 documentaron al ganado en la dieta del gato montés y mencionan que éste la consume a manera carroña. Aranda, et al. (2002) estudió la alimentación del gato montés (*Lynx*



rufus) en dos diferentes ambientes de México, encontró que este felino es especialista en la caza de lagomorfos, sin embargo registró ganado bovino con frecuencias bajas en su alimentación.



III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General:

Caracterizar el hábitat del puma (*Puma concolor*) en la Sierra San Pedro Mártir (SSPM) con base en evidencias directas e indirectas de su presencia.

3.2. Objetivos Particulares:

- Describir los diferentes tipos de hábitat utilizados por el puma (*Puma concolor*) y sus características en la SSPM, con base en las evidencias directas e indirectas obtenidas en el campo (excretas, huellas, presas, rasguños y observación del puma).
- Determinar las relaciones existentes entre las variables bióticas, abióticas y de impacto en SSPM.
- Clasificar y comparar los tipos de hábitat que frecuenta el puma en la SSPM.



IV. ÁREA DE ESTUDIO

4.1 Ubicación Geográfica.

La Sierra San Pedro Mártir (SSPM) se ubica en el noroeste de la Península de Baja California, entre los paralelos 30° 30' y 31° 10' de latitud norte y los meridianos 115° 44' y 115° 13' de latitud oeste (Figura 1), forma parte de la Cordillera Peninsular que se inicia en las montañas de San Jacinto en EE.UU. y termina en el paralelo 28 hacia la mitad de la Península de Baja California, México. Se encuentra a 100 Kms. al sur de Ensenada y se extiende hacia el sur este del Valle de la Trinidad hasta 50 Km. al oeste de San Felipe. Es la sierra más alta de la península; cuenta con altiplanicies mayores a los 2000 msnm en la parte norte y de 1900 msnm en el lado sur; el punto más alto es el Picacho del Diablo con 3095 msnm (Delgadillo, 1998; Minnich et al., 1994). Tiene una superficie de 342,801.30 hectáreas, de las cuales, 63,000 constituyen el Parque Nacional, decretado como área natural protegida en 1947.

4.2 Geomorfología y Suelo.

Geológicamente, la SSPM, es un macizo montañoso que se encuentra bordeado por fallas geológicas dentro de la Provincia Geomórfica Peninsular (Gastil et al., 1975); siendo ésta la más elevada de la península de Baja California. O'Connors y Chase (1989), han señalado que la morfología de esta sierra se debe a los cambios de la naturaleza en los límites entre las placas del Pacífico y Norte de América en los últimos 14 millones de años.

Las rocas ígneas que constituyen la mayor parte de los afloramientos de la sierra son principalmente tonalitas y granodioritas (Silver y Chappell, 1988). Por la combinación de rocas y por el clima especialmente desfavorable para la edafogénesis, la mayoría de los suelos existentes en la sierra son poco evolucionados, predominando litosoles, regosoles y xerosoles. Es ligera pero notable la diferencia entre los suelos que se encuentran en las laderas en los



presentes en las zonas más altas variando estos en la composición orgánica, fisicoquímica y reflejándose en el tipo de vegetación presente en ellos. Únicamente en la cumbres de San Pedro Mártir, bajo los doseles de *Pinus jeffreyi* y *Abies concolor* encontramos suelos algo más desarrollados del grupo de los cambriosoles (Peinado et al., 1994).

4.3 Hidrología.

La hidrología superficial de SSPM, se caracteriza por una serie de corrientes intermitentes que drenan las áreas de clima mediterráneo (lluvias de invierno), las cuales se vuelven criptoreicas en sus partes próximas a la desembocadura del Océano Pacífico. Dichas partes, presentan avenidas cuando algún ciclón recorre o cruza la Península (Tamayo, 1962; Tamayo y West, 1964).

Los arroyos principales que bajan de SSPM con dirección al Océano Pacífico, son de norte a sur: San Rafael, San Telmo al noroeste, Santo Domingo al suroeste y el río San Simón (Zuñiga, 1995). El Arroyo San Rafael, tiene tres tributarios que son La Fresa, Vallecitos y Agua Zarca; en cambio, el Santo Domingo, cuya cuenca es la más importante, tiene como tributarios La Grulla, El Potrero, Valladares, Santa Cruz, La Zanja y San Antonio de Murillos (Ruiz-Campos, 1991).

En el extremo norte algunos arroyos escurren hacia el Valle de la Trinidad y al oriente la sierra es drenada por numerosos arroyos que bajan desde la cresta formando cañadas profundas por todo el escarpe. Otros de ellos tienen un flujo permanente al pie de la sierra, pero casi nunca llegan al mar porque se infiltran y evaporan en el Valle San Pedro Mártir y Valle Chico (Espinoza, 1983).

Respecto a la profundidad de los arroyos, la mayoría son bastante someros y no sobrepasan los 0.5 m, aunque algunas pozas pueden alcanzar una profundidad hasta de 1.5 m debajo de las pequeñas cascadas, las cuales son formadas por la discontinuidad del relieve topográfico del lugar (Ruiz-Campos, 1991).



4.4 Clima

La humedad se mantiene generalmente alta por arriba de los 2,400 msnm (Passini et al., 1989), siendo el carácter más distintivo de la SSPM su asimetría climática existente entre sus vertientes occidental y oriental. En la primera son claras las influencias del Océano Pacífico y de la latitud, tanto en lo que se refiere al aporte de nieblas en las tierras bajas como al efecto macroclimático que conduce a la aparición de un clima claramente mediterráneo de veranos secos y calurosos, e inviernos relativamente húmedos y fríos. Por el contrario, la vertiente oriental de la sierra, expuesta al clima árido del Golfo de California, queda en sombra de lluvias y muestra diagramas ombrotérmicos típicamente tropical-desérticos (Peinado et al., 1994), con 518.6 mm de precipitación pluvial y una temperatura anual promedio de 10.7 °C. Con base en un modelo climático generado mediante datos obtenidos de la estación meteorológica ubicada a la entrada del parque SSPM, se reporta julio como el mes más cálido con un promedio anual de 18.2°C y el mes más frío enero con 4.1°C en promedio anual (Delgadillo, 1999).

4.5 Vegetación

La Sierra San Pedro Mártir presenta diversos tipos de vegetación, como chaparral, vegetación que consiste principalmente en arbustos siempre-verdes, leñosos de una altura de hasta 2 metros. Las especies dominantes son *Adenostoma fasciculatum*, se encuentra desde los 0 hasta los 2200 msnm. El chaparral con vegetación secundaria arbustiva (*Adenostoma fasciculatum*, *A. sparsifolium* y *Juniperus californica*), aunque en ocasiones este último es sustituido por *Arctostaphylos peninsularis*, predomina por arriba de los 1300 msnm (Delgadillo, 1998).

El chaparral en la parte oeste es reemplazado por un bosque mixto de coníferas en la parte alta, conformado principalmente por *Pinus jeffreyi*, *P. lambertiana* y *Abies concolor* (Minnich et al., 1994; Delgadillo, 1998). Algunos de los arbustos más importantes de este bosque son *Arctostaphylos*



patula, *A. pungens*, *Ceanothus cordulatus*, *Artemisia tridentata*, *Salvia pachyphylla* y *Symphoricarpos parishii*. En las ciénegas de Vallecitos y la Tasajera son comunes los bosques sub-alpinos de *Pinus contorta* y *Populus tremuloides* (Minnich et al., 1994; Peinado, et al., 1994).

Entre los 1500 y 2700 msnm se localiza el escarpe semiárido del lado este, el cual cuenta con un bosque bajo de *Pinus quadrifolia*. Por debajo de los 1500 m aparece otro pino denominado *P. monophylla*. Entre los arbustos mas comunes que se presentan en el bosque de pino piñonero se encuentran *Arctostaphylos peninsularis*, *Garrya grisea*, *Quercus chrysolepis*, *Q. peninsularis*, *Q. cornelius-mulleri*, *Rhus ovata*, *R. trilobata*, *Cercocarpus betuloides*, *Fremontodendron californicum* y algunas suculentas como la *Yucca schidigera*, *Nolina parryi* y *Agave deserti* (Minnich, et al., 1987, 1994; Delgadillo, 1998).

Hacia el este, el escarpe por debajo de los 1200 m está cubierto por especies arbustivas micrófilas. Dominan especies como *Larrea tridentata*, *Ambrosia dumosa*, *Encelia farinosa*, *Olneya tesota*, *Cercidium floridum* y *Dalea spinosa*. Así mismo, se encuentran especies suculentas como *Fouquieria splendens*, *Agave deserti*, *A. moranii* y diversas especies de *Opuntia* spp. En el lado este de la parte sur de la sierra, hay numerosas poblaciones de *Brahea armata* (Minnich, et al., 1994; Peinado, et al., 1994; Delgadillo, 1998).

4.6 Fauna.

Mellink (1991; 1999) presenta una lista de especies de mamíferos existentes en la SSPM que se han reportado en la literatura. Entre las especies mas importantes se encuentra en borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), venado bura (*Odocoileus hemionus*), puma (*Puma concolor*), gato montés (*Lynx rufus*), coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), zorrita del desierto (*Macrotis vulpes*), tejón (*Taxidea taxus*), zorrillo (*Spilogale putorius*), mapache (*Procyon lotor*), liebre (*Lepus californicus*), conejo (*Sylvilagus audubonii*), y diversos murciélagos (*Myotis californicus*, *Tadarida macrotis*, *Nycteris borealis*, *Choeronycteris mexicana*) y roedores (ardillas, *Spermophilus lateralis*, *Tamiasciurus mearnsi*, *Eutamias obscurus*;



tuzas, *Thomomys umbrinus*; ratas y ratones, *Neotoma lepida*, *Peromyscus maniculatus*, *Dipodomys merriami*, *Chaetodipus californicus*, *Microtus californicus*, *Perognathus baileyi*, *Reithorodantomys megalotis*).

Entre las especies de ave que se observan comúnmente están *Aphelocoma californica*, *Fulica americana*, *Zenaida asiatica*. En el chaparral esta la codorniz de California, *Callipepla californica*. Se observan también carpinteros (*Melanerpes formicivorus*, *Colaptes auratus*, *Picoides nuttallii*); colibres (*Calypte anna*, *Stellula calliope*); aves rapaces (*Buteo jamaicensis*, *Aquila chrysaetos*, *Falco sparverius*), búhos (*Bubo virginianus*, *Strix occidentales*, *Asio otus*), aura (*Cathartes aura*) córvidos (*Corvus corax*, *Gymnorhinus cyanocephalus*), paserinos (*Carduelis pinus*, *Carpodacus mexicanus*, *Pipilo crissalis*) entre otras (Erickson y Howell, 2001; Ruiz-Campos et al., 2004),

Respecto a los reptiles, pueden verse lagartijas (*Sceloporus orcutti*, *Phrynosoma platyrhinos*, *Cnemidophorus tigris*), serpientes (*Crotalus ruber*) y culebras (*Lampropeltis zonata*, *L. getula*, *Masticophis flagellum*, *M. fuliginosus*, *Pituophis catenifer*, *Tamnophis elegans*, *T. hammondi*). En los arroyos y cuerpos de agua se puede encontrar la tortuga de poza (*Clemmys marmorata*) (Grismer, 2002).

Una subespecie endémica de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss nelsoni*), habita los arroyos de la cuenca del Río Santo Domingo de la SSPM, y ha sido transplantada en otros arroyos de esta misma sierra (Ruiz-Campos, 1993).

4.7 Incendios.

La recurrencia de fuegos, es la forma más significativa de perturbación natural en el norte de Baja California. La SSPM es el límite sur del clima mediterráneo en la Provincia Florística Californiana, dicho clima se caracteriza por tener precipitaciones invernales, seguidas de veranos secos. La cobertura vegetal desarrollada gracias a estas lluvias, se seca en el verano, lo que acentúa la flamabilidad natural. La mayor parte del chaparral y bosque del lado oeste, se ha quemado por lo menos una vez desde 1925, con



áreas incendiadas promedio menores a 3000 has. El promedio de rotación de los fuegos, para todos los tipos de bosques mixtos de coníferas y chaparral en SSPM, está estimado en 50 a 55 años. El periodo de rotación para el bosque de pino piñonero del lado este semiárido es de 100 a 200 años o más (Minnich et al., 1994).

4.8 Uso de Suelo.

Las tierras de SSPM, están divididas entre el Parque Nacional y tierras ejidales. El escarpe del este, no es utilizado. El Parque cubre unas 60,000 has. Aproximadamente en su mayoría del lado oeste, se dedica a la ganadería. Son varios ranchos ganaderos, ubicados cerca de arroyos permanentes. Utilizan las pasturas de la sierra sobre todo en los meses de verano, en el invierno ocupan las partes bajas. Las praderas mas utilizadas son La Grulla, La Encantada, Santo Tomás, Santa Rosa y Vallecitos. Las praderas de la parte norte de la sierra son muy pequeñas y no justifican el movimiento del ganado hasta estas áreas, salvo en temporadas de sequías. En los valles, en algunas localidades esparcidas, se ha implementado la agricultura de riego comercial. Esto se da en el ámbito del Ejido Plan Nacional Agrario, en el chaparral, Rancho Algodón y Agua Caliente en Valle Chico. La fuerte pendiente y el escarpado del lado este de la sierra, mantiene estos ranchos, aislados de las actividades de la sierra (Minnich et al., 1994).

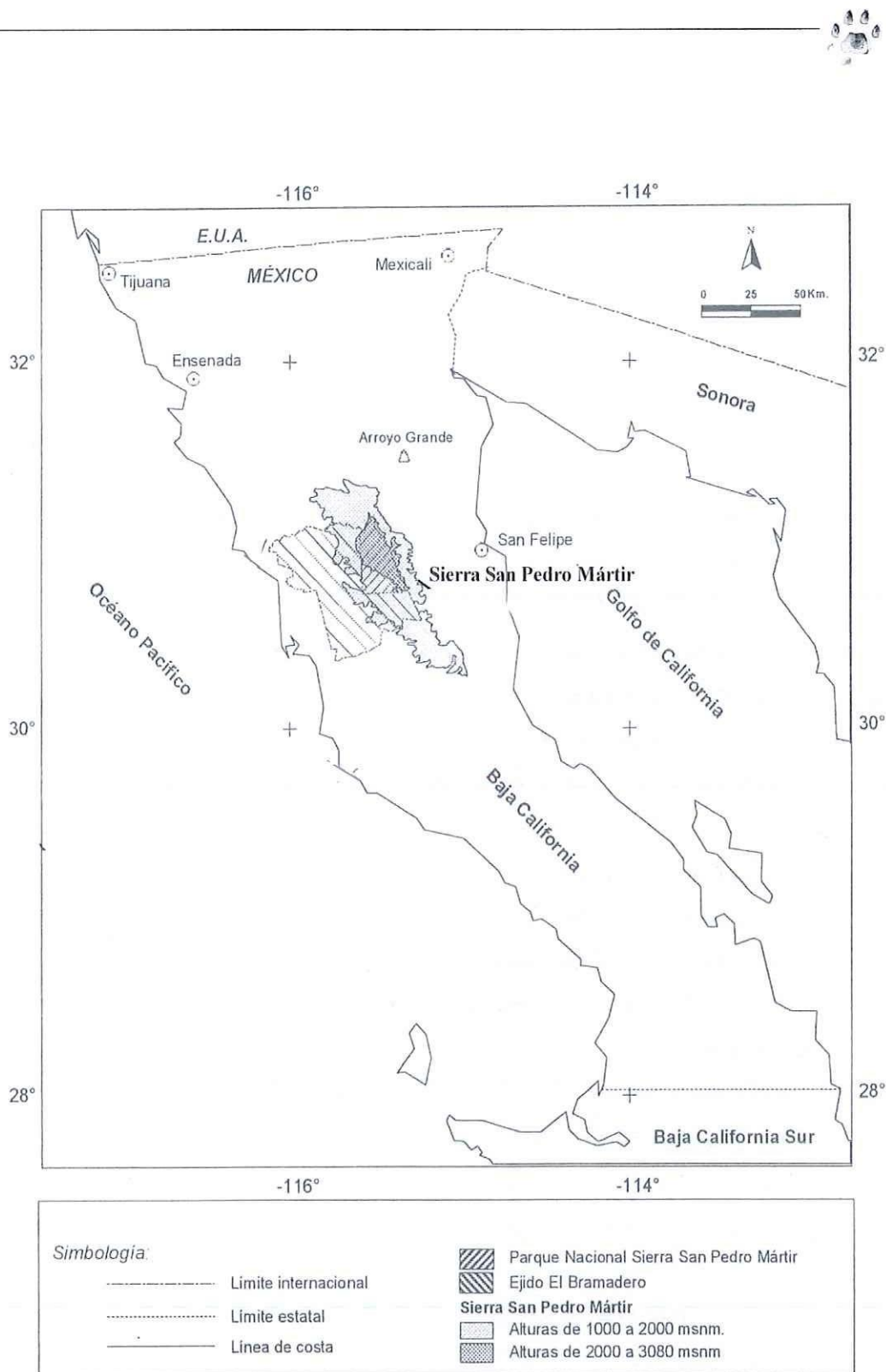


FIGURA 1. Ubicación de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California: área de estudio.

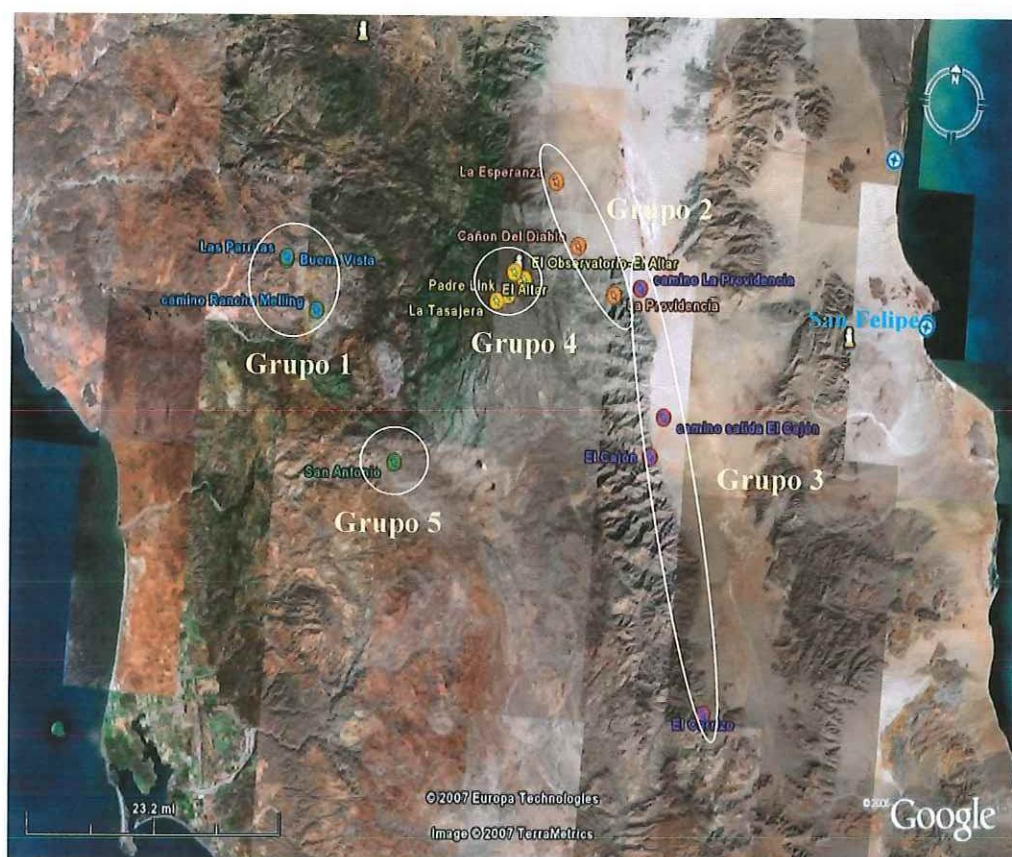


FIGURA 2. Ubicación de los grupos de localidades en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California.



V. METODOLOGÍA

5.1 Trabajo de Campo.

Se efectuó una búsqueda de evidencias de la presencia y actividad del puma en campo mediante recorridos en distintas localidades de Sierra San Pedro Mártir (SSPM). Estas evidencias fueron ubicadas geográficamente por medio de un geoposicionador satelital (GPS modelo 12XL marca Garmin). Las evidencias de puma encontradas se clasificaron en evidencias directas, tales como la captura del puma, restos de puma muerto, observación directa de puma; en cambio las excretas, huellas, rasguños, presas y montículos de tierra con vegetación se consideraron como evidencias indirectas.

Los datos obtenidos se registraron en el formato de campo (Apéndice 1) junto con los datos sobre las características físicas y biológicas del muestreo, tales como: la altitud, el porcentaje de pendiente y pedregosidad, descripción de los cuerpos de agua, descripción de evidencias de puma, descripción del ganado, descripción de la fauna, descripción de la actividad humana y tipo de vegetación.

Como apoyo para la caracterización del hábitat se utilizó el método de intersección en línea para obtener estimaciones relativas de cobertura y frecuencia de vegetación (Canfield, 1941); para lo cual se extendió sobre el terreno una cinta métrica para marcar una línea de 30 metros entre dos puntos quedando la evidencia de puma a la mitad del transecto. Comenzando en un extremo de la línea, se consideraron únicamente aquellas plantas que estaban tocadas por la línea, que sean subyacentes o suprayacentes a ella; para cada planta así encontrada se registró: la especie, la altura, longitud perpendicular interceptada y lo ancho. Las plantas que no pudieron ser identificadas, se recolectaron y se llevaron al laboratorio. Con estos datos se obtuvo la cobertura vegetal y la frecuencia relativa de cada especie vegetal en cada transecto. Además de obtener la frecuencia de cada especie en cada uno de los cinco grupos de localidades (Apéndice 4).



La cobertura vegetal para cada transecto se calculó de la siguiente manera:

Cobertura (C): proporción del terreno ocupado por la proyección perpendicular de la parte aéreas de los individuos de la especie vegetal considerada.

$$C = (L/T) \times 100$$

Donde:

L= Longitudes de proyección del individuos de la especie X (m).

T= Longitud total del transecto (m).

La frecuencia relativa para cada especie vegetal se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia relativa de la sp. } i = \frac{\text{Frecuencia de la sp. } i \times 100}{\text{Frecuencia de todas las spp.}}$$

Se construyó una tabla con los datos crudos obtenidos de los formatos de campo (Apéndice 2). A partir de estos datos se dividieron en variables cuantitativas continuas que son la altitud (AL), el porcentaje de inclinación de la pendiente (PEN), el porcentaje de pedregosidad (PED), el porcentaje de la cobertura vegetal (CV), el porcentaje de cobertura de árboles (CA) y el porcentaje de cobertura de arbustos (CAR). Las variables cuantitativas discretas fueron el número de excretas de puma (EX), el número de huellas de puma (HU), el número de pumas observados (PU), el número de presas de puma encontradas (P), el número de especies de fauna (# SP), las presas de ganado (PG), las presas silvestres (PS), el número de evidencias de coyote (CY), el número de evidencias de gato montés (GM), el número de evidencias de venado (V), el número de evidencias de borrego cimarrón (BC), el número de evidencias de tejón (T) y el número de ganado observado (# G). Por último, las variables cualitativas fueron:



Agua (A) Categoría 0 = Ausencia de agua.
Categoría 1 = Presencia de agua.

Forma vegetal (FV) Categoría 1 = Ripario.
Categoría 2 = Bosque.
Categoría 3 = Chaparral.
Categoría 4 = Matorral xerófilo.

Ganado combinado con actividad humana (G+H):

Categoría 1 = Evidencias de ganado (Excretas y Huellas).

Categoría 2 = Basura, tubería de agua, fogatas etc. + evidencias de ganado.

Categoría 3 = Carros, casas, camino de terracería y la observación directa de personas + evidencias de ganado.

5.2 **Análisis de Correlación de Pearson.**

Todos los valores de las variables descritas fueron capturados en una matriz de datos de 24 columnas y 37 filas (Apéndice 3). La matriz y los análisis estadísticos se realizaron en el programa de computación STATISTICA 6 ®.

