



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

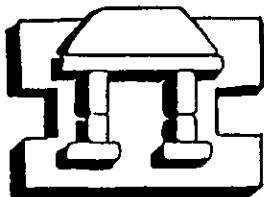
45  
2 ej.

CAMPUS · IZTACALA

**“DIETA ESTACIONAL DEL COYOTE (*Canis latrans*)  
EN EL DESIERTO DEL VIZCAINO, E.C.S. Y SU  
IMPACTO POTENCIAL SOBRE EL BERRENDO  
PENINSULAR (*Antilocapra americana peninsularis*)”.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**B I O L O G O**  
P R E S E N T A  
**KARINA MAGDALENA GRAJALES TAM**



DIRECTOR DE TESIS: DR. RICARDO RODRIGUEZ ESTRELLA  
ASESOR: ING. JORGE CANCINO HERNANDEZ

IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MEXICO 1998

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

266840



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente al Dr. Ricardo Rodríguez Estrella por su tan acertada asesoría, pero sobre todo por el apoyo incondicional que hizo posible la realización de este trabajo.

Deseo agradecer sinceramente al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) por el apoyo logístico y por hacer posible el desarrollo de este trabajo. Así mismo, a las autoridades de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno" por permitirme trabajar en ella, así como por el apoyo recibido en el trabajo de campo.

A las instancias que colaboraron y apoyaron con las colecciones científicas de vertebrados: al Instituto de Biología (UNAM), Escuela Nacional de Ciencias Biológicas *campus* Iztacala (UNAM), y a la colección de mamíferos del CIBNOR.

Al Programa de Posgrado del CIBNOR por la beca otorgada.

Gracias a los sinodales, Dra. Catalina Chávez, Biol. Enrique Godínez, Biol. Patricia Ramírez, Dra. Coro Arizmendi y Biol. Aseia Rodríguez por sus comentarios que lograron una mejoría en el manuscrito final. Gracias también al Ing. Jorge Cancino por asesorarme y permitirme participar en el Programa de Recuperación del berrendo peninsular.

Agradezco al Biol. Armando Tejas por su asesoría en la identificación de artrópodos, a Don Miguel por su colaboración en la identificación de semillas; a Belí por sus consejos y ayuda para la separación e identificación del material, pero sobre todo por su entusiasta participación en campo. A Don Marce, por hacer el trabajo alegre y por su apoyo incondicional. Al M.V.Z. Esteban Lelo de Larrea quien de manera indirecta logró mi estancia en La Paz.

Un agradecimiento especial a mis compañeros y amigos de viaje: Ily, Gerardo, Raúl y Belí, por hacer del desierto y la sierra, un lugar maravilloso. Aleyda por estar siempre pendiente de mi trabajo, apoyarme y por tu entusiasmo en la dieta del coyote; a Norma por su apoyo en los momentos de desconcierto. Alejandra Nieto por su inquebrantable amistad. Gracias a Roberto por su entrega y dedicación, por estar siempre aquí. A todos y cada uno de mis compañeros y amigos que lograron la recuperación de este trabajo, por su entusiasmo en hacer de La Paz no solo un lugar de trabajo.

Nico, Alex por el enlace La Paz-México que permitió agilizar los trámites.

Gustavo, Mayela por su colaboración en la impresión del trabajo.

A mis amigochas de la carrera y mi vida (Mayra y Verò), por su ejemplo.

Mis padres y hermanos que estuvieron siempre presentes en todo momento, para ellos con todo mi amor y como muestra de agradecimiento.