Correlación de Pearson (r).

El coeficiente de correlación de Pearson (r) es el más ampliamente usado y es llamado también correlación lineal o correlación del producto-momento (Freund y Simon, 1994).

Para identificar la relación de las evidencias de puma con respecto a las variables abióticas, bióticas y de impacto que se midieron, se utilizó la correlación de Pearson con un nivel de significancia de <0.05 . Se seleccionaron las variables de la matriz del apéndice 3. Las variables seleccionadas fueron las evidencia de puma: excretas (EX), huellas (HU), puma (PU), presas ganado (PG), presas silvestres (PS) contra las variables abióticas: altitud (AL), pendiente (PEN), pedregosidad (PED), agua (A);



bióticas: cobertura vegetal (CV), cobertura de árboles (CA), cobertura de arbustos (CAR), número de especies de fauna (#SP), coyote (CY), gato montés (GM), venado (V), borrego cimarrón (BC), tejón (T); y las variables de impacto: actividad humana mas ganado (G+H) y el número de ganado (#G).

Posteriormente se seleccionó las variables de fauna, tales como coyote (CY), gato montés (GM), venado (V), borrego cimarrón (BC) y tejón (T), para correlacionarlas con las variables abióticas: altitud (AL), pendiente (PEN), pedregosidad (PED), agua (A); bióticas: cobertura vegetal (CV), cobertura de árboles (CA), cobertura de arbustos (CAR), número de especies (#SP); y las variables de impacto: ganado más actividad humana (G+H) y número de ganado (#G).

Por último, se correlacionaron las variables de impacto como lo son: ganado más actividad humana (G+H) y número de ganado (#G) contra las variables abióticas: altitud (AL), pendiente (PEN), pedregosidad (PED), agua (A), cobertura vegetal (CV), cobertura de árboles (CA), cobertura de arbustos (CAR) y número de especies (#SP).

5.3. Descripción de las Características Abióticas y Bióticas de los cinco Grupos de Localidades.

Para el análisis de correlación se formaron cinco grupos (Figura 2) a partir de las 15 localidades de muestreo. Cada grupo incluyo a las localidades que estaban más próximas entre sí. El primer grupo estuvo compuesto por las localidades de "Buena Vista", "Las Parritas" y "camino al Rancho Meling". El segundo grupo son localidades de la "cañada La Esperanza", "cañada La Providencia" y la "cañada Del Diablo". El tercer grupo consta de localidades de la entrada al camino "La Providencia", camino para "El Cajón", "cañada El Cajón" y "cañada el Carrizo". El cuarto grupo estuvo compuesto de "El Altar", "Padre Link" y "La Tasajera". El quinto grupo está integrado solamente por muestreos realizados en "San Antonio".



Se hizo una descripción con los datos obtenidos de la matriz (Apéndice 3) de las características abióticas: altitud, porcentaje de pendiente, porcentaje de pedregosidad, presencia de cuerpos de agua, bióticas: forma vegetal, cobertura vegetal, evidencias de puma, evidencias de fauna acompañante y variables de impacto: actividad ganadera y humana.

5.4 Análisis de Función Discriminante.

El análisis estadístico discriminante es un método multivariado; ya que este método permite analizar a conjuntos complejos de datos que constan de una gran cantidad de variables en número grandes de unidades experimentales. El análisis discriminante es un método de clasificación donde las variables dependientes son categóricas y permite establecer reglas discriminantes para cada variable categórica o identificar las variables explicatorias para cada clase. Este análisis tiene parámetros como la Lambda de Wilks que es un valor para el modelo completo que resultará después de remover la variable respectiva. La Lambda de Wilks puede asumir valores desde 0, cuando la discriminación es perfecta hasta, 1 cuando no es factible la discriminación; Lambda Parcial está asociada con la única contribución de la variable respectiva al poder discriminativo del modelo; valor de F-removido que es el valor de F para cada variable e indica que es estadísticamente significativa en la discriminación entre grupos, esto es, es una medida de lo extensa que es una variable como contribución única para predecir la membresía del grupo. Este valor está asociado con una Lambda Parcial para p y nivel de p (este valor está asociado al valor de F- para remover), tolerancia (el valor de la tolerancia es calculado como $1 - R^2$ de la variable respectiva con todas las demás variables en el modelo. La tolerancia es una medida de la redundancia de variables respectiva; por ejemplo un valor de tolerancia igual a 0.10 significa que la variante es 90% redundante con respecto a las demás variables en el modelo) y 1-tolerancia para cada variable (Este es el valor de R- cuadrado de la variable respectiva con respecto a las demás en el modelo) (Dallas, 2000).



Para el análisis discriminante se seleccionó como variable dependiente al grupo de localidades (#Gr), y como variables independientes la altitud (AL), pendiente (PEN), pedregosidad (PED), agua (A), cobertura vegetal (CV), número de especies de fauna (#SP), forma vegetal (FV), ganado más actividad humana (G+H), excretas (EX), huellas (HU), puma (PU), presas de ganado (PG), presas silvestres (PS), coyote (CY), gato montés (GM), venado (V), borrego cimarrón (BC), tejón (T) y número de ganado (#G).

5.5 Análisis de Función Discriminante Canónica y Análisis de Agrupamiento.

Fisher introdujo la idea del análisis discriminante canónico. En este análisis se crean nuevas variables al tomar combinaciones lineales especiales de las variables originales. Las variables canónicas se crean de modo que contengan toda la información útil que se encuentra en el conjunto de variables originales, y ayuda a visualizar las distancias entre los grupos que se están investigando en un espacio dimensional reducido (Dallas, 2000).

Este análisis fue en función del análisis discriminante, por tanto son las mismas variables. El análisis de función discriminante canónico nos permite determinar el valor que aporta cada variable al modelo así como graficar las distancias entre los grupos. El programa estadístico desarrolla un análisis de correlación canónico que será determinado por las funciones sucesivas y las raíces canónicas, donde el término de raíz se refiere a los "eigenvalores" que están asociados con su función canónica respectiva y que representa la mejor solución del problema.

Otro método estadístico que permite visualizar los mismos resultados con otra manera grafica es el análisis de agrupamiento (*cluster analyses*). Es una técnica de clasificación para colocar en un mismo lugar entidades similares u objetos en grupos o clusters. Este modelo del análisis agrupa los objetos similares en una estructura de árbol jerárquico llamada dendrograma. El método de agrupamiento usa las disimilitudes o distancias entre objetos cuando está formando los clusters. Estas distancias pueden



estar basadas en una dimensión o en dimensiones múltiples. La distancia mas comúnmente usada para computarizar las distancias entre objetos en una dimensión múltiple geométrica llamada distancia euclideana (Dallas, 2000). Este análisis se baso en la distancia cuadrada de Mahalanobis resultante entre los cinco grupos. La distancia cuadrada de Mahalanobis es una medida de la distancia entre dos puntos en un espacio definido por dos o más variables correlacionadas.



VI. RESULTADOS

6.1 Muestreo.

Se realizaron recorridos en la sierra San Pedro Mártir (SSPM) entre abril de 2001 y febrero de 2003, buscando evidencias de puma. Se hicieron entrevistas a residentes de las rancherías para determinar lugares donde se pudiera encontrar algún tipo de evidencia de puma. Principalmente se recorrieron senderos que son utilizados por la fauna y el ganado. Se consideraron evidencias de puma a cualquier elemento que indicara la presencia de éste en el área, tales como excretas, huellas, observación directa del puma, presas y troncos con rasguños. Se realizó un total de 37 muestreos en 15 localidades (Tabla I). En cada uno de los muestreos se procedió a registrar en el formato de campo (Apéndice 1) las características abióticas (como la altitud, la pendiente, la pedregosidad, la presencia de cuerpos de agua), bióticas (como la forma vegetal, cobertura vegetal, número de especies de fauna, número de evidencias de fauna silvestre) y los factores de impacto (como presencia de evidencias de ganado, número de ganado, y presencia de evidencias de actividad humana).

TABLA I. Muestreo de las localidades en Sierra San Pedro Mártir de abril 2001 a febrero 2003.

Localidad	No. transectos	Fecha
Cañada La Esperanza	6	2 abril del 2001
Cañada La Providencia	6	3 abril del 2001
Camino para La Providencia	1	3 abril del 2001
Camino Providencial Cajón	2	1 Junio del 2002
Cañada El Carrizo	1	7 mayo del 2001
Cañada El Cajón	3	1 junio del 2002
El Altar	1	2 junio del 2001
El Observatorio	2	27 agosto del 2001
Padre Link	1	28 agosto del 2001
La Tasajera	2	28 agosto del 2001
Buena Vista	2	11 junio del 2002
Las Parritas	4	11 junio del 2002
San Antonio	4	2 febrero del 2003
Camino hacia rancho Meling	1	5 Octubre del 2001
Cañada del Diablo	1	5 Mayo del 2002
Total	37	



6.2 Evidencias de Puma.

El número total de evidencias encontradas de puma fue de 334 (figura 3). Conformado de 30 excretas (8.98%), 287 huellas (85.93%), 3 avistamientos de puma (1.20%), 2 troncos con rasguños (0.60%), 11 presas (3.29%), de las cuales 6 fueron de ganado (1 caballo y 5 vacas), 5 presas silvestres (2 aves, 1 coyote y 2 borregos cimarrones), y por último, se encontró 1 puma muerto, 1 avistamiento de puma juvenil cruzando un camino y 2 pumas fueron capturados en la jaula (un puma macho adulto se le colocó un radio collar pero lo cazaron el mismo día de su captura, el segundo puma adulto capturado lo cazaron dentro de la trampa, este solo se observó mediante fotografía, y no se supo el sexo del animal) que sumados hacen 4 evidencias de puma (1.20%). Las evidencias de rasguños no se tomaron en cuenta para el análisis debido a que su aparición fue mínima. Se determinó que las presas encontradas fueron depredadas por el puma debido a que siempre estuvieron acompañadas de huellas o excretas de puma.

Se identificaron 6 transectos como puntos de un andador de fauna. El transecto 1 en la localidad de Buena Vista presentó una cobertura vegetal de 86.83%, se encontraron 25 huellas de puma, 2 grupos de excretas de venado, excretas de ganado y lagomorfos. Cerca de este transecto hay una fosa de agua. El transecto 3 en la localidad de Las Parritas tuvo una cobertura vegetal de 92.16%, se encontraron 2 excretas y 42 huellas de puma, 14 huellas de coyote, 1 excreta, 5 huellas de gato montés y 1 excreta, excretas de ganado y lagomorfos. El sendero conducía hacia un arroyo con agua. El transecto 8 en la localidad de Cañada Esperanza presentó una cobertura vegetal de 48.36%, se encontró 27 huellas de puma, 12 huellas de coyote y 4 huellas de gato montés, excretas de ganado y lagomorfos. El lugar es la base de la Cañada La Esperanza que presenta agua. El transecto 15 en la localidad Cañada La Providencia tuvo una cobertura vegetal de 47.56, se localizó un total de 36 huellas de puma, 1 excreta de coyote, excretas de ganado y



lagomorfos. El transecto 16 en La Cañada La Providencia la cobertura vegetal fue de 101.66%, se hallaron 31 huellas de puma y 1 excreta de coyote, excretas de ganado y lagomorfos. Por último, el transecto 17 en la Cañada La Providencia, tuvo una cobertura vegetal de 47.56%, donde se localizaron 36 huellas de puma, 2 excretas de coyote, una excreta de gato montés, excretas de ganado y lagomorfos. Los transectos 15, 16 y 17 fueron hechos siguiendo el mismo sendero, por lo que representan 3 puntos diferentes del mismo sendero o corredor. Los transectos identificados como andadores se señalan en la tabla del Apéndice 2.

6.3 Evidencias de Fauna Acompañante, Ganado y Actividad Humana.

El número total de evidencias de fauna (avistamiento directo, huellas, excretas y restos de animal) que se encontró fue de 207. La figura 4 muestra los porcentajes de evidencias de fauna acompañante que se encontró en SSPM. Se halló un total de 114 evidencias de coyote (54.63%), de las cuales 79 fueron huellas, se observaron 2 coyotes y un coyote muerto (huesos, con piel y el cráneo) junto con restos de vaca depredados por el puma. Se obtuvo un total de 31 evidencias de gato montés (15.12%), de las cuales 14 fueron excretas y 17 huellas. Se encontró un total de 43 evidencias de venado (20.98%), donde 16 venados fueron observados de manera directa, 14 grupos de excretas y 13 huellas. Las evidencias de borrego cimarrón constaron de un total de 8 evidencias (3.90%), de las cuales 4 fueron huellas, 2 grupos de excretas y 2 borregos muertos (restos de huesos, pezuñas, cuernos). Por último las evidencias de tejón se encontró un total de 9 (4.39%), de las cuales todas fueron madrigueras al lado del camino. Sólo se encontró restos de plumas y huesos de dos ejemplares de aves (0.98%).

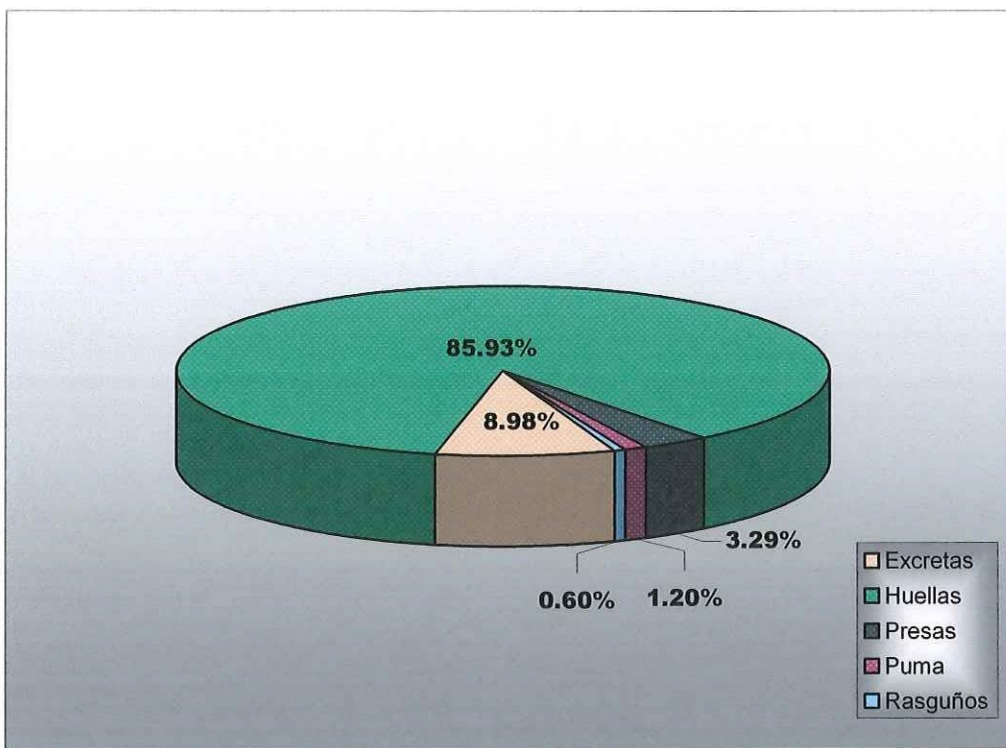


FIGURA 3. Porcentaje de evidencias de puma encontradas en Sierra San Pedro Mártir (N=334).

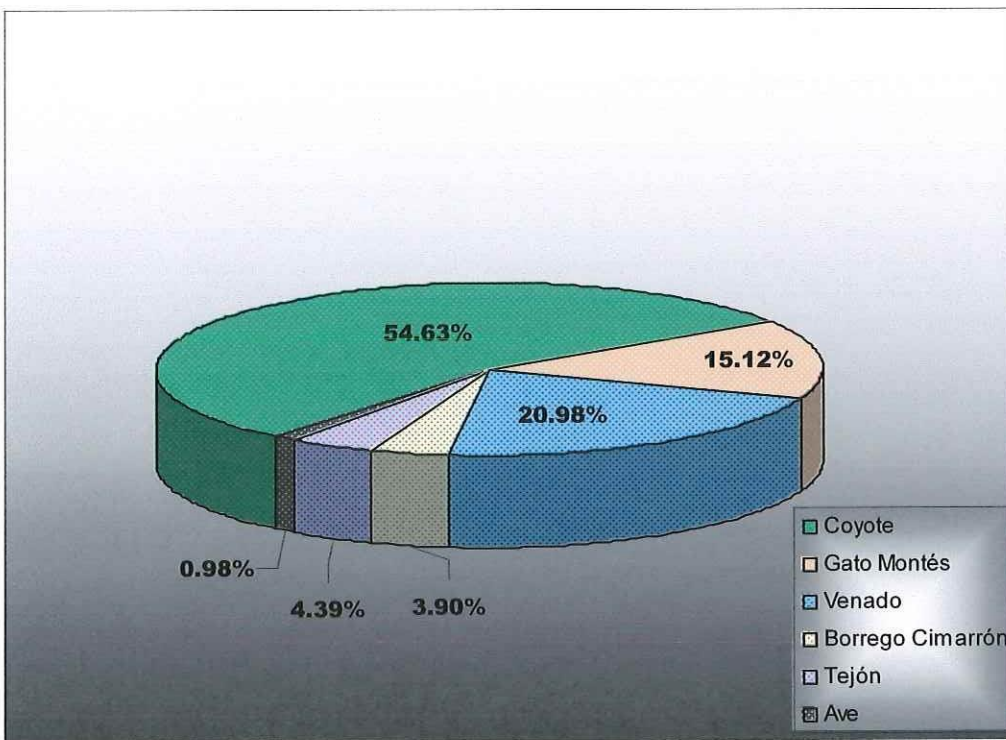


FIGURA 4. Porcentaje de evidencias de fauna acompañante encontradas en Sierra San Pedro Mártir (N=207).



La figura 5 muestra la frecuencia de las evidencias de fauna encontradas en los muestreos de los cinco grupos. Las evidencias de coyote estuvieron en los 5 grupos de localidades. En el grupo 1 se encontró 25 evidencias (22.32%); en el grupo 2, 30 evidencias (26.79%); en el grupo 3, 28 evidencias (25%); el grupo 4, 24 evidencias (21.43%), y por último, el grupo 5, con 5 evidencias (4.46%); donde $n=112$.

Las evidencias de gato montés se presentaron en los grupo 1, 2, 3 y 5, con un total de evidencias de 8 (25.81%), 16 (51.61%), 4 (12.9%) y 3 (9.68%) respectivamente; donde $n=31$. El grupo 2 presentó el porcentaje de frecuencia más alto y en el grupo 4 no encontramos ningún tipo de evidencia de este felino.

Las evidencias de venado estuvieron presentes en los grupos 1, 4 y 5 con un número de evidencias de 15 (34.88%), 27 (62.79) y 1 (2.33%) respectivamente; donde $n=43$. En el grupo 4 se encontró un número mayor de evidencias; en los grupos 2 y 3 no se localizaron evidencias de venado.

Las evidencias de borrego cimarrón se localizaron en los grupos 3, 2 y 4 con un número de 5 (62.5%), 1 (12.5%) y 2 (25%), respectivamente; donde $n=8$. El grupo 2 fue el que presentó el mayor número de evidencias encontradas mientras que los grupos 1 y 5 no se hallaron ningún tipo de evidencia.

Por último, las evidencias de tejón sólo se encontraron en el grupo 3, donde se localizaron 9 evidencias (madrigueras de tejón). El grupo 3 presentó una actividad humana alta.

La figura 6 muestra el porcentaje total de evidencias de fauna, ganado y actividad humana encontradas en el total de muestreos realizados en SSMP. Las evidencias de coyote se encontraron en un 70.27% de los muestreos (26 transectos), los lagomorfos (liebres o conejos) en el 57.75% (21 transectos), de gato montés en un 37.84% (14 transectos), de venado en el 24.32% (9 transectos), de borrego cimarrón en el 10.81% (4 transectos), de tejón en el 5.41% (2 transectos), y de aves en el 5.41% (2 transectos). Las



evidencias de ganado se encontraron en el 100% de los muestreos (37 transectos), por otra parte las evidencias de actividad humana solo se encontraron en el 32.43% (12 transectos).

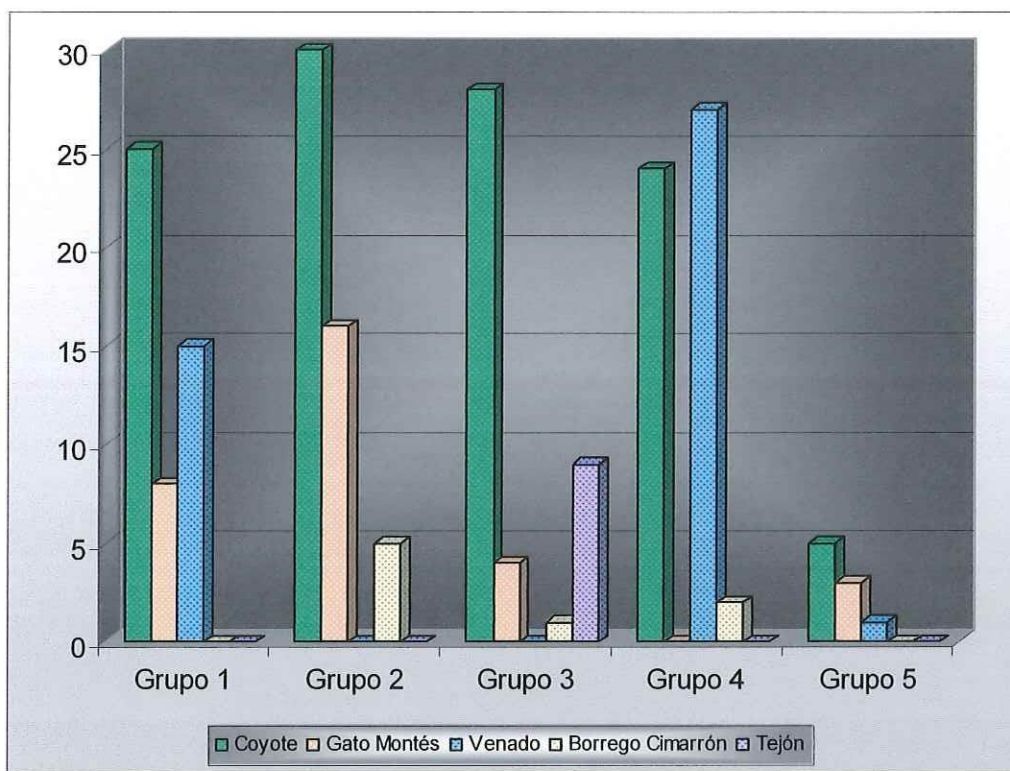


FIGURA 5. Frecuencia de evidencias de fauna acompañante en los 5 grupos de localidades en la Sierra San Pedro Mártir.

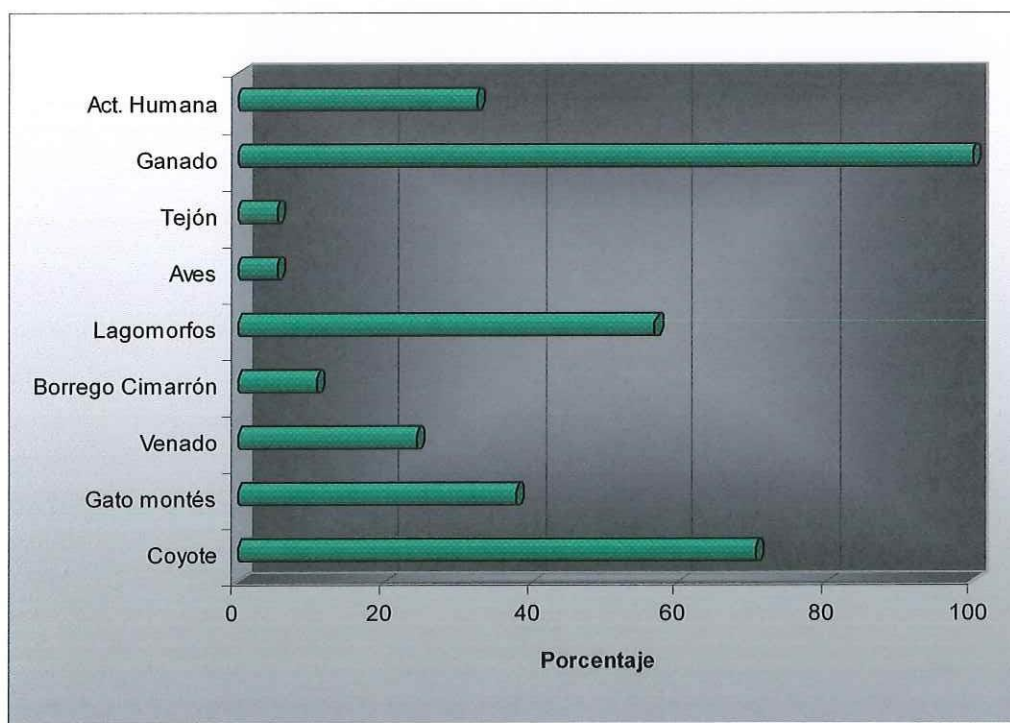


FIGURA 6. Porcentaje de las evidencias de fauna acompañante, ganado y actividad humana en el total de muestreos realizados en Sierra San Pedro Mártir.



6.4 Correlación de Pearson r.

Se realizó un análisis de correlación de Pearson, para determinar la relación entre las variables. Este método permite dimensionar cuales valores de dos variables son proporcionalmente una de otra. Se seleccionaron las variables de evidencias de puma contra las variables del biotopo (altitud, % de pendiente, % de pedregosidad, agua), y variables bióticas (% cobertura vegetal total, % de cobertura de árboles, % de cobertura de arbustos, número de especies de fauna acompañante, número de evidencias de coyote, de gato montés, de venado, de borrego cimarrón y tejón) y las variables de impacto (la combinación de ganado con actividad humana y el número de ganado). Este análisis se realizó basado en la matriz donde se integraron todos los datos obtenidos de los 37 muestreos (Apéndice 3).

Se detectaron correlaciones significativas (cuando $p < 0.05$, valores de color rojo) con las evidencias de puma (tabla II). El número de huellas de puma que se encontró en los transectos tuvo una correlación positiva con el número de evidencias de gato montés encontradas y una correlación negativa con el agua. Las presas que se localizaron tuvieron una correlación positiva con el número de especies de fauna. La observación directa del puma se correlacionó positivamente con la presencia de cuerpos de agua. Las presas de ganado se correlacionaron negativamente con el porcentaje de pedregosidad y presentó 3 correlaciones positivas con el número de especies de fauna, con la variable de ganado más la actividad humana y con las evidencias de tejón. Las presas silvestres tuvieron una correlación positiva con el número de evidencias de borrego cimarrón. Las excretas no presentaron correlación con ninguna de las variables medidas.

La tabla III muestra que el número de evidencias de coyote se correlacionó positivamente con el número de evidencias de ganado. Las evidencias de gato montés se correlacionaron también positivamente con el número de especies de fauna acompañante. Las evidencias de venado presentaron una correlación positiva con la altitud y con la cobertura de árboles. Las evidencias de borrego cimarrón se correlacionaron



positivamente con la presencia de agua, con el porcentaje de pedregosidad y con el número de especies de fauna. Por último, el tejón se correlacionó positivamente con el número de especies de fauna y con la combinación de ganado y actividad humana.

TABLA II.- Correlación de las evidencias de puma con respecto a 15 variables en Sierra San Pedro Mártir.

Variable	Correlación de Pearson r. p < .05 N=37					
	Excretas	Huellas	Presas	Puma	Presas Ganado	Presas Silvestres
Altitud	-0.21	0.13	-0.00	-0.08	0.15	-0.12
Pendiente	-0.18	-0.21	-0.06	0.16	-0.23	0.10
Pedregosidad	-0.10	-0.08	-0.19	-0.02	-0.42	0.07
Agua	-0.13	-0.30	0.16	0.36	-0.05	0.27
Cobertura Vegetal	0.01	0.14	0.19	0.04	0.14	0.15
Árboles	-0.11	0.03	0.09	0.02	0.19	-0.02
Arbustos	0.21	0.20	0.15	0.00	-0.06	0.26
No. Sp Fauna	0.29	0.12	0.35	-0.00	0.44	0.14
Ganado + Actividad Humana	-0.06	-0.20	0.12	-0.00	0.36	-0.11
Coyote	0.07	0.23	-0.07	-0.08	0.03	-0.12
Gato Montés	0.18	0.30	0.19	0.08	-0.05	0.29
Venado	-0.29	0.07	-0.13	-0.12	-0.08	-0.12
Borrego Cimarrón	-0.13	-0.13	0.29	0.12	-0.14	0.51
Tejón	0.25	-0.07	0.24	-0.06	0.51	-0.06
No. de Ganado	0.05	-0.09	-0.02	-0.07	-0.01	-0.02



TABLA III.- Correlación de las evidencias de fauna acompañante respecto a 10 variables en Sierra San Pedro Mártir.

Variable	Correlación de Pearson r. p < .05 N=37				
	Coyote	Gato Montés	Venado	Borrego Cimarrón	Tejón
Altitud	0.12	-0.23	0.58	0.08	-0.16
Pendiente	-0.04	0.03	0.04	0.06	-0.20
Pedregosidad	0.08	0.15	-0.20	0.30	-0.24
Agua	0.07	0.14	0.14	0.42	-0.12
Cobertura Vegetal	0.15	-0.06	0.26	0.12	-0.21
Árboles	0.13	-0.20	0.33	0.24	-0.12
Arbustos	0.00	0.19	-0.21	-0.19	-0.14
No. Sp Fauna	0.27	0.49	-0.18	0.34	0.54
Ganado + Actividad Humana	0.07	-0.18	-0.18	-0.06	0.42
No. de Ganado	0.46	-0.12	-0.06	-0.05	-0.03

Se realizó un análisis de correlación a las variables de impacto, con respecto al resto de las variables como se muestra en la tabla IV. La variable de ganado más actividad humana presenta una correlación negativa con el porcentaje de pedregosidad. Mientras que el número de ganado que se observó en los muestreos no presentó ninguna correlación significativa con respecto a las variables dentro del modelo.

TABLA IV.- Correlación de las evidencias de ganado y actividad humana con respecto a 8 variables en Sierra San Pedro Mártir.

Variable	Correlación de Pearson r. p < .05 N=37	
	Ganado y Actividad Humana	No. de Ganado
Altitud	-0.12	-0.02
Pendiente	-0.23	-0.14
Pedregosidad	-0.31	0.14
Agua	-0.26	-0.04
Cobertura Vegetal	-0.22	-0.22
Árboles	-0.19	-0.13
Arbustos	-0.05	-0.15
No. Sp Fauna	0.08	-0.21



6.5 Descripción de las Características Abióticas y Bióticas de los 5 Grupos de Localidades.

Grupo 1: Este grupo se efectuaron 7 muestreos en las localidades de Las Parritas, Buena Vista, y una en la entrada hacia el rancho Meling sobre el camino de terracería. Se encontró que el tipo de vegetación de estas localidades es chaparral y ripario. Las especies vegetales de chaparral que se presentaron con mayor frecuencia en los muestreos fueron *Eriodictyon angustifolium*, *Adenostoma fasciculatum*, *Artemisia californica*. En la vegetación riparia las especies con mayor frecuencia fueron *Salix lasiolepis*, *Baccharis salicifolia*, *Hymenoclea monogyra*.

La altitud de los muestreos presenta un rango de 720 a 788 msnm con una media de 749 msnm. El porcentaje de la pendiente va desde 1 a 30 con una media de 12.34%. La pedregosidad va desde 0 a 20% con un valor de la media de 6.71%. La cobertura vegetal tiene un rango de 64.96 y 132.90 % con una media de 83.48%. Los transectos 4 y 5 presentaron agua. El tipo de fauna que se encontró fue coyote, gato montés, venado y lagomorfos. El transecto 7 y 34 presentaron evidencias de actividad humana alta, el transecto 1 y 2 presentaron evidencias de actividad humana esporádica y las evidencias de ganado estuvieron presentes en todos los muestreos. En este grupo de localidades se observó un puma y se capturaron 2 en una jaula.

Grupo 2: Este grupo esta compuestos de 13 muestreos realizados en las localidades de Cañada La Esperanza, Cañada La Providencia y Cañada del Diablo. El tipo de vegetación de estas localidades de matorral xerófilo y ripario. Las especies vegetales de matorral xerófilo con mayor frecuencia son *Prosopis glandulosa*, cactáceas, *Cercidium microphyllum*, *Viguiera deltoidea*, *Encelia farinosa*, *Fouquieria splendens*. Las especies vegetales riparias con mayor frecuencia fueron *Hyptis emoryi*, *Baccharis sarathroides*.

La altitud presenta un valor mínimo de 524 y un valor máximo de 710 msnm con una media de 586.31 msnm. El porcentaje de la pendiente va desde 4.40 a 30 con una media de 11.81. La pedregosidad presenta un rango de 30 a 95% con una media de 66.15. La cobertura vegetal va desde 0 hasta



118.80% con una media de 57.23%. El transecto 14, 35 y 36 presentaron agua. El tipo de fauna que se encontró fue coyote, gato montés, borrego cimarrón y lagomorfos. También se encontraron 2 presas silvestres (restos de ave y restos de borrego cimarrón en el mismo lugar dentro de una cueva). En este grupo se observó que la actividad humana fue en niveles bajos y las evidencias de ganado estuvieron presentes en todos los muestreos. Se encontró restos de un puma muerto dentro de una cueva conformada de rocas y mezquites (*Prosopis glandulosa*) sobre el cauce del arroyo.

Grupo 3: Este grupo consta de 7 muestreos en las localidades de Cañada el Carrizo, El Cajón, camino hacia La Providencia, camino hacia El Cajón. El tipo de vegetación de estas localidades es matorral y ripario, las especies que se presentaron con mayor frecuencia fueron *Prosopis glandulosa* y cactáceas.

La altitud va desde 417 a 630 msnm con una media de 531.43 msnm. El porcentaje de la pendiente va desde 2 a 30 con una media de 6.74. La pedregosidad tiene un rango de 0 a 70% con una media de 23%. La cobertura vegetal va desde 0 hasta 141.10% con una media de 33.90%. Solo en el transecto 37 presentó agua (El Cajón). La fauna que se registró fue coyote, gato montés borrego cimarrón, tejón y lagomorfos. El nivel de actividad humana alta estuvo presente en casi todos los muestreos, solo en el transecto 37 donde se encontraron restos de un borrego cimarrón el nivel de actividad humana fue esporádico mientras que el transecto 21 (El Carrizo) no hubo actividad humana. Las evidencias de ganado estuvieron presentes en todos los muestreos. En El Cajón se observó alrededor de 53 cabezas de ganado (vacas, burros y caballos). Se encontraron 3 presas silvestres, restos de un borrego cimarrón en el Cajón y un coyote muerto con restos de ave en El Carrizo. También se encontraron 4 presas de ganado.

Grupo 4: Esta compuesto de 6 muestreos realizados en las localidades de El Altar, La Tasajera, Padre Link y entre El Observatorio- El Altar el tipo de vegetación es bosque. Las especies vegetales que se presentaron con mayor frecuencia fueron *Populus tremuloides*, *Pinus jeffreyi* y *Pinus murrayana*.



La altitud va desde 2431 hasta 2835 msnm, con una media de 2560 msnm. El porcentaje de la pendiente va desde 2 hasta 15 con una media de 4.85. El porcentaje de pedregosidad tiene un rango de 0 hasta 80% con una media de 24.33. La cobertura vegetal va desde 0 hasta 170.66% con una media de 90.28%. Solo en el transecto 6 presento agua. El tipo de fauna encontrada fue venado, borrego cimarrón y coyote. La actividad humana presento un nivel medio (de manera esporádica) en los transectos 23 y 26. Las evidencias de ganado estuvieron presentes en todos los muestreos. En este grupo se encontraron 2 vacas adultas depredadas por el puma.

Grupo 5: Este grupo tiene 4 muestreos los cuales fueron hechos en la localidad de San Antonio. El tipo de vegetación de este lugar es chaparral y ripario. La especie vegetal más frecuente es *Eriogonum fasciculatum*.

El rango de altitud va desde 560 a 602 msnm con una media de 583.50 msnm. El porcentaje de la pendiente va desde 5 a 25 con una media de 16.25. La pedregosidad tiene un rango que va desde 5 a 40% con una media de 15%. La cobertura vegetal va desde 17.23 hasta 116.66 % con una media de 55.39%. Solo el transecto 32 presentó agua. El tipo de fauna encontrada fue gato montés, coyote, venado y lagomorfos. No se encontró ninguna evidencia de la actividad humana en los muestreos que se realizaron, sin embargo cerca hay una casa abandonada y la actividad humana es esporádica. Las evidencias de ganado estuvieron presentes en los 4 muestreos.

6.6 Análisis de Función Discriminante.

El análisis de función discriminante se utilizó para clasificar los cinco grupos de localidades y determinar las variables de mayor importancia. De la matriz de datos (apéndice 3) la variable de agrupamiento fue el número de grupo de localidades (#Grp), se seleccionaron 19 variables que son la altitud (AL), el porcentaje de pendiente (PEN), el porcentaje de pedregosidad (PED), el agua (A), la forma vegetal (FV), el porcentaje de cobertura vegetal total (CV), el número de especies de fauna acompañante



(#SP), las excretas de puma (EX), las huellas de puma (HU), las presas ganado (PG), presas silvestres (PS), el avistamiento de puma (PU), el número de evidencias de coyote (CY), de gato montés (GM), de venado (V), de borrego cimarrón (BC), de tejón (T), la combinación de ganado más actividad humana (G+H) y el número de ganado (#G).

En la tabla V se identifican las 6 variables discriminantes o predictorias ($p < 0.05$, de color rojo) para los cinco grupos de localidades. Que son la altitud, el porcentaje de pedregosidad, la cobertura vegetal, el ganado más la actividad humana, las presas silvestres y las evidencias de gato montés.

Las variables abióticas discriminantes que aportan mayor contribución para la membresía entre los grupos fueron la altitud y la pedregosidad, ya que la proporción de varianza removida (valor de F-removido) para los 5 grupos de localidades fue de 224.2339 y 9.2523 respectivamente.

En cuanto a las variables bióticas que presentaron la mayor contribución son, las presas silvestres, la cobertura vegetal y el gato montés ya que la proporción de varianza removida (F-removido) es de, 8.1614, 4.6099 y 3.6318 respectivamente de mayor a menor en orden de importancia. Por último la variable de impacto ganado más la actividad humana presentó un valor de 9.9569.



TABLA V.- Análisis de Función Discriminante entre los 5 grupos de localidades a partir de 19 variables independientes en Sierra San Pedro Mártir.

N=37	Análisis de Función Discriminante No. de Variables: 19; Var Agr: Grp. de Localidades (5 grps) Wilks' Lambda: .00003 approx. F (76,57)=10.103 p< .0000					
	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (4,14)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Altitud	0.001808	0.015367	224.2539	0.000000	0.333427	0.666573
Pendiente	0.000031	0.884806	0.4557	0.766902	0.628413	0.371587
Pedregosidad	0.000101	0.274461	9.2523	0.000713	0.309485	0.690515
Agua	0.000035	0.804887	0.8484	0.517751	0.206645	0.793355
Cobertura Vegetal	0.000064	0.431570	4.6099	0.013884	0.297196	0.702804
No. Sp Fauna	0.000032	0.873699	0.5060	0.732214	0.162229	0.837771
Ganado + Actividad Humana	0.000107	0.260090	9.9569	0.000498	0.206235	0.793765
Forma Vegetal	0.000034	0.818016	0.7786	0.557317	0.232279	0.767721
Excretas	0.000036	0.775845	1.0112	0.434713	0.403965	0.596035
Huellas	0.000041	0.674165	1.6916	0.207657	0.333176	0.666824
Puma	0.000044	0.636764	1.9965	0.150377	0.467943	0.532057
Presas Ganado	0.000039	0.710675	1.4249	0.276989	0.215761	0.784239
Presas Silvestres	0.000093	0.300136	8.1614	0.001294	0.094834	0.905166
Coyote	0.000049	0.570663	2.6332	0.078941	0.168012	0.831988
Gato Montés	0.000057	0.490760	3.6318	0.031297	0.198697	0.801303
Venado	0.000035	0.799700	0.8766	0.502435	0.483550	0.516450
Borrego Cimarrón	0.000045	0.615673	2.1848	0.123741	0.118010	0.881990
Tejón	0.000031	0.902857	0.3766	0.821566	0.455786	0.544214
No. de Ganado	0.000032	0.858802	0.5754	0.685098	0.378400	0.621600

Los valores de los coeficientes estandarizados de la tabla VI nos permiten determinar el aporte de cada una de las variables en el modelo. Los valores de la primera raíz de los coeficientes estandarizados de todas las variables explican el modelo con un 0.94. Las 5 variables que aportan los valores más altos son las presas silvestres con -1.89, la altitud con 1.72, las evidencias de coyote con -1.17, las evidencias de gato montés con 1.07 y por último la cobertura vegetal con 1.03.

Por lo tanto las variables de mayor importancia de más a menos son, las presas silvestres, la altitud, las evidencias de gato montés y la cobertura vegetal. Debido a que estas variables tienen los niveles más altos explicación dentro del modelo y además son variables discriminantes.



La tabla VII muestra las medias de las variables discriminantes entre los cinco grupos.

TABLA VI.- Coeficientes estandarizados de las raíces de las variables canónicas de los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.

Variable	Coeficientes Estandarizados Para Las Variables Canónicas.			
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4
Altitud	1.72	0.05	0.02	0.02
Pendiente	0.06	-0.19	-0.25	0.43
Pedregosidad	0.58	-0.71	1.26	-0.66
Agua	-0.59	0.52	-0.43	-0.63
Cobertura Vegetal	1.03	-0.27	-0.93	-0.35
No. Sp Fauna	-0.37	0.00	0.83	0.36
Ganado + Actividad Humana	-0.83	1.71	0.26	-0.62
Forma Vegetal	0.60	-0.11	-0.23	-0.86
Excretas	-0.49	-0.05	0.51	0.42
Huellas	-0.58	0.05	0.57	-0.86
Puma	-0.47	0.69	0.06	-0.49
Presas Ganado	0.50	-0.41	1.06	-0.01
Presas Silvestres	-1.89	1.83	0.92	-0.30
Coyote	-1.17	1.11	0.18	-0.28
Gato Montés	1.07	-0.15	-1.29	-0.10
Venado	-0.18	0.52	0.23	-0.42
Borrego Cimarrón	0.99	-1.58	0.06	0.15
Tejón	0.41	0.13	-0.16	0.13
No. de Ganado	0.42	-0.35	-0.04	0.41
Eigenval	261.11	10.18	5.09	1.02
Cum.Prop	0.94	0.98	1.00	1.00

TABLA VII.- Valores de la media de las variables discriminantes para los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.

No. de Grupo	Media de Las Variables Discriminantes.						Valid N
	Altitud	Pedregosidad	Cobertura Vegetal	Ganado y Actividad Humana	Presas Silvestres	Gato Montés	
G_1:1	749.00	6.71	83.48	1.86	0.00	1.14	7
G_2:2	586.31	66.15	57.23	1.00	0.15	1.23	13
G_3:3	531.43	23.00	33.90	2.57	0.43	0.57	7
G_4:4	2560.00	24.33	90.28	1.33	0.00	0.00	6
G_5:5	583.50	15.00	55.40	1.00	0.00	0.75	4
Todos Grps	926.46	34.43	62.94	1.51	0.14	0.84	37



La figura 7 muestra los valores de la media y error estándar (SE) que obtuvo cada grupo con respecto a la altitud. El grupo número 4 presenta una media de 2560 msnm muy superior al resto de los grupos, se pueden observar claramente dos grupos en la grafica. Los grupos 1, 2, 3 y 5 tienen un valor de media de 749, 586.31, 531.43, 583.5 respectivamente. Entre estos mismos grupos los más cercanos con respecto a la altitud son el 2 y 5, le sigue 3 y por último el menos cercanos es el grupo 1.

La figura 8 presenta los valores de la media y error estándar de los cinco grupos con respecto a la pedregosidad. El grupo número uno presenta el valor más bajo con una media de 6.71. Los grupos 3, 4 y 5 muestran una similitud en sus valores de la media con 23, 24.33 y 15 respectivamente, siendo los más cercanos entre sí el grupo 3 y el 4. Por último, el grupo 2 es el que presenta el porcentaje de pedregosidad más alto con una media de 66.15.

La figura 9 nos muestra la media y el error estándar del porcentaje de cobertura vegetal para los cinco grupos. El grupo 3 presenta el valor mas bajo de porcentaje de cobertura vegetal con una media de 33.9. Los grupos 2 y 5 presentaron medias similares con valores de 57.23 y 55.39, respectivamente. Por último, los grupos 1 y 4 también tuvieron valores similares de 83.48 y 90.28 respectivamente.

En la figura 10 se observan los resultados de la media y error estándar de las evidencias de ganado combinado con la actividad humana para los cinco grupos. Los grupos 2 y 5 presentaron solo evidencias indirectas (huellas y excretas) de ganado y no hubo evidencias de actividad humana, los valores de sus medias fueron 1 para los dos. Los grupos 1 y 4 presentaron evidencias indirectas de ganado (huellas y excretas) y directas (se observo directamente al ganado), la actividad humana fue muy baja, los valores de las medias son de 1.57 y 1.33, respectivamente. El grupo 3 presenta los valores más altos, hubo evidencias indirectas y directas de la presencia de ganado y presentó un nivel alto de actividad humana en el grupo.



La figura 11 muestra los valores de la media y error estándar de la variable de presas silvestres para los cinco grupos. Los grupos 1, 4 y 5 no se encontraron ningún tipo de presa silvestre, solo los grupos 2 y 3 presentaron con un valor de la media de 0.15 y 0.43, respectivamente.

En la figura 12 se observan los valores de la media y error estándar de la variable de evidencias de gato montés para los cinco grupos. En el grupo 4 no se encontró ningún tipo de evidencia de esta especie de felino. Los grupos 3 y 5 son similares en los valores de sus medias con 0.57 y 0.75, respectivamente. Los grupo 1 y 2 también presentan similitudes de sus medias con valores de 1.14 y 1.23, respectivamente.

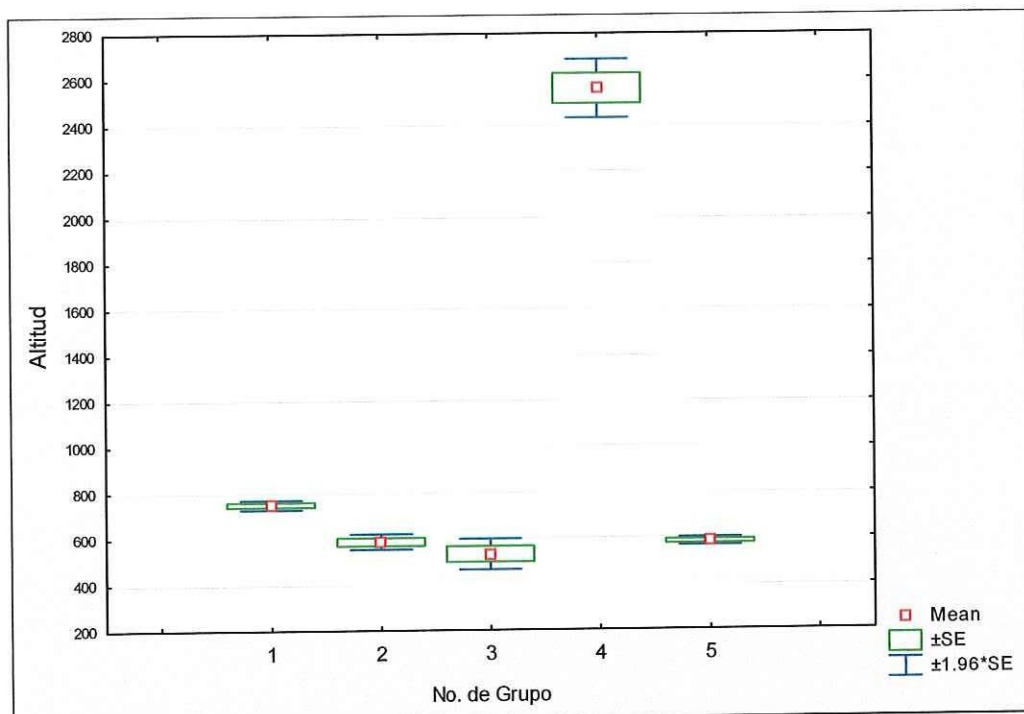


FIGURA 7. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Altitud de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.