## RESUMEN

El coyote (*Canis latrans*) ha sido uno de los más estudiados en el norte de América, en particular por ser un depredador que en su dieta llega a consumir especies de importancia cinegética, ganadera o que se encuentran en peligro de extinción; como es el caso del berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*) restringido al Desierto del Vizcaíno, en B.C.S. Este estudio se realizó en cuatro zonas del Desierto del Vizcaíno durante la temporada invierno-verano, para conocer la dieta estacional del coyote y evaluar si existe algún impacto potencial sobre las poblaciones del berrendo peninsular. Se analizaron 302 excretas de coyote en total. Se realizaron transectos de reconocimiento de huellas y excretas, así como trampeos de roedores para conocer su disponibilidad y abundancia en las zonas. Se encontró que el coyote no consume berrendo en ninguna de las cuatro zonas de estudio, siendo un depredador generalista y oportunista con una tendencia hacia la especialización en el consumo de artrópodos, los cuales constituyeron el 95.63% de las presas consumidas durante el invierno, seguido por los mamíferos (2.22%), reptiles (1.33%), vegetales (0.56%), aves (0.21%) y finalmente gasterópodos (0.06%). En la temporada de verano se observó que después de los artrópodos (81.74%), las presas más consumidas fueron los crustáceos (12.46%). Durante las dos temporadas, las presas principales del coyote fueron de tallas de entre los 0-20g, sobresaliendo los artrópodos, crustáceos y roedores. Estos últimos presentaron una abundancia relativa de  $\bar{N}=44$  en invierno y de  $\bar{N}= 16.5$  en verano, considerando que las liebres fueron de las especies de mamíferos más abundantes en campo, aunque no fue el alimento principal del coyote. La diversidad trófica fue significativamente diferente en el grupo de los mamíferos ( $t= 6.24$ ; 2 g.l.;  $p>0.05$ ), no así en las categorías presentes en el espectro alimentario general ( $t= 0.44$ ; 2 g.l.,  $p>0.05$ ). La amplitud del nicho trófico fue relativamente superior en verano ( $t= 203.46$ ; 2 g.l.;  $p>0.05$ ). En cuanto al impacto potencial del coyote sobre las poblaciones de berrendo, se encontró que este depredador parece no ser importante mediador del tamaño de dicha población, pues no llegó a consumirlo. A diferencia, se alimentó de presas pequeñas como los artrópodos, los cuales son abundantes en zonas áridas, este proceso parece repetirse en otros desiertos por otros depredadores, los cuales son especialistas en el consumo de artrópodos. Al parecer, las presas pequeñas le porporcionan la energía suficiente para sus necesidades fisiológicas y de conducta porque el gasto energético que invierte en la búsqueda de presas de tallas mayores es muy alta, además de considerar la baja disponibilidad del recurso.

## INDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	IV
INDICE	V
1.- INTRODUCCION	1
1.1.- OBJETIVOS	2
2.- ANTECEDENTES	3
3.- AREA DE ESTUDIO	5
3.1.- Localización geográfica	5
3.2.- Clima	5
3.3.- Geología y suelos	8
3.4.- Vegetación	9
3.5.- Fauna silvestre	10
3.6.- Actividades humanas	10
4.- DESCRIPCION DE LA ESPECIE	12
4.1.- Características morfológicas	12
4.2.- Distribución	12
4.3.- Reproducción	14
4.4.- Comportamiento y Ambito hogareño	14
5.- MATERIAL Y METODOS	15
5.1.- Alimentación	15
5.1.1.- Frecuencia de presas y biomasa	16
5.2.- Número de presas por excreta	17
5.3.- Tamaños de presa	17
5.4.- Tamaño Medio de Presa (TMP)	18
5.5.- Diversidad trófica ( $H'$ ) y Amplitud del nicho trófico ( $B'$ )	18
5.6.- Disponibilidad de presas	19
5.7.- Disponibilidad de presas vs. consumo	22
6.- RESULTADOS	22
6.1.- ARROYO MALARRIMO	22
6.1.1.- Riqueza de especies-presa	22
6.1.2.- Tamaños de presa	28
6.1.3.- Tamaño Medio de Presa (TMP)	28
6.1.4.- Diversidad trófica ( $H'$ ) y Amplitud del nicho trófico ( $B'$ )	32
6.1.5.- Disponibilidad de presas	33
6.1.6.- Disponibilidad de presas vs. consumo	34
6.2.- ARROYO SAN JOSE DE CASTRO	36
6.2.1.- Riqueza de especies-presa	36
6.2.2.- Tamaños de presa	36
6.2.3.- Tamaño Medio de Presas (TMP)	41
6.2.4.- Diversidad trófica ( $H'$ ) y Amplitud del nicho trófico ( $B'$ )	44
6.2.5.- Disponibilidad de presas	46
6.2.6.- Disponibilidad de presas vs. consumo	47

6.3.- ARROYO SANTA MONICA	48
6.3.1.- Riqueza de especies-presa	48
6.3.2.- Tamaños de presa	48
6.3.3.- Tamaño Medio de Presas (TMP)	54
6.3.4.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')	56
6.4.- PLANICIES Y LOMERIOS	59
6.4.1.- Riqueza de especies-presa	59
6.4.2.- Tamaños de presa	62
6.4.3.- Tamaño Medio de Presa (TMP)	63
6.4.4.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')	64
6.5.- DIVERSIDAD GENERAL POR TEMPORADAS	66
6.5.1.- Riqueza de especies-presa	66
6.5.2.- Tamaños de presa	66
6.5.3.- Tamaño Medio de Presa (TMP)	74
6.5.4.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')	77
6.5.5.- Disponibilidad de presas	80
6.5.6.- Disponibilidad de presas vs. consumo	81
6.6.- DIETA GENERAL	82
6.6.1.- Riqueza de especies-presa	82
6.6.2.- Tamaños de presa	82
6.6.3.- Tamaño Medio de Presas (TMP)	82
6.6.4.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')	88
6.6.5.- Disponibilidad de presas	90
6.6.6.- Disponibilidad de presas vs. consumo	90
7.- DISCUSION	92
7.1.- Impacto sobre el berrendo peninsular	92
7.2.- Riqueza de especies-presa	93
7.3.- Importancia de las presas	93
7.4.- Número medio de presas por excreta	98
7.5.- Tamaños de presa y TMP	98
7.6.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')	99
7.7.- Disponibilidad de especies-presa	99
8.- CONCLUSIONES	101
9.- RECOMENDACIONES	103
10.- LITERATURA CITADA	106