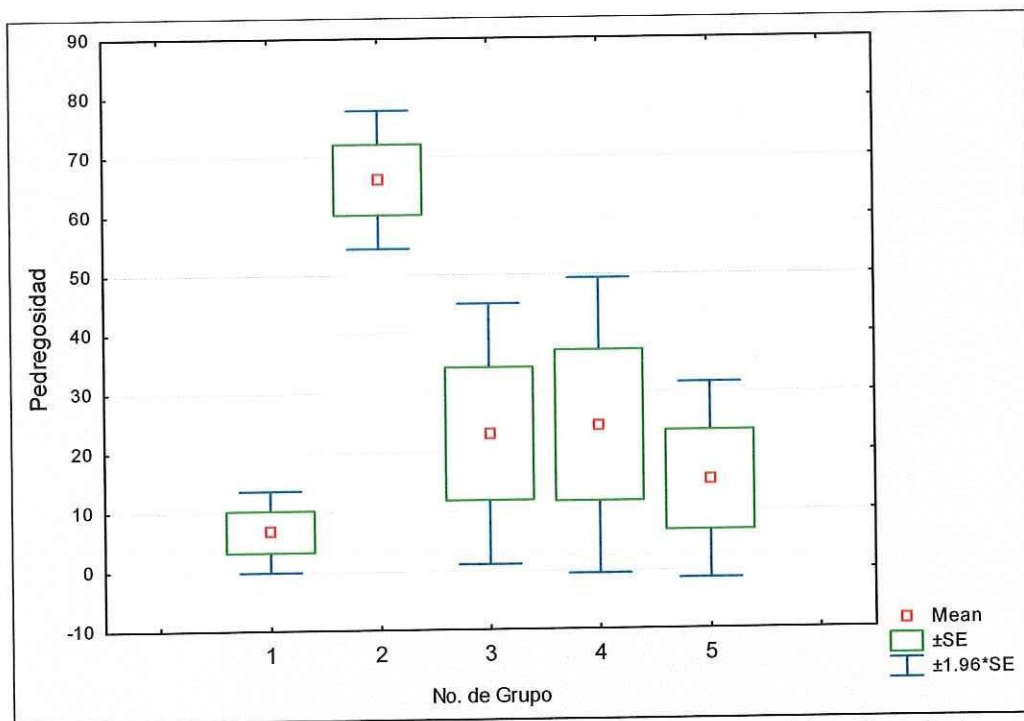


FIGURA 8. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Pedregosidad de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.

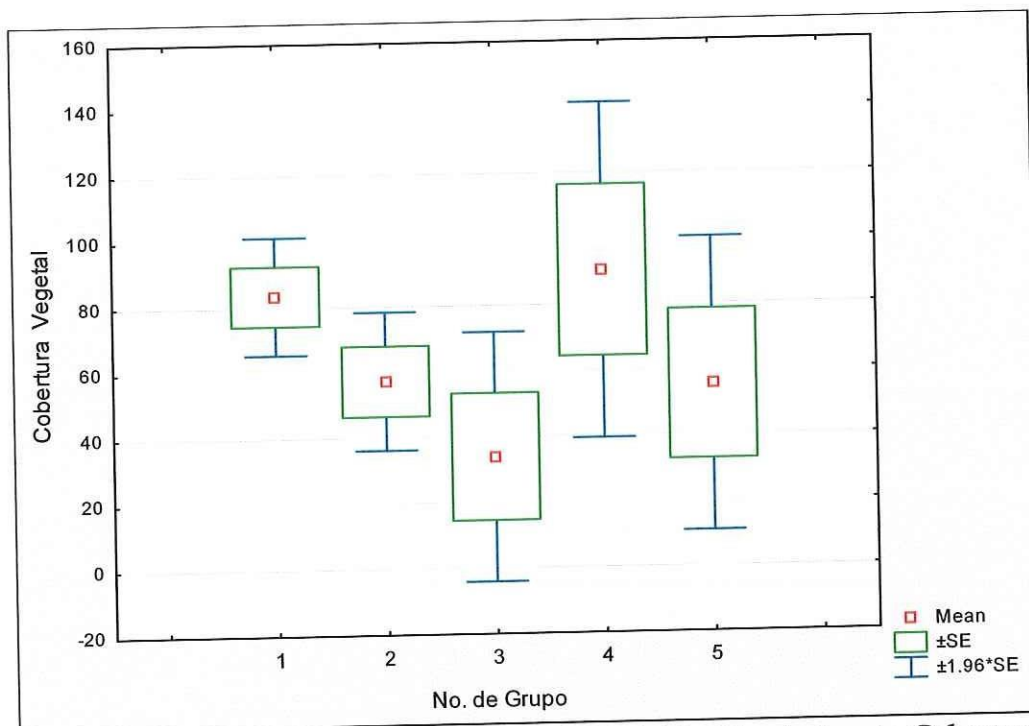


FIGURA 9. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Cobertura Vegetal de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.

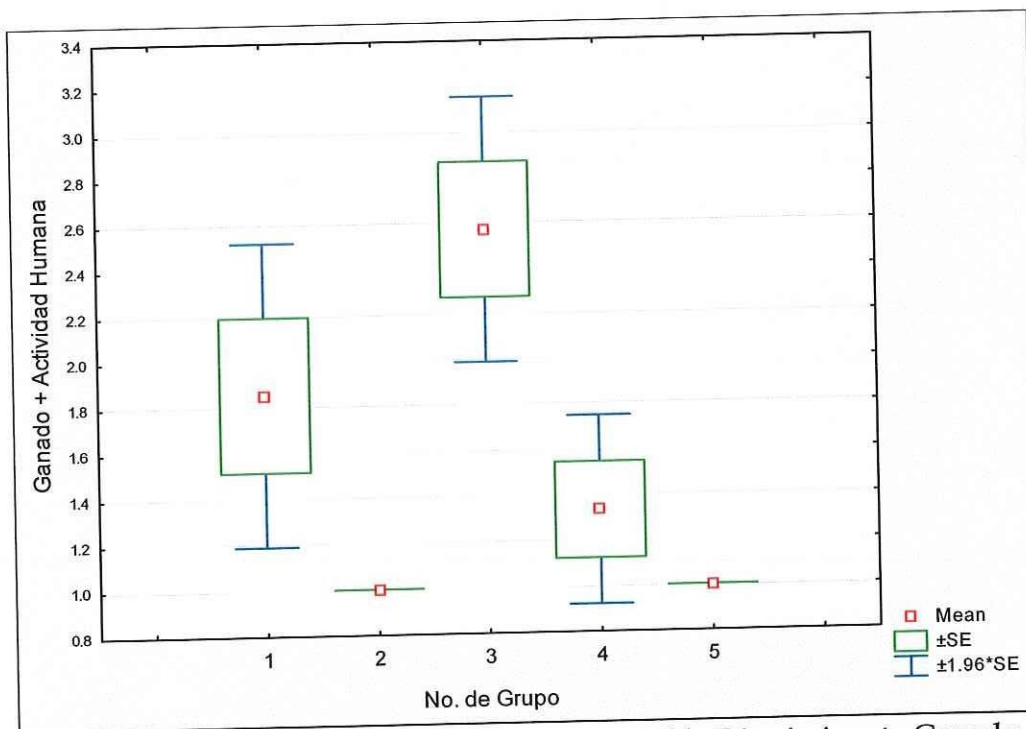


FIGURA 10. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Ganado + Actividad Humana de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.

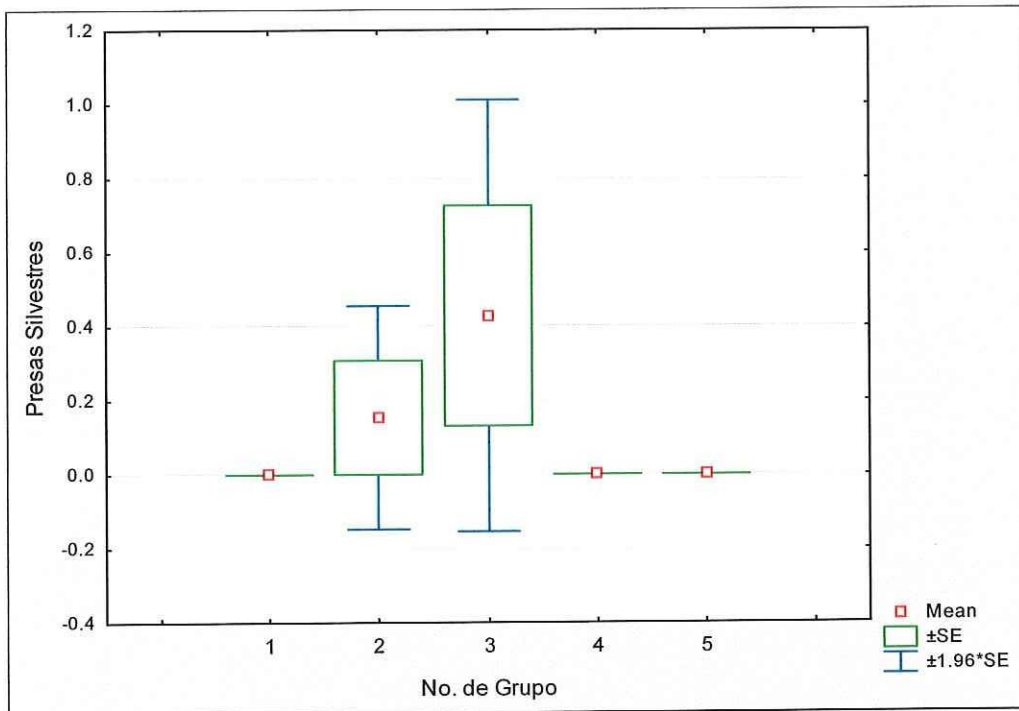


FIGURA 11. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Presas Silvestres de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.

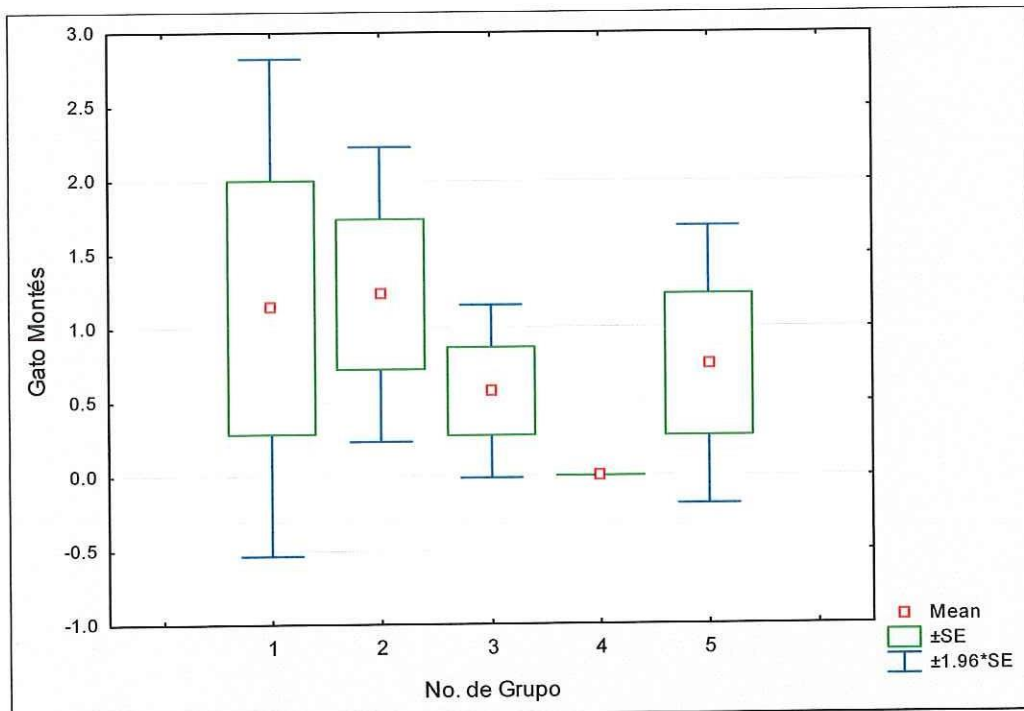


FIGURA 12. Media y Error Estándar de la Variable Discriminante Gato Montés de los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.



6.7. Análisis de Función Discriminante Canónico y Análisis de Agrupamiento.

Para determinar la distancia que existe entre los cinco grupos, utilizamos análisis discriminante canónico y análisis de agrupamiento.

Los resultados del análisis discriminante canónico se muestran en la tabla VIII, la medida que utiliza es distancia cuadrada de Mahalanobis que presenta cada transecto con respecto a los 5 grupos de localidades. Los valores de las distancias menores están marcados de color rojo y determinan al grupo al que pertenecen basados en las variables discriminantes resultantes entre los cinco grupos. Este análisis no marco clasificaciones incorrectas. Aunque en el caso 18 se puede observar que la distancia menor es la que tiene con el grupo 5 con un valor de 12.41 al cual no pertenece este transecto, sin embargo presenta una distancia de 12.46 con el grupo 2 al cual si pertenece. El modelo no lo clasifica como incorrecto debido a que estos grupos presentan características muy similares entre si.

La figura 13 se obtuvo de las coordenadas canónicas desestandarizadas de la primera y segunda raíz canónica de la distancia cuadrada de Mahalanobis de cada caso con respecto a los cinco grupos (tabla IX). En esta grafica se observa el espacio dimensional que existe entre todos los casos. Se observa claramente que el grupo número 4 es el que esta más alejado del resto de los grupos 1, 2, 3 y 5. También podemos observar que dentro de los grupos más próximos entre si el grupo 3 y 1 están claramente separados. Mientras que los grupos 2 y 5 se encuentran fusionados dentro de la grafica mostrándose un traslapamiento de los muestreos.

TABLA VIII.- Distancia cuadrada de Mahalanobis de cada transecto entre los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.

Caso	Distancia Cuadrada de Mahalanobis desde el Centroides del Grupo. Clasificación Incorrecta (*).					
	Clasificación Observada	G_1:1 p=.18919	G_2:2 p=.35135	G_3:3 p=.18919	G_4:4 p=.16216	G_5:5 p=.10811
1	G_1:1	13.71	42.21	56.05	1590.13	30.57
2	G_1:1	11.94	48.14	78.96	1521.30	24.02
3	G_1:1	22.30	60.97	105.81	1537.44	44.45
4	G_1:1	21.07	80.24	109.07	1538.21	60.97
5	G_1:1	26.44	100.18	104.33	1574.98	72.12
6	G_4:4	1534.36	1544.57	1980.63	17.54	1628.10
7	G_1:1	15.06	84.86	92.61	1464.09	66.71
8	G_2:2	57.72	20.51	88.28	1569.23	47.86
9	G_2:2	71.49	18.81	94.46	1616.13	30.29
10	G_2:2	87.11	12.16	107.69	1595.62	34.59
11	G_2:2	88.62	14.97	146.75	1436.28	44.26
12	G_2:2	71.70	7.32	102.47	1564.18	33.37
13	G_2:2	70.50	5.65	79.96	1610.18	30.03
14	G_2:2	77.81	27.13	94.45	1606.69	49.94
15	G_2:2	70.38	12.81	106.86	1533.97	44.05
16	G_2:2	48.21	15.62	104.02	1477.37	26.18
17	G_2:2	71.56	18.16	83.74	1655.01	54.70
18	G_2:2	42.57	12.46	100.32	1532.61	12.41
19	G_3:3	116.68	131.18	23.22	2070.35	129.56
20	G_3:3	61.86	81.00	10.60	1929.17	80.84
21	G_3:3	98.55	110.29	24.92	1968.40	116.65
22	G_3:3	93.65	106.94	17.20	2034.85	110.56
23	G_4:4	1625.68	1634.48	2097.04	20.99	1733.80
24	G_4:4	1290.84	1319.55	1745.25	18.60	1386.12
25	G_4:4	1552.65	1533.47	2013.69	17.07	1645.87
26	G_4:4	1511.32	1532.38	1972.36	14.14	1612.63
27	G_3:3	108.12	124.09	27.20	2046.96	123.80
28	G_3:3	70.13	101.68	15.73	2020.35	91.81
29	G_5:5	41.50	35.03	104.13	1591.15	5.03
30	G_5:5	44.51	30.40	88.10	1655.05	3.23
31	G_5:5	42.71	23.87	69.88	1678.05	5.99
32	G_5:5	42.13	31.56	107.55	1629.66	14.76
33	G_4:4	1776.42	1804.08	2272.54	22.37	1891.55
34	G_1:1	19.04	98.03	74.46	1614.07	78.97
35	G_2:2	75.13	16.85	92.48	1502.62	46.46
36	G_2:2	82.66	17.86	120.69	1559.03	44.71
37	G_3:3	81.14	87.29	19.52	2034.26	81.33



Se utilizaron como base los valores de la distancia cuadrada de Mahalanobis que hay entre los grupos para el análisis de agrupamiento (ver tabla IX). La medida de distancia que utiliza el análisis de agrupamiento entre los grupos es la distancia euclídeana como podemos observar en la tabla X muestra los valores de la distancia entre los cinco grupos.

TABLA IX.- Distancia cuadrada de Mahalanobis entre los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.

Grp. de Localidades	Distancia Cuadrada de Mahalanobis entre los 5 Grupos.				
	G_1:1	G_2:2	G_3:3	G_4:4	G_5:5
G_1:1	0.00	55.01	70.25	1530.09	35.46
G_2:2	55.01	0.00	86.30	1542.97	22.96
G_3:3	70.25	86.30	0.00	1995.13	85.16
G_4:4	1530.09	1542.97	1995.13	0.00	1631.23
G_5:5	35.46	22.96	85.16	1631.23	0.00

TABLA X.- Distancia de unión euclídeana entre los 5 grupos de localidades en Sierra San Pedro Mártir.

Variable	Distancia Euclídeana entre los 5 Grupos.				
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Grupo 1	0	81	479	3626	118
Grupo 2	81	0	473	3629	96
Grupo 3	479	473	0	3822	390
Grupo 4	3626	3629	3822	0	3676
Grupo 5	118	96	390	3676	0

En la figura 14 se observa que el grupo 4 está más alejado del resto de los grupos; el más próximo a este es el grupo 1 con una distancia euclídeana de 3626, le sigue el grupo 2 con 3629, después el grupo 5 con una distancia de 3676 y por último el grupo 3 con 3822.



Los más próximos al grupo 3 son el 5 con una distancia euclídeana de 390, le sigue el grupo 2 con 473 y después el grupo 1 con una distancia de 479.

Los Grupos más cercanos entre si son el 1,2 y 5. De los cuales el grupo 5 presenta una distancia euclídeana con los grupos 2 y 1 de 96 y 118 respectivamente. El grupo 1 y el grupo 2 son los que presentan la distancia euclídeana menor de todos los grupos con un valor de 81.

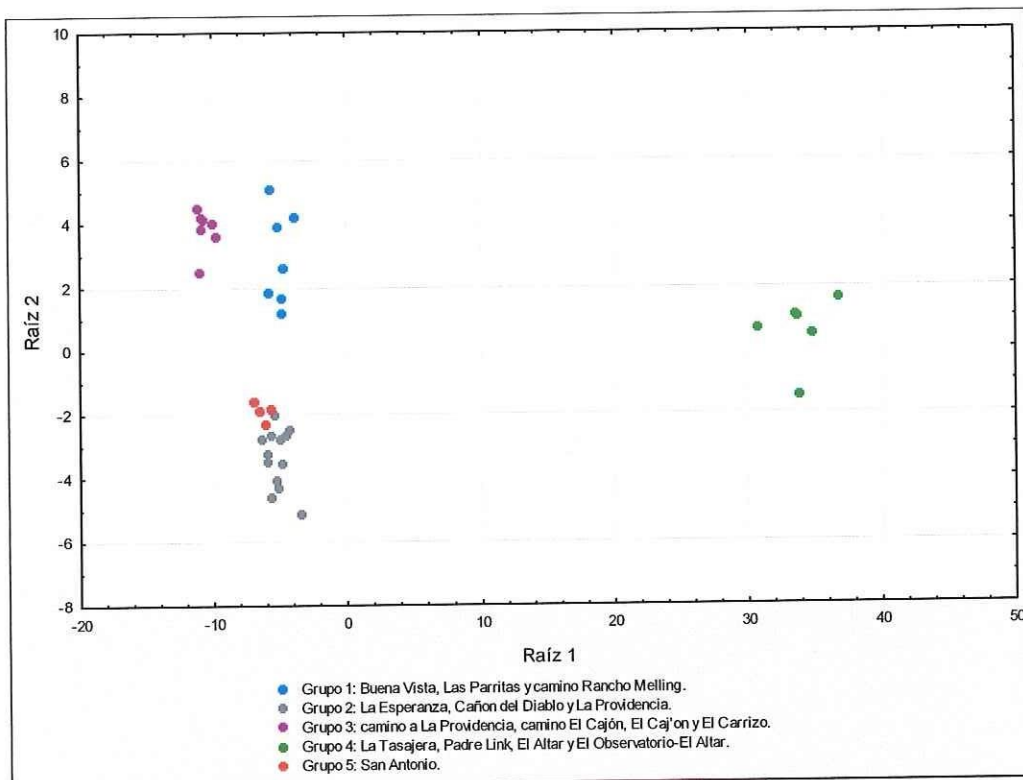


FIGURA 13. Distribución de los 37 casos en el espacio canónico en Sierra San Pedro Mártir.

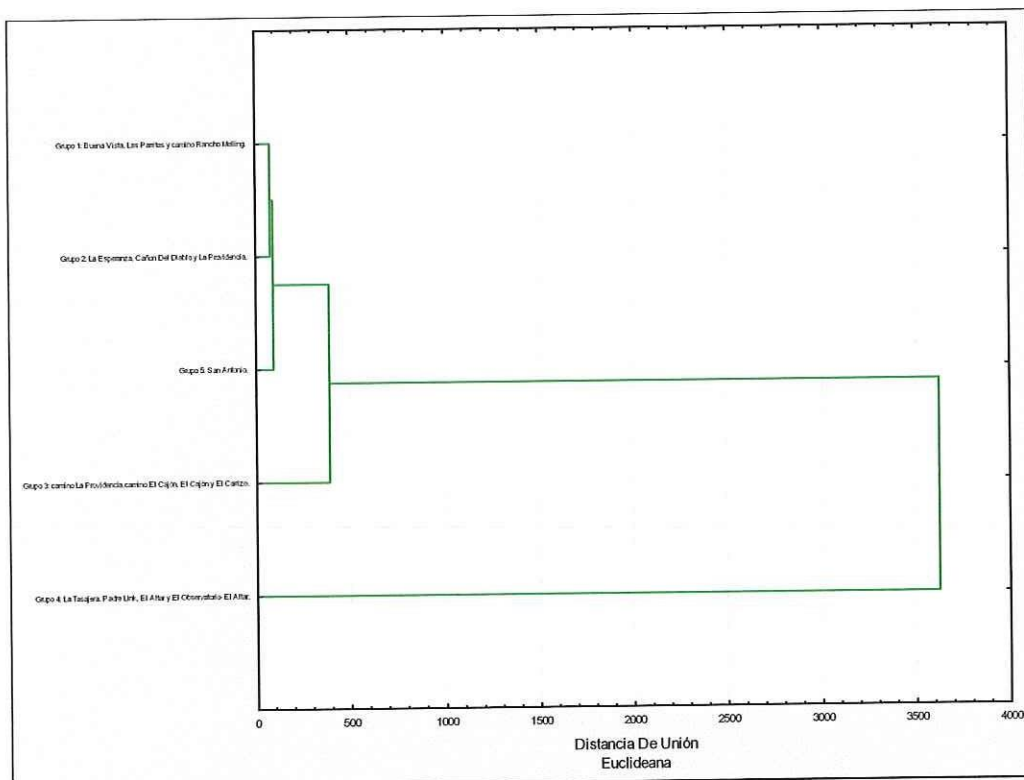


FIGURA 14. Dendrograma de Agrupamiento por los 5 Grupos de Localidades en Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 15. Bosque de pino jefrey en el Parque de Sierra San Pedro Mártir.