## 1.- INTRODUCCION

El coyote (*Canis latrans*) es uno de los mamíferos más estudiados en el norte de América, en gran medida por ser un depredador que ha causado muchas controversias relacionadas a intereses humanos (Parker y Maxwell 1989), ya que ocasiona pérdidas en especies de importancia cinegética y de ganado doméstico. En parte por esta razón, una gran proporción de los estudios sobre el coyote están enfocados principalmente al análisis de su alimentación (Andelt 1987; Carbyn 1989), aunque otros tratan sobre el uso del hábitat, tamaño y dinámica poblacional, la relación depredador-presa y sobre métodos para su control (Andelt 1985).

A diferencia de los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, en México existen muy pocos estudios sobre los hábitos alimenticios de este carnívoro, a pesar de su abundancia y del importante papel que tienen como depredadores de primer orden en las redes tróficas. Dentro de los pocos estudios existentes en México, figuran los de Arnaud (1993), Sanabria *et al.* (1995, 1996) en Baja California Sur; González (1992) e Hidalgo (1998) en Jalisco; Hernández *et al.* (1994), Servin y Huxley (1993) en Durango; Pérez *et al.* (1982), Lafón (1983) y Vela (1985) en Chihuahua; y Salas (1988) en Michoacán.

La dieta de la especie es muy similar a lo largo de su distribución, la cual está constituida principalmente por roedores y lagomorfos, incluyendo pequeños mamíferos, aves, reptiles, insectos, plantas (Andelt *et al.* 1984; Servin y Huxley 1993) y ungulados (Barrett 1984; Ockenfels *et al.* 1992). En este último grupo de animales, se encuentra el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) y el berrendo (*Antilocapra americana*), que son depredados principalmente durante la época invernal (Carbyn 1989). La depredación sobre los adultos no es significativa pero puede ser importante en las crías (Turbak 1995). Los berrendos se han visto seriamente afectados donde una alta depredación ha sido reportada frecuentemente (Barrett 1978; Von Gunten 1978). En algunas partes el coyote es su principal depredador (Barrett 1978).

El berrendo es una especie con una distribución exclusiva de Norteamérica y está conformada por cinco subespecies: *A. a. oregona*, *A. a. americana*, *A. a. mexicana*, *A. a. sonorensis* y *A. a. peninsularis*. Esta última subespecie es endémica de la península de Baja California Sur, México y está considerada en peligro de



extinción (NOM 059, 1994; IUCN 1996). Se cree que es depredada por el coyote especialmente en el período de invierno (Sanabria *et al.* 1996). Sin embargo, no se ha realizado hasta el momento ningún estudio que demuestre el impacto real de la depredación del coyote sobre los berrendos en un área extensa de su actual distribución ni a lo largo de un ciclo anual.

### **1.1.- OBJETIVO PRINCIPAL**

- El objetivo principal de este trabajo es determinar la dieta estacional del coyote en el Desierto del Vizcaíno, B.C.S.

#### **1.1.1. OBJETIVOS PARTICULARES**

- Tratar de evaluar el impacto potencial del coyote sobre el berrendo peninsular en una zona de su distribución y durante la temporada de invierno-verano.
- Determinar si la depredación es un factor importante en el actual declive de la única población existente de berrendo en la península de Baja California.
- Ofrecer alternativas de protección para la especie.

## 2.- ANTECEDENTES

El coyote es uno de los mamíferos depredadores que mejor se ha adaptado a los cambios en los ecosistemas hechos por el hombre, y en parte ha afectado sus intereses económicos (Fox 1983).