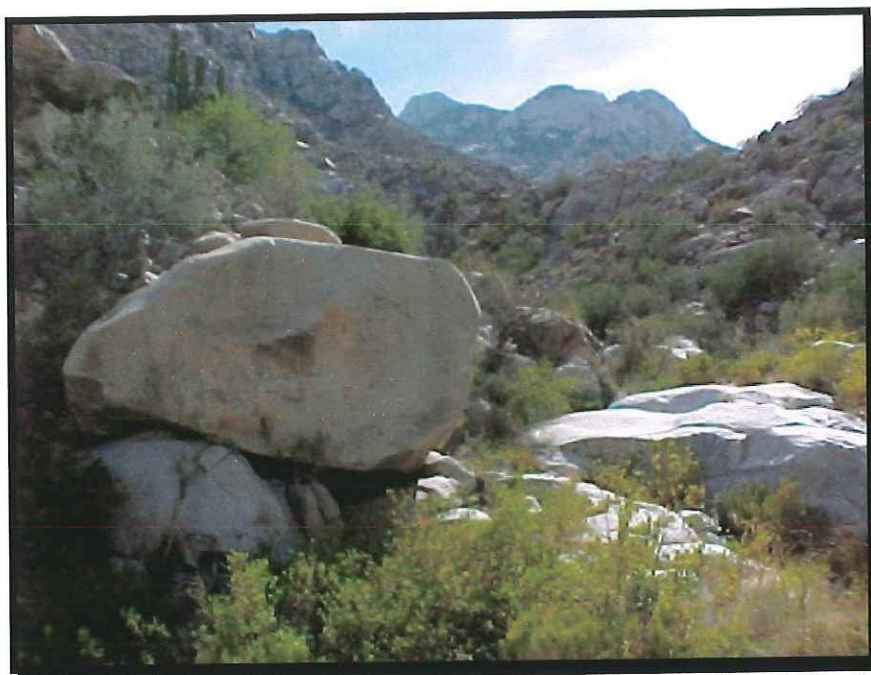


FIGURA 16. Vegetación riparia en La Providencia, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 17. Vegetación tipo chaparral en Las Parritas, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 18. Vegetación tipo matorral xerófilo en La Esperanza, Sierra San Pedro Mártir.

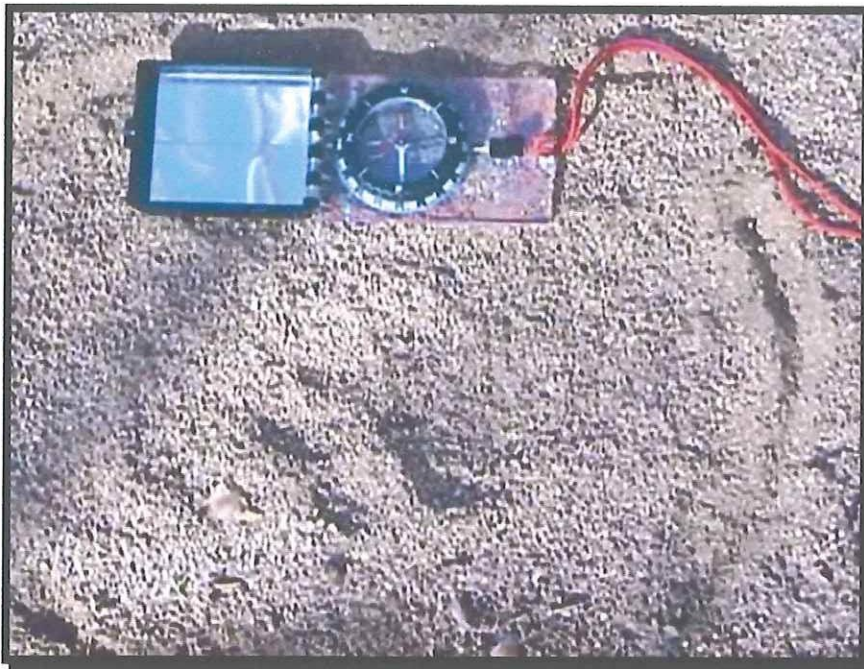


FIGURA 19. Huella de puma encontrada en Las Parritas, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 20. Excreta de puma en Padre Link, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 21. Restos de coyote en El Carrizo, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 22. Vaca muerta en la parte baja del comedor, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 23. Tronco con rasguños de puma en Padre Link, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 24. Puma capturado en Las Parritas, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 25. Borrego cimarrón en el Observatorio, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 26. Venado bura encontrado en Vallecitos, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 27. Coyotes encontrados en Vallecitos, Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 28. Liebre encontrada en el Parque, Sierra San Pedro Mártir.

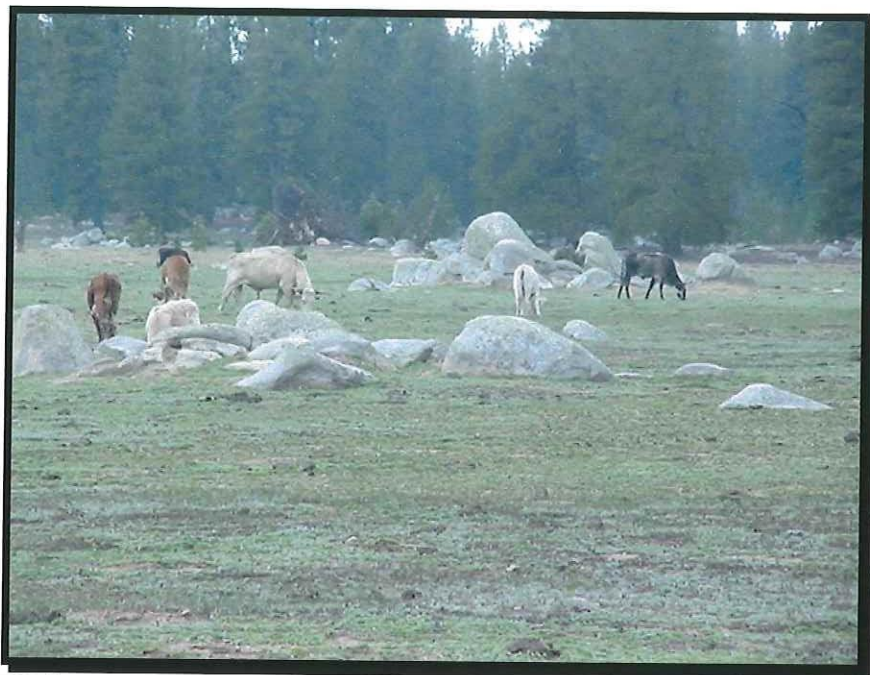


FIGURA 29. Ganado encontrado en el Parque de Sierra San Pedro Mártir.



FIGURA 30. Rancho Coyote en Sierra San Pedro Mártir.



VII. DISCUSIÓN

7.1 Evidencias de Puma.

El puma presenta una gran adaptabilidad para ocupar diferentes tipos de hábitat (Young, 1946; Young y Goldman, 1946; McLean, 1953; Seidensticker et al., 1973; Dassman, 1981; Lindzey, 1987; Sunquist, 1991; Hansen, 1992). Las evidencias de puma encontradas en Sierra San Pedro Mártir (SSPM) indican también que el puma presenta una gran adaptabilidad y distribución, ya que se registraron en los diferentes tipos de hábitat como bosque, chaparral, matorral xerófilo y en áreas riparias. Desde altitudes que van de 417 a 2835 msnm; con pendientes desde 1 hasta 30 % de inclinación; en lugares sin pedregosidad hasta sitios que presentaron un 95% de pedregosidad; en lugares alejados del agua y lugares cercanos a esta; con 0 hasta 100% de cobertura de vegetal. Incluso en sitios antropogénicamente alterados donde por lo general el puma tiende a evitar (Van Dyke et al., 1986; 1987; Laing, 1988; Maehr y Cox, 1995; Dickson, 2001). Esto es debido a que el puma se ha adaptado y se ha visto beneficiado con la actividad ganadera que se introdujo en SSPM a finales del siglo XVIII y se le puede encontrar en sitios con actividad humana (Meling, 1991; Ávila, 2000; Alaníz, 2000).

Algunos estudios mencionan que los andadores o corredores son un importante componente del hábitat para el puma, ya que le permite trasladarse de un sitio a otro, recorriendo distancias cortas y protegidos (Dixon, 1982; Logan e Irwin, 1985; Van Dyke et al., 1986; Laing et al., 1991; Beier, 1995; Laurence y Laurence, 1999). En este estudio se identificaron 6 transectos como puntos de un corredor o andador de fauna, ya que se encontraron huellas dejadas en ambas direcciones de uno o dos individuos, principalmente en senderos cercanos a arroyos o fosas con agua. Estos senderos son utilizados por los pumas constantemente resaltando la importancia de los corredores en su hábitat, ya que se visitaron en tres



ocasiones diferentes y siempre hubo huellas frescas, por lo tanto estos senderos fueron clasificados como andadores de pumas que les permite viajar protegidos en busca de agua (transecto 1, 3, 8, 15, 16, y 17 en Apéndice 2). Dentro de los senderos que se inspeccionaron se observaron conexiones con otros senderos en todo el recorrido. Estos transectos presentaron una cobertura vegetal alta y mediana a los lados de la vereda. Esta cobertura es importante para las especies ya que les permite no ser visibles mientras viajan (Beier, 1995; Laurance y Laurance, 1999). La fauna que se identificó mediante excretas y huellas a lo largo de estos andadores fue puma, coyote, gato montés, venado, zorro, lagomorfos y ganado. Cabe señalar que las excretas de zorro se encontraron en el sendero, pero no se registró en ninguno de los muestreos realizados. Es importante mencionar que se observó que las excretas de puma, de coyote y gato montés fueron depositadas en el mismo sitio o estaban muy próximas entre sí, además las excretas estaban depositadas en intervalos sobre todo el sendero hasta llegar a los sitios con agua. Este comportamiento también lo registro Harrison (1991) y Hilty -Merenlender (2004) ya que mencionan que diferente tipo de fauna utilizan los mismos andadores.

La fauna acompañante consistió de coyote, gato montés, venado, conejos, liebres, borrego cimarrón, tejón y aves. Mellink (1991; 1999) registró a estas especies de mamíferos en la SSPM. Las presas del puma que se registraron fueron de coyote, borrego cimarrón y aves. Dado que el puma es un carnívoro oportunista puede alimentarse de cualquier presa que este disponible en su hábitat (Currier, 1983; Kruuk, 1986; Lindzey, 1987). Los trabajos de Young y Goldman (1946), Spalding y Lesowski (1971) y Currier (1983) también documentaron al borrego cimarrón, al coyote y aves dentro de su dieta. En Baja California Deforge et al., (1988) señaló la depredación del puma sobre el borrego cimarrón, mientras que Alaníz (2002) lo registró la depredación al este de SSPM. En SSPM Ávila (2000), Alaníz (2000) y



Bueno (2001) mencionan al coyote y aves en la dieta del puma en frecuencias bajas.

Las evidencias de ganado estuvieron presentes en todos los muestreos (fueron depredadas por el puma 6 vacas y 1 caballo). En SSPM el ganado vacuno y equino son su principal fuente de alimento (Ávila ,2000; Alaníz, 2000; Bueno, 2001).

El puma es un animal generalmente de difícil observación en el campo, por lo que para la caracterización del hábitat fue necesario utilizar las evidencias del puma dejadas en el lugar. Este tipo de evidencias provee una forma indirecta de determinar la presencia del puma en ciertos lugares para estudiar su hábitat. Los trabajos que utilizan esta técnica de muestreo son los de: Van Dyke et al., (1986), Van Dyke y Broche (1987), Ávila (2000) y Alaníz (2000).

Las huellas se encontraron en mayor proporción que el resto de las evidencias de puma con más de la mitad del porcentaje total de evidencias encontradas. Estas se encontraron en mayor número a lo largo de senderos, estos senderos son utilizados por la fauna silvestre y el ganado, esto se respalda con lo encontrado por Harrison (1991) y Hilty -Merenlender (2004) donde mencionan que los andadores son utilizados por diferentes tipos de fauna nativa y no nativa.

Las evidencias de huellas de puma se correlacionaron positivamente con el número de evidencia de gato montés, debido a que utilizan los mismos senderos o andadores en áreas de chaparral al oeste y matorral xerófilo al este de SSPM, principalmente los cercanos a zonas de arroyos con agua. Estos sitios se caracterizaron por presentar una cobertura vegetal media y alta. Esta asociación se respalda con los estudios de Koehler y Hornocker (1991) que señalan que el gato montés y puma debido a que son felinos presentan el mismo tipo de comportamiento y seleccionan el mismo tipo de hábitat con suficiente cobertura para el acecho. Por otra parte las huellas de puma se relacionaron negativamente a la presencia de cuerpos de



agua, esto es debido a que el mayor número de huellas de puma se encontraron en andadores adyacentes a los arroyos y se perdía la pista de huellas al llegar a los sitios de arroyos, dado el tipo de terreno rocoso.

En menor proporción se encontraron las excretas de puma, algunas veces asociadas a huellas y presas. Las excretas fueron mucho más difíciles de encontrar, por lo que realizaron recorridos largos observando cuidadosamente el suelo, la mayoría se encontraban en la superficie del suelo pero a veces se estaban enterradas en montículos de tierra. El transecto 9 (Apéndice 2) del grupo 2 es una meseta y es utilizada como un sitio para marcar el territorio tanto por el puma, gato montés y coyote (se encontraron 3 excretas de puma, 2 excretas de gato montés y 5 excretas de coyote). Este tipo de comportamiento también lo documentó Seidensticker et al., (1973), Dixon (1982), Hemker (1982), Shaw (1987); Lindzey (1987; 1991) y Kiltie (1991).

Las presas silvestres fueron encontradas en el campo con mayor facilidad, pero con poca frecuencia. Estuvieron siempre acompañadas de otro tipo de evidencias, tales como huellas y excretas. Algunas veces estaban cubiertas con tierra y troncos con marcas de rasguños. Las presas consistieron de restos de 5 vacas, 1 caballo, 2 borregos cimarrones, 1 coyote y 2 aves. Las presas se relacionaron con el número de especies de fauna. Los lugares donde se encuentran las presas del puma se relacionan con otras especies, debido a que otros carnívoros las visitan para alimentarse de ellas (Koehler y Hornocker, 1991).

La observación directa del puma solo tuvo lugar en cuatro ocasiones, dos pumas fueron capturados mediante una trampa en el transecto 4 (ambos pumas fueron cazados), un puma juvenil se cruzó en un camino de terracería en el transecto 34 y el cuarto se encontró muerto dentro de una cavidad formada por rocas sobre el cauce del arroyo en el transecto 36. La observación directa del puma en el campo se asoció con la presencia de agua en el área. Algunos de los trabajos que registran la preferencia del puma a



sitios con agua o hábitat riparios son los de Barry Lopez (1981), Dixon (1982), Ashman et al., (1983), Laing (1988), Logan e Irwin (1985), Williams (1992), Ávila (2000), Alaníz (2000), Dickson (2001), Hilty y Merenlender (2004).

Las marcas de rasguños solo se encontraron en dos ocasiones sobre la base de un sauce (*Salix lasiolepis*) en el transecto 4 y en troncos sobre una presa de ganado. Igualmente Hemker (1982), Shaw (1987), Lindzey (1991) y Kiltie (1991), registraron este tipo de comportamiento en los pumas para marcar su territorio o presas.

7.2 Evidencias de Fauna Acompañante.

La presencia de evidencias de coyote estuvo en más del 70% del total del los muestreos (n=37). De un total de 205 evidencias de fauna acompañante, más de la mitad fueron de coyote (excretas y huellas). Esto indica que el coyote comparte el hábitat del puma en casi la totalidad de las localidades muestreadas en SSPM y además muestra su amplia distribución y adaptabilidad. Algunos trabajos que mencionan a estos dos carnívoros compartiendo el mismo hábitat son los de Chapman y Feldhamer (1982), Witmer y DeCalesta (1986), Major y Sherburne (1987), Livaitis y Harrison (1989), Sunkist y Sunkist (1989; 2001), Leopold y Krausman (1986), Koehler y Hornocker (1991). Mientras que Litvaitis (1980), Gese et al., (1988), Koehler y Hornocker (1991) y Person (1991), relacionan al coyote a cualquier tipo de hábitat, desde bosque de madera, áreas abiertas, áreas de arbustos y áreas de granjas.

El coyote en SSPM se asoció con la presencia de ganado. Por lo tanto este carnívoro de talla mediana se ve atraído a sitios donde este presente el ganado. Esto concuerda con lo encontrado por Hidalgo (2004) quien menciona que el coyote se ve beneficiado por la actividad ganadera. Mientras que Andelt (1996) y Branch et al., (1996) mencionan al ganado como parte de la dieta del coyote. Por su parte Danner y Smith (1980) indican que la mayor parte consumida de ganado por el coyote es a manera de carroña.



Las evidencias de lagomorfos tales como liebre y conejo estuvieron presentes en más del 43% del total de muestreos. Estas evidencias no pudieron ser contadas individualmente y no se tomaron en cuenta en los análisis de función discriminante y el análisis de correlación de Pearson. Sin embargo algunos estudios sobre la dieta del puma que resaltan la importancia de lagomorfos son los de Young y Goldman (1946), Spalding y Lesowski (1971), Currier (1983). Mientras en SSPM los trabajos de Ávila (2000), Alaníz (2000) registraron a los lagomorfos con 11% de ocurrencia de los componentes de la dieta del puma y Bueno (2001) documentó el 12.2%.

El gato montés se presentó en un 40% del total de los muestreos. Las evidencias de gato montés (excretas y huellas) que se encontraron representaron más del 15%. Otros trabajos que mencionan a estos dos carnívoros como simpátricos son los de Chapman y Feldhamer (1982), Witmer y DeCalesta (1986), Major y Sherburne (1987), Livaitis y Harrison (1989), Sunquist y Sunquist (1989; 2001), Koehler-Hornocker (1991) y Luna-López (2005). Las evidencias de este felino se relacionaron con las huellas de puma. Estos dos felinos comparten los mismos senderos o andadores en áreas de chaparral al oeste y en áreas de matorral xerófilo al este de la SSPM, solo en el área de bosque el gato montés no compartió el hábitat con el puma. Harrison (1991) y Hilty-Merenlender (2004) también documentaron, que los corredores o andadores son utilizados por diferente fauna entre ellos el puma, gato montés y coyote. Las huellas de puma se encontraron en mayor número en los andadores y estos sitios presentaron una cobertura vegetal mediana y alta, por lo que el gato montés se relaciona indirectamente a estos sitios, ya que prefiere hábitat con cobertura densa (Anderson, 1990 y Kolowski, 2002). Mientras que Seidensticker et al., (1973) y Logan e Irwin (1985) señalan que tanto el puma como gato montés prefieren la cobertura de acecho. Ponce (1999) encontró que en SSPM el gato montés se encuentra en lugares de cañones, áreas de matorral xerófilo y bosque de pinos. Por último, las evidencias de gato montés también se correlacionaron con las especies



de fauna acompañante; esto es debido que en los sitios donde hubo presas de puma existe un punto de encuentro de varias especies de carnívoros que visitan las presas (Koehler y Hornocker, 1991). Cabe señalar que solo en las presas de ganado se encontró evidencias de gato montés, en las presas silvestres no se encontraron ningún tipo de evidencias de este felino. Algunos autores tales como Lariviere-Walton 1997 y Maehr, 1997 señalaron que el ganado a veces es consumido por este felino a modo de carroña. Otros trabajos que mencionan al ganado como parte de la alimentación de este felino aunque no representa parte importante en su dieta son los de Danner y Smith (1980), Andelt (1996), Branch et al., (1996) y Aranda, et al., (2002).

El venado estuvo presente en más del 20% de los muestreos. El número total de evidencias (huellas y excretas) que se encontraron fue de casi el 21%. El número de evidencias se correlacionaron positivamente con la altitud y con la cobertura árboles. Por lo tanto el venado se encuentra preferentemente a en altitudes elevadas con suficiente cobertura de árboles o bosque de pino. La mayoría de los estudios relacionan al venado con este tipo de hábitat (Loft et al., 1988; Laing, 1988; Word, 1989; Smith, 1987).

Las evidencias de borrego cimarrón estuvieron presentes en casi el 11% del total de los muestreos. El porcentaje de evidencias de borrego cimarrón (huellas, excretas y restos de borrego) que se encontraron fue casi del 4% del total de evidencias de fauna acompañante. Estas evidencias se asociaron con la presencia de cuerpos de agua, con la pedregosidad, con el número de especies de fauna y con las presas silvestres. La relación de las presas silvestres con el borrego cimarrón es debido a que 2 de las 5 presas silvestres que se encontraron fueron de borrego cimarrón. Estos 2 restos de borregos cimarrones se encontraron en las orillas del cauce del arroyo, posiblemente el puma los depredó mientras bajaban de las laderas a tomar agua donde son más vulnerables. Algunos autores que mencionan al borrego en la dieta del puma son Young y Goldman (1946), Spalding y Lesowski



(1971), Currier (1983). Igualmente Deforge et al., 1988 y Alaníz, 2002 mencionan que el borrego puede ser presa del puma en las sierras de Baja California. Las evidencias de borrego cimarrón también se correlacionaron con el número de especies de fauna acompañante, dado que las evidencias que se encontraron fueron restos de borregos depredados por el puma otros carnívoros visitaron estos sitios (Koehler y Hornocker, 1991). También las evidencias de borrego cimarrón se relacionan con un alto porcentaje de pedregosidad. Esto coincide con Monson y Summer (1980), Hansen (1980) y Dassman (1981) quienes mencionan que el hábitat preferido por el borrego cimarrón es terreno agreste, rocoso y cañones interrumpidos. De manera similar Montoya (1998) menciona que la pedregosidad es utilizada como terreno de escape contra los depredadores en SSPM.

Las evidencias de tejón estuvieron presentes en más del 5% del total de los muestreos. El porcentaje de evidencias de tejón (9 madrigueras) fue más del 4% del total de evidencias de fauna acompañante. El número de evidencias de tejón se correlacionó positivamente con las presas de ganado, con el número de especies de fauna acompañante y con el ganado combinado con la actividad humana. El tejón se relaciono en sitios donde hubo presas de ganado y una alta actividad humana, también se encontraron evidencias de otros carnívoros, ya que estos visitaron la presa del puma. La asociación de las presas de puma con el tejón se dio debido a que en los 2 muestreos realizados donde encontramos madrigueras, se encontraban cerca de ellas restos de ganado, siendo solo circunstancial esta relación debido a que es poco común el consumo de carroña (Messick y Hornocker, 1981; Messick, 1987; Lindzey, 1994). Se encontraron rasguños y huellas de puma en la entrada y alrededores de las madrigueras de los tejones. Algunos autores que mencionan al tejón en la dieta del puma son Young y Goldman (1946), Spalding y Lesowski (1971), Currier (1983). Se encontró un total de 9 madrigueras de tejón al lado de los caminos de terracería y el tejón se relacionó con la alta actividad humana. Esto coincide con los estudios de



Steeg y Warner (2000), Hoodicoff (2003), Adams y Kinley (2004), que asocian al tejón a bajas elevaciones, a praderas y a tierras antropogénicamente alteradas.

Se encontraron dos restos de aves en 2 muestreos (transecto 14 y 21), en uno de ellos se encontró junto a un borrego cimarrón y en el otro junto a un coyote. Las aves estuvieron presentes en más del 5% del total de transectos realizados y comprendieron casi el 1% en el total de evidencias encontradas de fauna acompañante. Algunos estudios que mencionan a aves en la dieta del puma son los de Young y Goldman (1946), Spalding y Lesowski (1971), Currier (1983), Ávila (2000), Alaníz (2000) y Bueno (2001).

7.3 Ganado y Actividad Humana.

La presencia de evidencias de ganado estuvo presente en el total de transectos ($n=37$) que se realizaron en la sierra San Pedro Mártir (SSPM). Esto muestra la amplia distribución del ganado en la SSPM. Lo que concuerda los trabajos de Ávila (2000) y Alaníz (2000) quienes también registraron la alta disponibilidad del ganado en el Ejido Bramadero B.C. y determinaron que los factores de agua y ganado son determinantes para la presencia del puma.

Las presas de ganado se correlacionaron positivamente con el número de especies de fauna, con la actividad humana-ganado y con evidencias de tejón. Las presas de ganado se correlacionaron negativamente con el porcentaje de pedregosidad. Por lo tanto, las presas de ganado están relacionadas con la alta actividad humana en la zona, con otras especies de carnívoros que se alimentan de ellas a manera de carroña y con evidencias de tejón ya que este se relaciona en sitios antropogénicamente alterados (Steeg y Warner, 2000; Hoodicoff, 2003; Adams y Kinley, 2004). Se encontraron 6 restos de ganado (5 vacas y 1 caballo) que presentaron evidencias de ser consumidas por el puma, dos vacas fueron claramente depredadas por el puma ya que presentaba las características típicas de la depredación, el resto de las presas estaban en un estado avanzado de descomposición, por lo que



no es factible saber si fueron depredadas por el puma, sin embargo se encontraron otras evidencias que relacionaban al puma con los cadáveres tales como excretas y huellas. El ganado ha sido ampliamente documentado en la dieta del puma en Norte América (Young y Goldman, 1946; Spalding y Lesowski, 1971; Currier, 1983; Andelt, 1996; Hoogesteijn y Crawshaw, 2000. En México McBride (1976) registró que el ganado aparece como su presa principal en los estados de Coahuila, Chihuahua, Tamaulipas y Nuevo León, México. Mientras que Ávila (2000), Alaníz (2000) y Bueno (2001) documentaron que el ganado comprende casi la mitad de su dieta en SSPM.

La actividad humana estuvo presente en casi el 30% del total de los muestreos. En hábitat sin ningún tipo de perturbación el puma tiende a evitar la presencia humana (Van Dyke, 1986; Vand Dyke y Broche, 1987; Laing, 1988 Williams, 1992; Maehr y Cox, 1995; Hoogesteijn y Crawshaw, 2000; Dickson, 2001). Sin embargo, en la SSPM hay áreas de actividad recreativa, ranchos y presenta actividad ganadera (Minnich et al., 1994; Avila, 2000; Alaniz, 2000). Además, el ganado comprende su principal componente alimenticio (Ávila, 2000; Alaníz, 2000; Bueno, 2001), y la ganadería a su vez esta directamente relacionada con la actividad humana (personas, ranchos, basura, caminos, cercas etc.), por esta razón el puma frecuenta lugares con actividad humana mientras este disponible el ganado (Ávila, 2000; Alaníz, 2000). Algunos autores que relacionan al puma con sitios antropogénicamente alterados son los de Ojasti (1984; 1986), Van Dyke et al., (1986), Hoogesteijn y Mondolfi (1992), Williams (1992), Beier (1995), Ávila (2000), Alaníz (2000), Hoogesteijn y Crawshaw (2000) y Dickson (2001).

Las evidencias de ganado combinado con la actividad humana se correlacionaron negativamente con el porcentaje de pedregosidad. Por lo que el ganado y la actividad humana se desarrollan preferentemente en lugares con poca pedregosidad o en terrenos no accidentados. Esto concuerda con los trabajos de Loft (1991; 1993) y Kie (1991) quienes describen que el



ganado no utiliza áreas que contengan terrenos abruptos, rocosos, cobertura densa de arbustos o de bosque y prefiere hábitat de prados y riparios.

7.4 Análisis de Función Discriminante.

El análisis de función discriminante permitió identificar las variables de mayor importancia y clasificar los 5 grupos de localidades. En el modelo se analizaron 19 variables de las cuales 6 resultaron ser predictorias o discriminantes. Donde las variables previctorias entre los grupos y las de mayor importancia en la selección de hábitat del puma en SSPM fueron la altitud, la pedregosidad, la cobertura vegetal, el ganado más actividad humana, presas silvestres y las evidencias de gato montés. Estas variables son la base para establecer las diferencias o similitudes entre los cinco grupos de localidades. De manera similar Maehr (1995) utilizó la correlación y análisis de función discriminante para determinar la importancia potencial de 20 características del paisaje para la pantera de Florida.

La altitud es un factor importante en la selección de hábitat, de hecho el puma prefiere sitios con altitudes que van de 609 a 1981 msnm (McLean, 1953; Ashaman et al., 1983; Williams, 1992; Ávila, 2000; Alaníz, 2000).

La actividad ganadera y humana también influencia en la selección del hábitat. Según los trabajos de Ávila, 2000; Alaníz, 2000 y Bueno, 2001 indican que en SSPM el principal componente alimenticio del puma es el ganado y este está directamente relacionado con la actividad humana por lo que estas actividades le brindan ventajas a este depredador y por lo tanto seleccionan estos sitios.

La cobertura vegetal y cobertura de terreno o pedregosidad es una de las principales características para determinar el hábitat apropiado para el puma, ya que le brindan ventajas para cazar y le brinda protección cuando se traslada (Hornocker, 1969; Seidensticker et al., 1973; Dassman, 1981; Lopez, 1981; Dixon, 1982; Ashman et al., 1983; Logan e Irwin, 1985; Van Dyke et al., 1986; Lindzey, 1987; Belden, 1988; Laing, 1988; Koehler y Hornocker, 1991; Maehr, 1991; Hansen, 1992; Williams, 1992; Beier, 1995; Maehr y Cox,



1995;William et al., 1998; Laurance y Laureance, 1999; Ávila, 2000; Alaníz, 2000; Dickson, 2001).

Las presas al igual que la cobertura son importantes componentes en la selección de hábitat del puma (Seidensticker et al., (1973); Dassman, (1981); Dixon, (1982); Logan e Irwin (1985); Laing, (1988; 1991), Belden, (1988); Ashman et al., (1983); Maehr, (1991); Dess y Clarck, (2001). Van Dyke y Broke (1987) por su parte menciona que los lugares de matanzas presentan más evidencias de puma que en los sitios donde solo transitan.

Por último, las evidencias de gato montés también es una variable determinante para encontrar evidencias de puma, ya que estos dos carnívoros comparten el hábitat y seleccionan sitios con cobertura de acecho (Koehler y Hornocker, 1991; Leopold y Krausman, 1986).

7.5 Análisis de Función Discriminante Canónico y Análisis de Agrupamiento.

El análisis discriminante canónico y análisis cluster nos permitieron comparar basados en las distancias reales que tienen los grupos entre sí. Estos dos métodos nos muestran los resultados de manera muy similar. El análisis discriminante canónico es más específico que el análisis cluster que desplegó resultados más generales. En el primer análisis nos muestran la distancia de cada uno de los transectos, mientras el análisis cluster muestra la distancia de los grupos de localidades.

Los grupos 1, 2 y 5 son los que presentan un valor de distancia menor, por lo que presentan características muy parecidas entre sí. Le brindan al puma componentes muy similares del hábitat. Como se puede observar en la figura 13 y figura 14 donde estos 3 grupos son los más cercanos. Inclusive en la figura 13 hay un traslapamiento de los transectos de los grupos 2 y 5 se podría tomar como un solo grupo. El transecto 18 que pertenece al grupo 2 presenta más similitud con el grupo 5 (ver tabla VIII). A pesar de que el tipo de vegetación es diferente entre estos dos grupos. Mientras el grupo 2 esta compuesto de matorral xerófilo el grupo 1 y 5 están compuestos de



chaparral. A este respecto Lindzey (1987) menciona que la forma y densidad de la vegetación es más importante que el tipo de vegetación para determinar el hábitat apropiado del puma. Por lo que parece ser más importante la cobertura vegetal que el tipo de vegetación en la selección del hábitat del puma.

Basados en la distancia cuadrada de Mahalanobis del análisis canónico y distancia Euclideana del análisis de agrupamiento nos muestran perfectamente que el grupo 1, 2 y 5 son los más cercanos. Estos 3 grupos los clasifica juntos basados en los valores de la distancia cuadrada de Mahalanobis y la distancia euclideana. La altitud del grupo 1 presenta una media de 749, el grupo 2 tiene una media de 586.31 y el grupo 5 tiene un valor de 583.5 msnm. La media de la cobertura vegetal es de 83.48% para el grupo 1, 57.23% para el grupo 2 y 22.81 para el grupo 5 (ver tabla VI). Estos 3 grupos caen dentro de las características que el puma prefiere en el estudio de Ávila (2000) y Alaníz (2000) en SSPM donde son sitios con arroyos, con actividad ganadera, con cobertura vegetal suficiente (chaparral) y por debajo de los 1000 msnm.

El grupo 3 se encuentra claramente separado en la clasificación del resto de los grupos 5, 2 y 1, este grupo presento un nivel alto de actividad humana y tiene un valor de la media de cobertura vegetal mas baja de todos los grupos. A este respecto Ávila (2000) y Alaníz (2000) encontraron que la presencia de humanos puede o no ser importante para la presencia del puma, pero si para la presencia de ganado por lo tanto mientras haya ganado el puma selecciona este tipo de hábitat aunque no se encuentra la cobertura de acecho. Mientras que el grupo 4 la clasificación es muy marcada del resto de los grupos, es el que presenta más diferencias con respecto al resto de los grupos siendo una zona de bosque a elevaciones altas.

Con estos es posible resolver que basados en el análisis de estos resultados, en la Sierra San Pedro Mártir le brinda al puma 3 clases diferentes de hábitat.



El primero conformado del grupo 5, 2 y 1 donde presenta vegetación de tipo chaparral (grupo 1 y 5) y matorral xerófilo (grupo 2). Presentan áreas riparias y el tipo de fauna es muy similar con excepción el borrego cimarrón ya que solo se presenta en el grupo 2, mientras que el venado estuvo presente en los grupos 1 y 5. La cobertura vegetal de estos 3 grupos es mediana. Los grupos 1 y 5 cumplen con las características descritas por Ávila (2000) y Alaníz (2000) como el hábitat que prefiere el puma en el Ejido el Bramadero en SSPM. El tipo de vegetación en el grupo 2 es diferente sin embargo el presente análisis realizado muestra claramente que le brinda prácticamente las mismas características que el grupo 5 y 2. Muy probablemente el puma selecciona sitios con características similares tanto en el chaparral como en el matorral xerófilo en SSPM, dado que el puma hace uso diferencial de las características de hábitat prefiriendo ciertas zonas y evitando otras (Dassman, 1981). Logan e Irwin, (1985) encontraron que el puma prefiere a lo largo del año sitios que presentan características similares.

El grupo 3 la forma vegetal es matorral xerófilo y vegetación riparia presenta una cobertura baja, esta muy en contacto con la actividad humana (como ranchos, caminos, corrales etc.), solo el transecto 21 (cañada el Carrizo) no hubo evidencias de actividad humana. El tejón solo se registró en este grupo y también se registró borrego cimarrón. Este hábitat es muy diferente al del grupo 5, 2 y 1. Con respecto a las características de este grupo Ávila (2000) y Alaníz (2000) mencionan en su trabajo que si hay agua y evidencias de ganado aunque no existan las demás características que favorecen la presencia del puma, hacen a estos sitios importantes para la presencia del puma. Este grupo solo cumple con las evidencia de ganado; no obstante el transecto 37 esta hecho en la Cañada El Cajón y presenta agua. Probablemente el puma se traslada de las cañadas próximas hacia los sitios con ganado ya que en este sitio la disponibilidad del ganado es muy alta. En este grupo se caracterizó por la presencia del tejón.



El grupo 4 es un área de bosque de pino principalmente (*Pinus jeffreyi*) con áreas de álamos (*Populus tremuloides*) que le ofrece otro tipo de hábitat, en altitudes elevadas, donde se encontraron mayor número de evidencias de venado. En esta área presenta presas potenciales tales como el ganado, venado y borrego cimarrón. Este fue el único grupo donde no registró al gato montés, esto puede ser debido a que los sitios muestreados presentaron cobertura vegetal aérea y probablemente no le brinde la protección necesaria para este felino contra el puma, ya que prefiere establecerse en áreas protegidas donde la cobertura vegetal y de terreno le brinde resguardo (Anderson, 1990). Este grupo es el que presenta una mayor disimilitud con respecto al resto de los grupos. Ávila (2000) y Alaníz (2000) documentaron la presencia del puma en el Parque Nacional de SSPM donde atribuyeron la presencia de este a la actividad ganadera y la presencia de arroyos con agua.

Con base a lo anterior es factible alcanzar algunas conclusiones que se anotan en la siguiente sección.



VIII. CONCLUSIONES

1. Con base en las evidencias obtenidas en el campo, el puma presenta una amplia distribución y adaptabilidad, se encuentra en los diferentes tipos de hábitat que le ofrece Sierra San Pedro Mártir (SSPM).
2. La presencia del puma esta directamente asociada con la presencia de cuerpos de agua.
3. El puma y gato montés utilizan las mismas rutas o andadores en áreas de chaparral al oeste y matorral xerófilo al este de SSPM, con suficiente cobertura.
4. Hay una clara relación de las presas de puma con otras especies de carnívoros en SSPM.
5. En el lado este de la SSPM se encontró una relación de la depredación del puma sobre el borrego cimarrón.
6. El coyote presentó una amplia distribución y adaptabilidad en SSPM. Las evidencias de coyote están directamente relacionadas con la presencia de ganado.
7. La presencia de venado se relacionó a altitudes elevadas y cobertura de árboles, estos dos factores son característicos del bosque de SSPM. Se encuentra también en el lado oeste de SSPM en áreas de chaparral.
8. La presencia de borrego cimarrón en SSPM se asocia con las presencia de cuerpos de agua y con la pedregosidad. Este se encuentra en áreas de bosque y en áreas de matorral xerófilo al este de SSPM.
9. El tejón se relacionó con la presencia de presas de ganado y la actividad humana. Sólo se encontró en los caminos de la entrada a las cañadas del lado este de la SSPM que presenta una alta actividad humana y ganadera.
10. El ganado muestra una amplia distribución en el hábitat de SSPM ya que estuvo presente en todos los muestreos.
11. El ganado y la actividad humana se desarrollan preferentemente en lugares con poca pedregosidad.



12. Las variables para determinar la presencia del puma y las reglas de clasificación entre los cinco grupos de localidades en SSPM son la altitud, pedregosidad, cobertura vegetal, ganado combinado con la actividad humana, presas silvestres y las evidencias de gato montés.
13. Basados en los resultados de los análisis de los 5 grupos de localidades, en función de su similitud el puma selecciona 3 clases diferentes de hábitat en SSPM. Las áreas de bosque, áreas con suficiente cobertura de chaparral y matorral xerófilo y áreas con alta actividad antropogénica con poca cobertura.
14. Las áreas de chaparral y matorral xerófilo que el puma selecciona en SSPM resultaron ser muy similares entre si, no siendo importante para el puma el tipo de vegetación sino su estructura.



IX. LITERATURA CITADA.

Ackerman, B., F. Dzey, y T. Hemker. 1984. Cougar food habits in southern Utah. The Journal of Wildlife Management, 48:147-155.

Adams, I.T. y Kinley T.A. 2004. Badger (*Taxidea taxus jeffersonii*). Accounts and Measures for Managing Identified Wildlife-Accountts V.

Ahumada, B.B. 2000. Propuesta de plan de manejo para el venado bura (*Odocoileus hemionus fuliginatus*) en la Sierra San Pedro Mártir, B.C. Tesis de maestría. Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California.

Anderson, A.E. 1983. A critical review of literature on puma (*Felis concolor*). Special Report No 54. Colorado Division of Wildlife, Fort Collins. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 351-353, 355.

Anderson, E.M. 1990. Bobcat diurnal loafing sites in southeastern Colorado. J. Wildl. Manage. 54(4):600-603.

Andelt, W.F. 1996. Carnivores. Pp 133-155 in P.R. Krausman editor. Rangeland Wildlife. The Society for Range Management, Denver, Colorado.

Alaníz, I. 2000. Informe Final del Proyecto SIMAC-98107009. "Impacto del puma (*Puma concolor*) en la actividad pecuaria de la Sierra San Pedro Mártir, B.C.

Alaníz, J. 2002. Proyecto "Evaluación del impacto de la dieta de puma (*Puma concolor*) en el borrego cimarrón en Sierra San Pedro Mártir, Baja California". Recursos Naturales y Medio Ambiente Terrestre; 6ta Convocatoria Interna de Investigación, U.A.B.C.

Aranda, M. et al., 2002. Análisis comparativo de la alimentación del gato montes en dos diferentes ambientes de México. Acta Zool. Méx. (n.s.) 87:99-109.

Ashman, D., G. C. Christensen, M. L. Hess, G. K. Tsukamoto, y M.S. Wickersham. 1983. The mountain lion in Nevada. Federal Aid Wildlife Restoration Final Report, Project No. W-48-15. Nevada Fish and Game Department. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 356.



Ávila S. (2000). Impacto de la depredación de puma (*Puma concolor*) en la actividad pecuaria del ejido el Bramadero, Baja California. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California.

Bass, O.L. 1991. Wildlife Biologists, Everglades National Park Research Center, Homestead, Florida. (Personal communication). En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the American Lion. Northland Publishing. Pp23.

Beier, P. 1991. Cougar attacks on humans in the United States and Canada. Wildlife Society Bulletin, 19:403:412.

Beier P. 1992. Determining Minimum Habitat Areas and Habitat Corridors for Cougars. Conservation Biology Vol 7, No. 1, march 1993. Pp 94-108.

Beier, P. y Loe S. 1992. "In my experience..." a checklist for evaluating impacts to wildlife movement corridors. Wild. Soc. Bull. 20:434-440.

Beier, P. 1995. Dispersal of juvenile Cougars in Fragmented Habitat. J. Wildl. Manage. 59(2):228-237.

Beier, P., D. Choate, y R.H. Barret. 1995. Movement patterns of mountain lions during different behaviors. Journal of Mammalogy 76:1056-1070. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 359, 365.

Belden, R.C., W.B. Frankengerger, R.T. McBride, S.T. Schwikert. 1988. Panther habitat use in southern Florida. Journal of Wildlife Management 52:660-663. En Demarais S. y Krausman P.R. 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America Pp 365.

Branch, L.C., Pessino, M. y D. Villareal (1996). Response of pumas to a population decline of the plañís vizcacha. J. of Mammalogy 77(4):1132-1140

Bueno, A. 2001. Hábitos alimentarios del puma *Puma concolor* (Carnivora:Felidae) en la Sierra San Pedro Mártir (SSPM), Baja California, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California.

Burt, W.H., y R.P., Heider. 1976. A guide to the mammals. 3rd. Edition. Houghton Mifflin Company Boston. Pp, 31, 44, 106, 112, 126, 170, 148, 162, 141, 155.

Canfield, 1941. En Rodríguez-Tarrés, Rubéen 1987. Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre. Wildlife Society, Inc. Pp 703.



Chapman, J. A., y G.A. Feldhamer, 1982. Wild mammals of North America. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Pp 1147 . En Koehler G.M. y M.G. Hornocker. 1991. seasonal Resource Use Among Mountains Lions, Bobcats, and Coyotes. J. Mamm., 72(2):391-396, 1991.

Cruz, V.D. (2001). Diagnósis de las formas biológicas y de vida de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp12-19.

Currier, M.J. 1983. *Felis concolor*. Mammalian species. Num 200:1-7. American society of Mammalogists.

Dallas E. Jonson 2000. Métodos Multivariados aplicados al análisis de datos. Ed. Soluciones Empresariales. Por Internacional Thomson Editores, S.A. de C.V. Pp 1-47, 93- 142, 217-283, 321-95,

Danner D.A., y Smith N.S. 1980. Coyote home range, movement, and relative abundance near a cattle feddyard. J. Wildl. Manage. 44(2):484

Dassman, R.F. 1981. Wildlife biology, 2nd edition. John Wiley and Sons, New York. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the American Lion. Northland Publishing. Pp 21

Deforge, J., R. Valdez, K. Jones y E. Mendez. 1988. Life history studies of desert bighorn sheep (*Ovis canadensis cremnobates*) in Baja California, Mexico. Progress Report. En Bueno, A. 2001. Hábitos alimentarios del puma *Puma concolor* (Carnivora:Felidae) en la Sierra San Pedro Mártir (SSPM), Baja California, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 9, 14.

Delgadillo, J. 1998. Florística y ecología del norte de Baja California. Editorial UABC. Mexicali, Baja California. Pp 407. En Cruz, V.D. (2001). Diagnósis de las formas biológicas y de vida de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 12, 16,18.

Delgadillo, J. 1999. Vegetación y análisis fitogeográfico de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, B.C. Reporte técnico final, Proyecto CONABIO LO77. México. Pp 150. En Cruz, V.D. (2001). Diagnósis de las formas biológicas y de vida de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp. 15.



Demarais S. y Krausman P.R. 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 347-377.

Dickson, B.G. 2001. Home range and habitat selection by adult cougars in the Santa Ana Mountain Range of southern California. Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Forestry. Northern Arizona University.

Dixon, K.R. 1982. Mountain lion. Pp 711-727 in J.A. Chapman y G.A. Feldhamer, eds. Wild mammals of North America. Jonh Hopkins University Press. Baltimore. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the American Lion. Northland Publishing. Pp 9,23, 24, 44.

Erickson, R.A. y Howell, N.G. 2001. Birds of the Baja California Peninsula: Status, Distribution, and Taxonomy. American Birding Association. Monographs in Field Ornithology No. 3.

Espinoza, P. 1983. Estudio de resistividad en los valles de San Pedro Mártir y Valle Chico B.C. Tesis de Maestría. CICESE, Ensenada, 112 p. En Montoya, L.M. (1998). Evaluación del hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates* Elliot, 1903) con fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California-México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 21.

Freud, J.E. y Simon, G.A. 1994. Estadística Elemental. 8va edición. Prentice Hill. Pp 459-473.

Gastil, G., Philips, P., Allison, C. 1975. Reconnaissance geology of the state of Baja California. Geological Society of America. Boulder, Colorado. pp 157. En Cruz, V.D. (2001). Diagnósis de las formas biológicas y de vida de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp14.

Gese, O.J. Rongstan, W.R. Mytton. 1988. Home Range and Habitat Use of Coyotes in Southeastern Colorado. J. Wildl. Manage. 52(4):640-646.

Gillen, R.L., W.C. Krueger, y R.F. Miller. 1985. Cattle use of riparian meadows in the Blue Mountains of Northeastern Oregon. J. Range Manage. 38:205-209. En Loft, E.R., J.W. Menke, y J.G. Kie. (1987). Influence of cattle stocking rate on the structural profile of deer hiding cover. J. Wildl. Manage. 51(3):655-664.

Grismer, L.L., 2002. Amphibians and Reptiles of Baja California. Including its Pacific Islands and the Islands in the Sea of Cortés. University of California



Press. Berkeley Los Angeles London. Pp 89, 155, 169, 223, 322, 279, 282, 291, 295, 308.

Hall, E.R. 1981. The Mammals of North America. Vol. I y II. Jonh Wiley and Sons. Publ. Inc. Pp. 128, 185, 221, 354,381,409, 474, 544,583, 639, 670,759.

Hansen, C.G 1980. Habitat Evaluation: factors for rating bighorn habitat. En Monson G. y Summer L. The Desert Bighorn Its Life History-Ecology & Management.. edt. The University of Arizona Press Tucson, Ariz. Pp 320-335.

Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the American Lion. Northland Publishing.Pp 21-24.

Harrison R.L. 1991. Toward a theory of inter-refuge corridor design. Conservation Biology. Vol. 6, No. 2. 293-295.

Hemker, T.P. 1982. Population characteristics and movement paterns of cougars in southern Utah. M.S. thesis, Utah State University, Logan. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the American Lion. Northland Publishing. Pp 12.

Hidalgo, M.G. 2004. Ecología especial del coyote en un bosque tropical caducifolio de la costa de Jalisco, México. Tesis doctoral. Ecología y Manejo de Recursos Naturales. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, Méx.

Hilty J.A., y A.M. Merenlender 2004. Use of riparian corridor and vineyards by mammalian predators in northern California. Conservation Biology. Vol 18, No. 1 126-135.

Hoodicoff C.S. 2003. Ecology of the Badger (*Taxidea taxus jeffersonii*) in the Thompson Region of British Columbia: Implications for Conservation. Thesis for the Degree of Master of Science in the Department of Biology. University of Victoria.

Hoogesteijn, R. y E. Mondolfi, 1992. El Jaguar, Tigre Americano. Ediciones Armitano, Caracas. Venezuela. En Hoogesteijn R. 2000. Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. Grupo Asesor de Jaguar, Wildlife Conservation Society, Supervisor Hatos de Apure, Prohesa y Grupo de Especialistas en Felinos, UICN. Pp 2.

Hoogesteijn R. 2000. Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. Grupo Asesor de Jaguar, Wildlife



Conservation Society, Supervisor Hatos de Apure, Prohesa y Grupo de Especialistas en Felinos, UICN.

Hoogesteijn, R. y P. Crawshaw. 2000. Problemas de depredación de felinos en hatos ganaderos. Causas y posibles soluciones. En: R. Romero, N. Peña de Borsotti y D. Plasse (Eds.). XVI Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. En Hoogesteijn R. 2000. Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. Grupo Asesor de Jaguar, Wildlife Conservation Society, Supervisor Hatos de Apure, Prohesa y Grupo de Especialistas en Felinos, UICN. Pp 1,2.

Hornocker, M.G. 1969. Winter territoriality in mountain lions. Journal of wildlife management, 33:457-464. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the American Lion. Northland Publishing. Pp 20.

Hornocker, M. 1970. An analysis of mountain lion predation upon mule deer and elk in the Idaho Primitive Areas. Wildlife Monographs, 21:1-39.

Kauffman, J.B., y W.C. Krueger. 1984. Livestock impacts on riparian ecosystems and streamside management implications ... a review. J. Range Manage. 37:430-438. En Loft, E.R., J.W. Menke, y J.G. Kie. (1987). Influence of cattle stocking rate on the structural profile of deer hiding cover. J. Wildl. Manage. 51(3):655-664.

Kie, J.G., C.J. Evans, E.R. Loft, y J.W. Menke. 1991. Foraging behavior by mule deer: The influence of cattle grazing. J. Wildl. Manage. 55(4):665-674.

Kiltie, R.A. 1991. How cats work. Pp 54-67 in J. Seidensticker y S. Lumpkin, eds. Great Cats: Majestic creatures of the wild. Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania. En Hansen, K. in Association with The Mountain Lion Foundation. Cougar the american lion. Foreword by Robert Redford. 1992. Northland Publishing. Pp 25.

Koehler G.M. y M.G. Hornocker. 1991. seasonal Resource Use Among Mountains Lions, Bobcats, and Coyotes. J. Mamm., 72(2):391-396, 1991.

Kolowski, J.M., y A. Woolf. 2002. Microhabitat Use by Bobcats in Southern Illinois. Journal of Management 66(3):822-832.

Kurten, B. 1973. Geographic variation in size in the puma (*Felis concolor*). Commentationes Biologicae 63:3-8. En Demarais S. y Krausman P.R. 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp351.



Kruuk, H. 1986. Interactions between Felidae and their prey species: a review . pp 353-372. En S.D. Miller y D. Everett (eds.). Cats of the world: Biology, Conservation, and Management. National Wildlife Federation, Wash. D.C., 501 pp. En Ávila, V. S. (2000). Impacto de la depredación de puma (*Puma concolor*) en la actividad pecuaria del ejido el Bramadero, Baja California. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 7.

Laing, S.P. 1988. Cougar habitat selection and spatial use patterns in southern Utah. M.S. thesis. University of Wyoming, Laramie. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Cougar the american lion. Foreword by Robert Redford. Northland Publishing. Pp 22.

Laing, S.P. y F.G. Lindzey 1991. Cougar habitat selection in south-central Utah. Pp 27-37 en C.E. Braun, ed., Proceedings: Mountain lion-Human Interaction: Symposium and Workshop, Denver, CO, April 24-26, 1991. Colorado Division of Wildlife, Denver. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp365.

Lariviere, S. y L.R. Walton. 1997. *Lynx rufus*. Mammalian species. Journal of Mammalogy. 563:1-8. En Luna, H., y C.A. López. 2005. Abundante and food habits of cougars and bobcats in the siera San Luis, Sonora, Mexico. USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-36. 2005.

Laurence, S.G. y W.E. Laurence. 1999. Tropical Wildlife corridors: use of lineal rain forest remnants by arboreal mammals. Biological Conservation 91:231-239. En Hilty J.A., y A.M. Merenlender 2004. Use of riparian corridor and vineyards by mammalian predators in northern California. Conservation Biology. Vol 18, No.1 Pp 127.

Leopold, B.D. y P.R. Krausman. 1986. Diets of 3 predators in big bend national park, texas. Journal of Wildlife Management 50(2):290-294.

Lindzey, F. 1987. Mountain Lion. Pp 656-668 in M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard, and B. Malloch, eds. Wild furbearer management and conservation in North America. Ministry of Natural Resources, Ontario, Canada. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the american lion. Northland Publishing. Pp 23, 24, 27, 28, 43.

Lindzey, F.G., B.B. Ackerman, D. Barnhurst, T. Becker, T.P. Memker, S.P. Laing, C. Mecham, y W.D. VanSickle. 1989. Boulder-Escalante Cougar Project: Final Report. UTA Division of Wildlife Research, SALT Lake City. En Demarais S. y Krausman P.R. 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 363.



Lindzey, F.G., 1991. Wildlife Biologists, U.S. Fish and Wildlife Service, Wyoming Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, University of Wyoming, Laramie, Wyoming. (Personal communication). En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the american lion. Northland Publishing. Pp 12, 24.

Lindzey, F. G., W. D. Van Sickle, B.B. Ackerman, D. Barnhurst, T.P. Hemker, y S.P. Laing. 1994. Cougar population dynamics in southern Utah. Journal of Wildlife Management 58:619-624. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 356.

Lindzey F. 1994. Badgers. Prevention and Control of Wildlife Damage. Cooperative Extension Division Institute of Agriculture and Natural Resources University of Nebraska-Lincoln. Pp C-2.

Litvaitis, J.A., y J.H. Shaw. 1980. Coyote movements, habitat use, and food habits in southwestern Oklahoma. J. Wildl. Manage. 44(1):62-68.

Livaitis, J., y D.J. Harrison. 1989. Bobcat-Coyote niche relationships during a periodo of coyote population increase. Canadian Journal of Zology. 67:1180-1188. En Koehler G.M. y M.G. Hornocker. 1991. Seasonal Resource Use Among Mountains Lions, Bobcats, and Coyotes. J. Mamm., 72(2):391-396, 1991.

Loft, E.R., J.W. Menke y J.G. Kie. 1986. Interaction of cattle and deer on mountain rangeland. Calif. Agric. 40:6-9. En Loft, E.R., J.W. Menke, y J.G. Kie. (1987). Influence of cattle stocking rate on the structural profile of deer hiding cover. J. Wildl. Manage. 51(3):655-664.

Loft, E.R., T.S. Burton, J.W. Menke, y G.E. Peterson. 1988. Characterization of Black-Tailed Deer Habitats in a Northern California Oak-Conifer Zone. Calif. Fish and Game 74(3):154-171.

Loft, E.R., J.W. Menke, y J.G. Kie. 1991. Habitat shifts by mule deer: the influence of cattle grazing. J. Wildl. Manage. 55(1):16-26.

Loft, E.R., J.G. Kie, J.W. Menke. 1993. Grazing in the Sierra Nevada: Home Range and Space Use Patterns of Mule Deer as Influenced by Cattle. Calif. Fish and Game 79(4):145-166.

Logan, K. A. y L. L. Irwin. (1985). Mountain lion habitats in the Big Horn mountains, Wyoming. Wildlife Society Bulletin. 13(3):257-262. En Ávila, S.V. 2000. Impacto del puma (*Puma concolor*) en la actividad pecuaria del ejido El Bramadero, B.C.



Logan, K.A., L.L. Sweanor, y M.G. Hornocker, 1996. Cougar population dynamics. Pp 22-113 in K.A. Logan, L.L. Sweanor, T.K. Ruth, y M.G. Hornocker, eds. Cougars of the San Andres Mountains, New Mexico. Final Report, Federal Aid in Wildlife Restoration Project W-128-R. New Mexico Department of Game and Fish, Santa Fe. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 353, 355, 356, 362, 365.

Lopez, B. 1981. The elusive mountain lion. GEO June:98-116. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the american lion. Northland Publishing. Pp 23.

Luna, H., y C.A. López. 2005. Abundante and food habits of cougars and bobcats in the siera San Luis, Sonora, Mexico. USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-36. 2005.

Lynch, W. 1989. The elusive cougar. Canadian Geographic August/September:24-31. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the american lion. Northland Publishing. Pp 27,28.

Maehr, D., J.C. Roof, E.D. Land, y J. W. McCowan. 1989. First reproduction of a panther (*Felis concolor coryi*) in southwestern Florida, U.S.A. Mammalia 53: 129-131. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 355.

Maehr, D.S., R.C. Belden, E.D. y L. Wilkins. 1990. Food habits of panthers in Southwest Florida. J. Wildl. Manage. 54(3):420-423.

Maehr, D., E.D. L y J.C. Roof. 1991. Social ecology of Florida panthers. National Geographic Research and Exploration 7:414-431. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America . Pp 365.

Maehr, D.S., y J. A. Cox. 1995. Landscape Features and Panthers in Florida. Conservation Biology Vol 9, No. 5, October 1995. Pp 1008-1019.

Maehr, D.S. 1997. The comparative ecology of bobcat, black bear, and Florida panther in south Florida. Bulletin of the Florida Museum of Natural History. 40(1):1-176. En Luna, H., y C.A. López. 2005. Abundante and food habits of cougars and bobcats in the siera San Luis, Sonora, Mexico. USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-36. 2005.



Major, J. T., y J.A. Sherburne. 1987. Interspecific relationships of coyotes, bobcats, and the red foxes in western Maine. *The Journal of Wildlife Management*. 51:606-616.

McBride, R.T. 1976. The status and ecology of the mountain lions *Felis concolor stanleyana* of the Texas-Mexico border. MS. Thesis, Sul Ross State Univ. Alpine, Texas, 160 pp. En Anderson, A. 1983. A critical review of literatura on puma (*Felis concolor*). Sp. Rep. Num. 54. Colorado Division of Wildlife (Wildlife Research Section). En Ávila, V. S. (2000). Impacto de la depredación de puma (*Puma concolor*) en la actividad pecuaria del ejido el Bramadero, Baja California. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp11.

McLean, D.P. 1953. Mountain lion in California. *Calif. Fish Game*, October. Pp. 147-153.

Meling, D. (1991). La ganadería en San Pedro Mártir. Pp 14-16 En Lazcano, C. (coordinador). Memoria de la III Semana de la Exploración y la Historia. Sierra San Pedro Mártir en homenaje a Belesther Bernández Garza. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C.

Mellink, E. 1991. Mamíferos conocidos de la Sierra San Pedro Mártir. Pp 45-48 En: Lazcano, C. (coordinador). Memoria de la III Semana de la Exploración y la Historia. Sierra de San Pedro Mártir en homenaje a Belesther Bernández Garza. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C.

Mellink, E., et al. 1999. Mamíferos de la península de Baja California. Guía para su identificación en campo. Departamento de Ecología. CICESE.

Messick, J.P. y M.G. Hornocker. 1981. Ecology of badgers in southwestern Idaho. Wildl. Monogr. 76. in Hoodicoff C.S. 2003. Ecology of the Badger (*Taxidea taxus jeffersonii*) in the Thompson Region of British Columbia: Implications for Conservation. Thesis for the Degree of Master of Science in the Department of Biology. University of Victoria. Pp 6.

Messick, J.P. 1987. North American Badger. Pp 584-597 in M. Nowak, J.A. Baker, M.E. Obbard, y B. Malloch, eds. Wild furbearers management and conservation in North America. Ontario Ministry of Nat. Resour. En Hoodicoff C.S. 2003. Ecology of the Badger (*Taxidea taxus jeffersonii*) in the Thompson Region of British Columbia: Implications for Conservation. Thesis for the Degree of Master of Science in the Department of Biology. University of Victoria. Pp 6.

Minnich, R. 1987. The Distribution of Forest Trees in Northern Baja California, Mexico. *Madroño* 34:98-127. En Montoya, L.M. (1998). Evaluación del hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates* Elliot, 1903) con



fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California-México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 22.

Minnich, R.A. 1994. El potencial de la Sierra San Pedro Mártir como una reserva de la Biosfera. Reporte al Proyecto sobre Áreas Naturales Protegidas de México. México pp 52. En Montoya, L.M. (1998). Evaluación del hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremonobates* Elliot, 1903) con fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California-México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 23,24.

Monson, G. y L. Summer, Edit. 1980. The Desert Bighorn: Its life history, ecology and Management. The university of Arizona Press. Tucson, Arizona. En Montoya, L.M. (1998). Evaluación del hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremonobates* Elliot, 1903) con fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California-México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 9.

Montoya, L.M. (1998). Evaluación del hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremonobates* Elliot, 1903) con fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California-México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 83, 84.

Nowell K. y Jackson., 1996. Wild Cats, Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN. Gland, Switzerland. En Hoogesteijn R. 2000. Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. Grupo Asesor de Jaguar, Wildlife Conservation Society, Supervisor Hatos de Apure, Prohesa y Grupo de Especialistas en Felinos, UICN. Pp. 2.

O'connors y Chase 1989; en Peinado, M., J. Delgadillo y Aguado. 1994. Pisos de vegetación de la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México. Acta Botánica Mexicana 29: 1-30 Pp 12,14. En Cruz, V.D. (2001). Diagnóstico de las formas biológicas y de vida de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp14.

Ojasti, L. 1984. Hunting and conservation of mammals in Latin America. Acta Zool. Fennica, 172:177-181. En Hoogesteijn R. 2000. Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. Grupo Asesor de Jaguar, Wildlife Conservation Society, Supervisor Hatos de Apure, Prohesa y Grupo de Especialistas en Felinos, UICN. Pp 7.



Ojasti, J. 1986. Wildlife management in neotropical forests, overviews and prospects. In: Trans. Symp. Wildlife Management in Neotropical Moist Forest, Manaus, Brasil. Int. Council for the Conservation of Game, Paris, France:96-119. En Hoogesteijn R. 2000. Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. Grupo Asesor de Jaguar, Wildlife Conservation Society, Supervisor Hatos de Apure, Prohesa y Grupo de Especialistas en Felinos, UICN. Pp 7.

Passini, M., J. Delgadillo, y M. Salazar. 1989. L'écosystème forestier de Basse-Californie: composition floristique, variables écologiques principales, dynamique. Acta Oecologica 10(3):275-293. En Cruz, V.D. (2001). Diagnósis de las formas biológicas y de vida de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 15.

Person, D.K., y D.H. Hirth. 1991. Home Range and Habitat Use of Coyotes in a Farm Region of Vermont. J. Wildl. Manage. 55(3):433-441.

Peinado, M., J. Delgadillo y Aguado. 1994. Pisos de vegetación de la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México. Acta Botánica Mexicana 29: 1-30. En Cruz, V.D. (2001). Diagnósis de las formas biológicas y de vida de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp14, 15, 18.

Ponce., I.M. 1999. Determinación de la dieta de lince (*Lynx rufus*) en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. México. Universidad Autónoma de Baja California.

Robinette, W. L., J.S. Gashwiler, y O.W. Morris. 1961. Notes on cougar productivity and life history. Journal of Mammalogy 42:204-217. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 356.

Robinson, C. y F. Cronemiller. 1954. Notes on the habitat of the Desert bighorn in the San Gabriel Mountains of California. Calif. Fish and Game 40(3):267-271. En Montoya, L.M. (1998). Evaluación del hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates* Elliot, 1903) con fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California-México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 9.

Ross, P. I. y M. G. Jalkotzy. 1992. Characteristics of a hunted population of cougars in southwestern Alberta. Journal of Wildlife Management 56:417-426. En Demarais, S. y Krausman, P.R., 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 356.



Ruiz-Campos y M.M. Villalobos-Ramírez. 1991. A simple technique to making a streamer-type fish tag. *North American Journal of Fisheries Management* 11:475-476.

Ruiz-Campos, G. 1993. Bionomía y Ecología Poblacional de la Trucha Arcoiris *Oncorhynchus mykiss nelsoni* (Evermann), de La Sierra San Pedro Mártir, B.C., México. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas, Monterrey, México.

Ruiz-Campos, G., A.J. Contreras-Balderas, M. Rodríguez-Meraz y M. E. Valles-Ríos. 2004. Catálogo de especímenes recientes de aves de la sierra Juárez y San Pedro Mártir, e inmediaciones, noroeste de Baja California, México. *Cotinga* 21 (2004): 45-58.

Seidensticker, J.C. IV., M.G. Hornocker, W.V. Wiles, y J.P. Messick. 1973. Mountain lion social organization in the Idaho Primitive Area. *Wildlife Monograph* 35.

Shaw, H. 1987. Mountain lion field guide. 3rd Edition. Special Report Number 9. Arizona Game and Fish Department. En Hansen, K. in Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. *Cougar the american lion*. Northland Publishing. Pp 12.

Silver L.T. y B.W. Chappell 1988. The peninsular ranges batholits: An insight into the evolution of the cordilleran batholits of southwestern North America. *Trans. R. Soc. Edinburgh* 79:105-121. En Peinado, M., J. Delgadillo y Aguado. 1994. Pisos de vegetación de la Sierra de San Pedro Mártir, Baja California, México. *Acta Botánica Mexicana* 29: 1-30 pp 14. En Cruz, V.D. (2001). Diagnósis de las formas biológicas y de vida de la flora vascular de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp14.

Sitton, L.W. y S. Wallen. 1976. California mountain lion study. California Department of fish and Game. Sacramento. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. *Cougar the american lion*. Northland Publishing. Pp 25.

Spalding, D. y J. Lesowski. 1971. Winter food of the cougar in South-Central British Columbia. *J. Wildlife Management*. 35 (2):378-381. En Hansen K. In Association with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. *Cougar the american lion*. Northland Publishing. Pp 46.

Smith, W.P. 1987. Dispersion and Habitat Use by Sympatric Columbian White-Tailed Deer and Columbian Black-Tailed Deer. *J. Mamm.*, 68(2):337-347.



Spreadbury, B.R., K. Musil, J. Musil, C. Kaisner, y J. Kovak. 1996. Cougar population characteristics in southeastern British Columbia. *Journal of Wildlife Management* 60:962-969. En Demarais S. y Krausman P.R. 2000. *Ecology and Management of Large Mammals in North America*. Pp 353, 356.

Steeg B.V. y Warner R.E. The Distribution of Badgers (*Taxidea taxus*) in Illinois. *Transactions of the Illinois State Academy of Science* (2000), Vol. 93, #2, Pp. 151-163.

Sunquist, M. E., y F. Sunquist. 1989. Ecological constraints on predation by large felids. In: Gittleman, J.L., editor. *Carnivore behaviour, ecology, and evolution*. 1st. Ed. New York: Cornell University Press. 283-301. En Luna, H., y C.A. López. 2005. Abundante and food habits of cougars and bobcats in the siera San Luis, Sonora, Mexico. *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-36*. 2005.

Sunquist, F.C.1991. The living cats. Pp 28-53 in J. Seidensticker y S. Lumpkin, eds. *Great cats: majestic creatures of the wild*. Rodale press, Emmaus Pennsylvania. En Hansen K. In *Association with The Mountain Lion Foundation*. Foreword by Robert Redford. 1992. *Cougar the american lion*. Northland Publishing. Pp 1.

Sunquist, M. E., y F. Sunquist. 2001. Changing Landscapes. In: Gittleman, J.L., editor. *Carnivore behaviour, ecology, and evolution*. 1st. Ed. New York: Cornell University Press. 399-418. En Luna, H., y C.A. López. 2005. Abundante and food habits of cougars and bobcats in the siera San Luis, Sonora, Mexico. *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-36*. 2005.

Tamayo, J.L. 1962. Geografía general de México: Geografía física. Tomo II. Inst. Mexicano de Invest. Económicas, México. Pp 648. En Ruiz, G. 1993. *Bionomía y Ecología Poblacional de la Trucha Arcoiris *Oncorhynchus mykiss nelsoni* (EVERMANN), de La Sierra San Pedro Mártir, B.C., México*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. Pp 27.

Tamayo, J.L., y R.C. West. 1964. The hydrography of middle America. Pp. 84-121 En *Hand book of middle America*. Vol. I.R. Wauchope (ed.). University of Texas Press, Austin. En Ruiz, G. 1993. *Bionomía y Ecología Poblacional de la Trucha Arcoiris *Oncorhynchus mykiss nelsoni* (EVERMANN), de La Sierra San Pedro Mártir, B.C., México*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. Pp 27.



Van Dyke, F.G., R.H. Brocke, H.G. Shaw, B.B. Ackerman, T.P. Hemker, y F.G. Lindzey. 1986. Reactions of Mountain Lions to Logging and Human Activity. *J. Wildl. Manage.* 50(1):95-102.

Van Dyke F.G., R.H. Brocke, y H.G. Shaw. 1986. Use of Road Track Counts as indices of Mountain Lion Presence. *J. Wildl. Manage.* 50(1):102-109.

Van Dyke, F.G. y R.H. Brocke. 1987. Searching Technique for Mountain Lion Sign at Specific Locations. *Wildl. Soc. Bull.* 15(2):256-259.

William, L.F., W.E. Johnson, R.J. Sarno, J.A. Iriarte. 1998. Ecology of the Patagonia puma *Felis concolor patagonica* in southern Chile. *Biological Conservation* 90(1999) 33-40.

Williams, J.S. 1992. Ecology of Mountains Lions in the Sun River Area of Northern Montana. M.S. Thesis, Montana State Univ., Dept. Biol., Bozeman, Montana.

Witmer, G. W., y D. S. DeCalesta. 1986. Resource use by unexploited sympatric bobcats and coyotes in Oregon. *Canadian Journal of Zoology*, 64:2333-2338. En Koehler G.M. y M.G. Hornocker. 1991. seasonal Resource Use Among Mountains Lions, Bobcats, and Coyotes. *J. Mamm.*, 72(2):391-396, 1991.

Wood, A.K. 1989. Comparative Distribution and Habitat Use by Antelope and Mule Deer. *J. Mamm.*, 70(2):335-340.

Wozencraft, W.C. 1993. Order Carnívora. Pp 286-346 in. D.E. Wilson y D.M. Reeder, eds., *Mammal Species of the World a Taxonomic and Geographic Reference*, 2nd ed. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. En Demarais S. y Krausman P.R. 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 351.

Young, S.P. 1946. History, life habits, economic status, and control, Part 1 pp 1-173 in S.P. Young y E.A. Goldmam, eds. *The puma, Mysterious American Cat*. The American Wildlife Institute, Washington, D.C. En Demarais S. y Krausman P.R. 2000. Ecology and Management of Large Mammals in North America. Pp 347.

Young, S. P. 1958. *The bobcat of North America*. University of Nebraska Press, Lincoln, 193 Pp. En Koehler G.M. y M.G. Hornocker. 1991. seasonal Resource Use Among Mountains Lions, Bobcats, and Coyotes. *J. Mamm.*, 72(2):391-396, 1991.

Young, S.P. y E.A. Goldman. 1946. *The puma: Mysterious American cat*. American Wildlife Institute, Washington, D.C. En Hansen K. In Association



with The Mountain Lion Foundation. Foreword by Robert Redford. 1992. Cougar the American lion. Northland Publishing. Pp 46.

Zúñiga, W. 1995. Ordenamiento ambiental para un plan de manejo integral de la cuenca del arroyo Santo Domingo, Baja California, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp197. En Montoya, L.M. (1998). Evaluación del hábitat del borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates* Elliot, 1903) con fines de manejo en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California-México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California. Pp 21.



APENDICES



APENDICE I. FORMATO PARA REGISTRO DE CAMPO.

FORMATO PARA REGISTRO DE DATOS

No. transecto: _____

Fecha: _____

Localidad: _____

Coordenadas: N _____

W _____

Transecto	
Altitud	
Pendiente	
Pedregosidad	
Tipo de suelo	
Forma Vegetal	

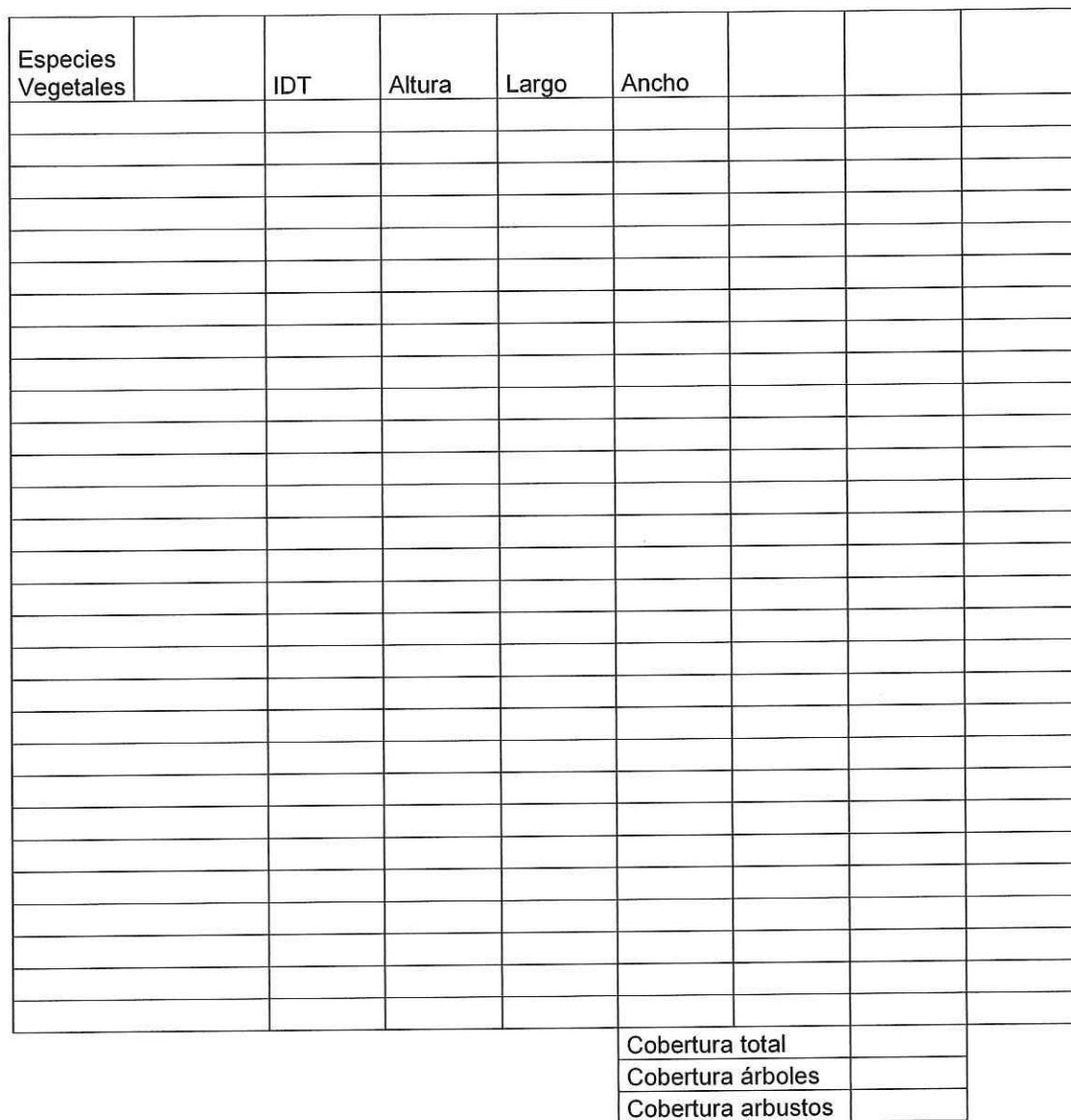
Evidencias de puma

	No.	Observaciones
Excretas		
Huellas		
presas		
puma		
otros		

Notas:

Agua	
Ganado	
Actividad humana	
Tipo de fauna asociada	

Observaciones:



Esquema

APENDICE II. TABLA DE DATOS

	LOCALIDAD	FECHA	COORD. N	COORD. W	#GR	FACTORES ABIOTICOS										EVIDENCIAS DE FAUNA										EVIDENCIAS DE FLORA										FACTORES DE IMPACTO			
						TIPO DE SUELO	ALT. msnm	%PEN	%PED	A	FV	% CV	CA	CAR	EX	HU	PU	P	PO	PS	ITPU	#SP	CY	ISM	V	BC	T	L	AV	#G	H	G	I	G-H					
1	Buena Vista	11-Jun-02	31° 01' 45.9"	119° 48' 57.8"	1	arenoso	722	10	0	1	88.83	17.78	69.06	0	25	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2					
2	Buena Vista	11-Jun-02	31° 01' 45.2"	119° 48' 54.8"	1	arenoso	722	1	0	0	65.3	11.56	53.73	0	7	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2				
3	Las Perillas	11-Jun-02	31° 02' 01"	119° 47' 58.8"	1	arenoso-arcilloso	755	5.5	0	0	3	82.16	0	92.16	2	42	0	0	0	44	3	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
4	Las Perillas	11-Jun-02	31° 01' 55.8"	119° 47' 33.1"	1	arenoso	768	11.11	20	1	1	77.86	50	11.68	0	5	2	0	0	7	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
5	Las Perillas	11-Jun-02	31° 01' 53.2"	119° 47' 30.1"	1	arcilloso-holmaza de encino	768	27.7	2	1	1	132.9	90.86	13.23	0	2	0	0	0	2	2	8	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3				
6	subida al Alvar	27-Ago-01	31° 02' 10.2"	119° 27' 44.7"	4	arenoso-arcilloso-holm. Alamo	2610	15	20	1	1	68.03	98.03	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3				
7	camino Las Perillas(Llave)	05-Oct-01	31° 01' 55.2"	119° 48' 53.53"	2	arcilloso-pedregoso	808	15.5	95	0	3	64.96	0	80.93	0	1	0	0	0	0	27	2	12	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
8	Cañada la Esperanza	02-Abr-01	31° 08' 30"	119° 25' 10"	2	rocoso	524	6.6	80	0	4	110.7	95.39	25.33	3	0	0	0	0	0	3	3	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
9	Cañada la Esperanza	02-Abr-01	31° 08' 20"	119° 24' 35"	2	arcilloso-arenoso-rocoso	524	30	80	0	4	4	0	4	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
10	Cañada la Esperanza	02-Abr-01	31° 08' 25"	119° 24' 20"	2	arenoso-rocoso	524	26.66	90	0	4	46.73	12	36.73	0	1	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
11	Cañada la Esperanza	02-Abr-01	31° 08' 30"	119° 24' 35"	2	arenoso-rocoso	538	12.22	70	0	4	33.33	33.33	0	1	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
12	Cañada la Esperanza	02-Abr-01	31° 08' 30"	119° 24' 15"	2	arenoso-rocoso	547	8.6	65	0	4	20.33	0	20.33	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
13	Cañada la Esperanza	02-Abr-01	31° 08' 25"	119° 24' 50"	2	arenoso-rocoso	547	8.6	65	0	4	20.33	0	20.33	1	0	0	0	0	2	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
14	Cañada la Esperanza	03-Abr-01	31° 01' 50.8"	119° 17' 52.85"	2	rocoso-arenoso	628	13.3	80	1	1	58.33	33.66	17.33	1	2	0	0	0	2	5	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
15	Cañada la Esperanza	03-Abr-01	31° 01' 48.72"	119° 17' 47.72"	2	arenoso-arcilloso-rocoso	607	6.6	50	0	4	116.8	81.66	57.13	2	27	0	0	0	0	28	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
16	Cañada la Esperanza	03-Abr-01	31° 01' 48.27"	119° 18' 2.59"	2	arenoso-arcilloso	690	11.11	30	0	4	101.69	101.7	0	0	31	0	0	0	0	31	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
17	Cañada la Esperanza	03-Abr-01	31° 02' 01.57"	119° 17' 46.09"	2	arenoso	569	5.5	50	0	4	47.56	47.56	0	0	36	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
18	Cañada la Esperanza	03-Abr-01	31° 02' 1.59"	119° 17' 44.21"	2	arenoso	417	2.2	0	0	4	6	0	6	2	3	0	1	1	0	6	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3				
19	Camino de la Providencia A El Cajón	03-Abr-01	31° 01' 7.39"	119° 14' 19.42"	3	duna-arenoso	417	2.2	0	0	4	48	43.33	2.66	1	6	0	1	1	0	8	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3				
20	Camino a La Providencia	03-Abr-01	30° 32' 05"	119° 16' 25"	3	arenoso con dunas	417	2.2	0	0	4	144.1	33.1	108	2	0	0	3	1	2	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3				
21	Cañada El Coranzo	07-May-01	30° 34' 32.6"	119° 08' 1.45"	3	arenoso	630	5.5	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	10	2	3	13	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
22	Panadero El Cajón (de salita)	01-Jun-02	30° 52' 48.64"	119° 13' 31.25"	4	arenoso	2610	3.3	40	0	1	148.33	148.3	0	0	10	0	0	0	0	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
23	Cañada Alvar-Observatorio	27-Ago-01	31° 02' 14.62"	119° 28' 4.05"	4	arcilloso-arenoso-bosque pino	2431	2.2	5	0	2	43.66	43.66	0	0	16	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
24	La Tealera	28-Ago-01	31° 00' 15.2"	119° 29' 28.5"	4	arcilloso-arenoso-bosque pino	2431	2.2	80	0	2	81	77.66	3.33	0	0	1	0	0	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
25	La Tealera	28-Ago-01	31° 00' 15.2"	119° 28' 28.4"	4	arcilloso-arenoso-bosque pino	2431	4.4	1	0	2	170.66	170.7	0	0	1	4	0	1	1	0	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3				
26	Pedra Link	28-Ago-01	31° 00' 42.7"	119° 14' 08.3"	3	arenoso-pedregoso	572	2	70	0	1	2.53	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
27	Cañada El Cajón	01-Jun-02	30° 51' 14.7"	119° 14' 08.3"	5	arenoso-pedregoso	572	2	40	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
28	Cañada El Cajón	01-Jun-02	30° 51' 14.7"	119° 14' 08.3"	5	arenoso-arenoso	572	2	40	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
29	San Antonio	02-Feb-03	30° 49' 0.3"	119° 37' 42.1"	5	arenoso-arenoso	584	20	5	0	3	24.26	0	24.26	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
30	San Antonio	02-Feb-03	30° 48' 1.0"	119° 37' 38.6"	5	arenoso-arenoso	584	5	5	0	3	83.43	0	63.43	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
31	San Antonio	02-Feb-03	30° 48' 1.4"	119° 37' 38.4"	5	arenoso-arenoso-arcilloso	580	15	40	1	1	116.66	103.3	16.66	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
32	San Antonio	02-Feb-03	30° 48' 1.1"	119° 37' 47.2"	4	arenoso-arcilloso	2635	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3				
33	Mirador e Alvar	02-Jun-01	31° 01' 50.51"	119° 27' 7.12"	4	arenoso-arcilloso	720	30	20	0	3	70.33	0	70.33	0	3	1	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3				
34	Camino rancho Melleng	05-Oct-01	30° 58' 31.1"	119° 46' 47.8"	1	arenoso-arcilloso	720	5	90	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1			
35	Cañon del Diablo	05-May-02	31° 04' 27.02"	119° 22' 23.65"	2	rocoso-arenoso	710	30	80	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1			
36	Cañada Providencia	03-Abr-01	31° 01' 27.58"	119° 18' 48.75"	2	arenoso	594	10	70	1	1	62	62	0	0	0	0	0	0	1	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2			
37	Cañada El Cajón	01-Jun-02	30° 51' 7.19"	119° 14' 31.36"	3	arenoso-rocoso	622	30	50	1	1	38.7	38.7	0	1	0	0	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2			

CV = % COBERTURA VEGETAL
CA = % COBERTURA DE ARBOLES
CAR = % COBERTURA DE ARBUSTOS
EX = % EXCRETAS DE PUMA
HU = % HUELLAS DE PUMA
PU = % OBSERVACION DE PUMA
P = # PRESAS DE PUMA
PS = # PRESAS SILVESTRES DE PUMA
PG = # PRESAS GANADO DE PUMA
TPU = TOTAL DE EVIDENCIAS DE PUMA
#SP = # DE ESPECIES DE FAUNA ACOMPAÑANTE
CY = # DE EVIDENCIAS DE COYOTE
GM = # DE EVIDENCIAS GATO MONTÉS
V = # DE EVIDENCIAS VENADO
BC = # DE EVIDENCIAS BORREGO CIMARRÓN
T = # DE EVIDENCIAS TEJÓN
L = LAGOMORFOS (CONEJOS Y LIEBRES)
AV = AVES
G = GANADO
H = HUMANOS
#G = NÚMERO DE GANDO OBSERVADO

VARIABLES CUANTITATIVAS		VARIABLES CUALITATIVAS	
AGUA (A)		FORMA VEGETAL (FV)	
0 = AUSENCIA		1 = RIPARIO	
		2 = BOSQUE	
		3 = CHAPARRAL	
		4 = MATORRAL XERÓFILO	
HUMANOS		0 = NINGUNA EVIDENCIA	
		1 = BASURA, TUBERIA DE AGUA, FOGATAS ETC.	
		2 = CARROS, CASAS, CAMINO DE TERRACERA, OBSERVACION DE PERSONAS EN EL AREA ETC.	
GANADO		1 = EXCRETAS Y HUELLAS	
		2 = OBSERVACION DIRECTA DE GANADO	
GANADO COMBINADO		1 = EVIDENCIAS DE GANADO	
ACTIVIDAD HUMANA		2 = BASURA, TUBERIA DE AGUA, FOGATAS ETC. + EVIDENCIAS DE GANADO	
		3 = CARROS, CASAS, CAMINO DE TERRACERA, OBSERVACION DE PERSONAS EN EL AREA ETC. + EVIDENCIAS DE GANADO	

APENDICE III. TABLA PARA EL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE PEARSON, ANÁLISIS DISCRIMINANTE.

No. transecto	# Gr.	Factores Abióticos					Factores de la Vegetal					Evidencia de Puma					Especies de Fauna Acompañante					Factores de Impacto	
1	AL	PEN	PED	A	FV	CV	CA	CAR	EX	HU	PU	P	PG	PS	TPU	# SP	CY	GM	V	BC	T	#G	G+H
1	722	10	0	0	1	87	17.8	69.06	0	25	0	0	0	0	25	2	0	0	2	0	0	0	2
2	722	1	0	0	1	65	11.6	53.73	0	7	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	2
3	755	5.5	0	0	3	92	0	92.16	2	42	0	0	0	0	44	3	15	6	0	0	0	0	1
4	768	11.1	20	1	1	72	50	11.86	0	5	2	0	0	0	7	2	1	2	0	0	0	0	1
5	1	788	27.7	2	1	133	90.7	13.23	0	2	0	0	0	0	2	2	9	0	13	0	0	0	1
6	4	2610	15	20	1	1	98	98	0	1	0	1	1	0	2	2	10	0	2	0	0	6	1
7	1	768	1.1	5	0	3	65	0	60.93	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	3
8	2	608	15.5	95	0	1	48	0	48.36	0	27	0	0	0	27	2	12	4	0	0	0	0	1
9	2	524	6.8	60	0	4	111	85.4	25.33	3	0	0	0	0	3	3	5	2	0	0	0	0	1
10	2	524	30	80	0	4	4	0	4	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
11	2	524	26.7	90	0	4	49	12	36.73	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1
12	2	538	12.2	70	0	4	33	33.3	0	1	6	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1
13	2	547	6.6	65	0	4	20	0	20.33	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1
14	2	628	13.3	80	1	1	58	33.7	17.33	1	2	0	2	0	2	5	3	1	6	0	3	0	0
15	2	607	6.6	50	0	4	119	61.7	57.13	2	27	0	0	0	29	2	1	0	0	0	0	0	1
16	2	690	11.1	30	0	1	102	102	0	0	31	0	0	0	0	31	2	1	0	0	0	0	1
17	2	569	5.5	50	0	4	48	47.6	0	0	36	0	0	0	0	36	3	2	1	0	0	0	1
18	2	559	4.4	30	0	4	90	36.7	43.83	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1
19	3	417	2.2	0	0	4	6	0	6	2	3	0	1	1	0	6	4	3	1	0	0	6	1
20	3	417	2.2	0	0	4	48	43.3	2.66	1	6	0	1	1	0	8	4	2	2	0	0	3	1
21	3	630	5.5	1	0	4	141	33.1	108	2	0	0	3	1	1	2	5	2	1	0	0	0	1
22	3	490	3.3	0	0	4	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	3	3	1	0	0	0	1
23	3	2610	3.3	40	0	1	148	148	0	0	10	0	0	0	0	10	3	13	0	4	2	0	2
24	4	2431	2.2	5	0	2	44	43.7	0	0	16	0	0	0	0	16	1	0	0	5	0	0	0
25	4	2431	2.2	80	0	2	81	77.7	3.33	0	7	0	0	0	7	1	0	0	7	0	0	0	1
26	4	2443	4.4	1	0	2	171	171	0	1	4	0	1	1	0	6	2	1	0	2	0	0	1
27	3	572	2	70	0	1	2.5	0	0	1	3	0	0	0	4	1	15	0	0	0	0	53	3
28	3	572	2	40	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	3
29	5	602	25	10	0	3	24	0	24.26	1	0	0	0	0	1	2	3	2	0	0	0	0	1
30	5	584	20	5	0	3	17	0	17.23	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1
31	5	588	5	5	0	3	63	0	63.43	2	0	0	0	0	2	2	1	0	1	0	0	0	1
32	5	560	15	40	1	1	117	103	16.66	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
33	4	2835	2	0	0	2	0	0	0	1	23	0	0	0	0	24	1	0	0	7	0	0	3
34	1	720	30	20	0	3	70	0	70.33	0	3	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1
35	2	710	5	90	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1
36	2	594	10	70	1	1	62	62	0	0	0	1	0	0	1	3	5	1	0	0	2	0	1
37	3	622	30	50	1	1	39	38.7	0	1	0	0	1	0	1	2	2	2	0	0	1	0	5

AL = ALTITUD
PEN = % DE LA PENDIENTE
PED = % DE PEDREGOSIDAD
A = AGUA
FV = FORMA VEGETAL
CV = % COBERTURA VEGETAL
CA = % COBERTURA DE ARBOLES
CAR = % COBERTURA DE ARBUSTOS
EX = EXCRETAS DE PUMA
HU = # HUELLAS DE PUMA
PU = # OBSERVACION DE PUMA
P = # PRESAS DE PUMA
PS = # PRESAS SILVESTRES DE PUMA
PG = # PRESAS GANADO DE PUMA
TPU = TOTAL DE EVIDENCIAS DE PUMA
#SP = NÚMERO DE ESPECIES DE FAUNA ACOMPAÑANTE
CY = # DE EVIDENCIAS COYOTE
GM = # DE EVIDENCIAS GATO MONTÉS
V = # DE EVIDENCIAS VENADO
BC = # DE EVIDENCIAS BORREGO CIMARRÓN
T = # DE EVIDENCIAS TELÓN
#G = NÚMERO DE GANADO OBSERVADO
G+H = GANADO MAS ACTIVIDAD HUMANA

VARIABLES CULTIVATIVAS	CATEGORIA
AGUA (A)	1 = PRESENCIA 0 = AUSENCIA
FORMA VEGETAL (FV)	1 = RIPARIO 2 = BOSQUE 3 = CHAPARRAL 4 = MATORRAL XERÓFILO
GANADO COMBINADO CON ACTIVIDAD HUMANA (G+H)	1 = EVIDENCIAS DE GANADO 2 = BASURA, TUBERÍA DE AGUA, FOGATAS ETC. * EVIDENCIAS DE GANADO 3 = CARROS, CASAS, CAMINO DE TERRACERÍA, OBSERVACION DE PERSONAS EN EL ÁREA ETC. * EVIDENCIAS DE GANADO



APENDICE IV. VALORES DE LAS FRECUENCIAS Y PORCENTAJE DE FRECUENCIAS DE LAS ESPECIES VEGETALES EN LOS 5 GRUPOS DE LOCALIDADES.

Grupo 1.

Nombre científico	Frecuencia	F(r)
<i>Salix lasiolepis</i>	4	5.19
<i>Baccharis salicifolia</i>	7	9.09
<i>Ericameria arborescens</i>	4	5.19
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	11	14.29
<i>Quercus agrifolia</i>	2	2.60
<i>Artemisia Californica</i>	8	10.39
<i>Sp. No identificada</i>	1	1.30
<i>Hymenoclea monogyra</i>	7	9.09
<i>Croton californicus</i>	6	7.79
<i>Eriodictyon angustifolium</i>	17	22.08
<i>Artemisia tridentata</i>	3	3.90
<i>Adenostoma sparsifolium</i>	1	1.30
<i>Arctostaphylos sp.</i>	6	7.79
Total	77	100.00

Grupo 2.

Nombre Científico	Frecuencia	F(r)
<i>Prosopis glandulosa</i>	23	31.51
<i>Fouquieria splendens</i>	3	4.11
Cactáceas	14	19.18
<i>Cercidium microphyllum</i>	5	6.85
<i>Bursera microphylla</i>	1	1.37
<i>Mimosa sp.</i>	2	2.74
<i>Viguiera deltoidea</i>	5	6.85
<i>Hyptis emoryi</i>	7	9.59
<i>Encelia farinosa</i>	6	8.22
<i>Acacia greggii</i>	1	1.37
<i>Trixis californica</i>	1	1.37
<i>Baccharis sarathroides</i>	4	5.48
<i>Salix lasiolepis</i>	1	1.37
Total	73	100

Grupo 3.

Nombre científico	Frecuencia	F(r)
<i>Hymenoclea monogyra</i>	2	8.33
<i>Encelia farinosa</i>	2	8.33
Cactáceas	3	12.5
<i>Fouquieria splendens</i>	2	8.33
<i>Beloperone californica</i>	2	8.33
<i>Acalypha californica</i>	1	4.17
<i>Eriogonum nudum</i>	1	4.17
<i>Acacia sp.</i>	2	8.33
<i>Prosopis glandulosa</i>	4	16.67
<i>Mimosa sp.</i>	1	4.17
<i>Dalea spinosa</i>	1	4.17
<i>Atriplex canescens</i>	1	4.17
<i>Suaeda californica</i>	1	4.17
<i>Frankenia sp.</i>	1	4.17
Total	24	100

Grupo 4.

Nombre científico	Frecuencia	F(r)
<i>Pinus murrayana</i>	5	10.64
<i>Pinus jeffreyi</i>	12	25.53
<i>Philadelphus microphyllus</i>	1	2.13
<i>Populus tremuloides</i>	25	53.19
<i>Abies concolor</i>	3	6.38
<i>Pinus lambertiana</i>	1	2.13
Total	47	100.00

Grupo 5.

Nombre científico	Frecuencia	F(r)
<i>Baccharis sarathroides</i>	1	4.17
<i>Prosopis glandulosa</i>	2	8.33
<i>Quercus agrifolia</i>	1	4.17
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	10	41.67
<i>Lycium CF. megacarpum</i>	2	8.33
<i>Simmondsia chinensis</i>	2	8.33
Cactaceas	1	4.17
<i>Beloperone californica</i>	2	8.33
<i>Haplopappus peninsularis</i>	2	8.33
<i>Salvia apiana</i>	1	4.17
Total	24	100