Los principales estudios sobre la dieta de este carnívoro se han realizado en la parte norte de América, en zonas con vegetación de bosque de coníferas, donde sus principales presas son la liebre (*Lepus americanus*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*) (Nellis y Keith 1976; Tucker y Steven 1981; Pederson y Tuckfield 1983; Todd 1985; Leopold y Krausman 1986; Witmer y DeCalesta 1986; Theberge y Wedeles 1988; Toweill y Anthony 1988; Gese *et al.* 1996; O'Donaghue *et al.* 1997), y el venado cola blanca (*O. Virginianus*) (Ozoga y Harger 1966; Parker 1986; Andelt *et al.* 1987; Windberg y Mitchell 1990; Samson y Crete 1997), principalmente durante la temporada de invierno. También consume pequeños mamíferos, como ratones, ardillas, algunas aves, reptiles, artrópodos, restos de vegetación y carroña en menor proporción.

El coyote es considerado como uno de los principales habitantes de las zonas áridas y boscosas de América, al cual se le atribuyen las pérdidas de animales de importancia cinegética (principalmente ungulados) y económica para el hombre (Andelt 1985)

En México existen muy pocos trabajos en relación a este depredador, donde su dieta está constituida principalmente por la liebre cola negra (*Lepus californicus*) (Arnaud 1993; Hernández *et al.*). Sin embargo, también se alimenta de pequeños y grandes mamíferos, aves, reptiles artrópodos y plantas (Arnaud 1993; Servin y Huxley 1993; Hernández *et al.* 1994).

Por otro lado, se han realizado numerosos estudios sobre los factores que afectan la mortalidad de los berrendos (Ockenfels *et al.* 1992), en los cuales se ha encontrado que el coyote es un depredador significativo a lo largo de los años, particularmente en neonatos (Yoakum 1978; O'Gara y Malcom 1988). Se sabe que durante el invierno la abundancia y disponibilidad de las presas se ve afectada, por lo que los depredadores diversifican su consumo hacia otras presas. Entre éstas puede haberlas de pequeño y gran tamaño. De esta manera, aunque el coyote depreda principalmente sobre lagomorfos y pequeños mamíferos, podrá matar cualquier presa disponible durante los meses críticos del invierno. Entre estas presas puede estar el berrendo.

En EUA se ha encontrado que la densidad de coyotes, las enfermedades, el invierno severo y la caza regulada son algunos de los factores que influyen en la alta mortalidad de crías de estos ungulados (Barrett 1984). Se han realizado algunos programas para controlar las poblaciones de depredadores en las áreas donde hay berrendos. En EUA, en particular en el estado de Arizona, y en Alberta, Canadá, los programas de control han logrado disminuir la densidad de la población del coyote, logrando de esta manera que la presión de depredación sobre neonatos disminuya (Ockenfels *et al.* 1992).

En México existe un sólo trabajo publicado sobre el impacto que representa el coyote en la población del berrendo. Durante los años de 1984, 1985 y 1986, se realizaron estimaciones de abundancia de depredadores dentro del área de distribución del berrendo peninsular en el desierto de Vizcaíno, así como un control de los depredadores en las zonas donde se concentraba la mayor parte de hembras de berrendo para tener a sus crías (SEDUE 1984; Jaramillo *et al.* 1985). En este control, durante los tres años se removieron 430 coyotes, de los cuales sólo 80 estómagos fueron analizados y se encontró un 0.009% de biomasa con 3 crías de berrendo. Fue evidente que el Programa Estatal de Control tuvo un bajo éxito, con una baja reducción de la población de coyotes, además de que no se logró un incremento de la sobrevivencia de crías de berrendo (Jaramillo 1989). Es decir, el programa no mostró resultados claros del impacto de la depredación de este carnívoro sobre el berrendo peninsular.

### **3.- AREA DE ESTUDIO**

#### **3.1.- Localización geográfica**

La zona de estudio se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno", ubicada al noroeste de la península de Baja California Sur ( $26^{\circ}29'20''$ ,  $28^{\circ}$  N y  $112^{\circ} 15' 45''$ ,  $115^{\circ} 15' O$ ) (Fig. 1). El área de estudio se ubica dentro de la zona biogeográfica del desierto Sonorense, en la discontinuidad fisiográfica Desierto de Sebastián Vizcaíno, perteneciente a la provincia de Baja California (Ortega y Arriaga 1992). Contiene una gran diversidad de accidentes geográficos, al oeste se localizan las Sierras de San José de Castro y los cerros de Santa Clara, al centro se localiza el "Desierto del Vizcaíno" con extensas areniscas y conglomerados. Este desierto se caracteriza por presentar llanuras con dunas y en la parte central sierras altas y algunas sierras bajas hacia el noroeste y sur del área, las cuales presentan altitudes que fluctúan entre 500 y 600 m.s.n.m. En general, la Reserva no cuenta con cuerpos de agua superficiales, a excepción del arroyo de San Ignacio, el cual tiene un cauce permanente. El resto son arroyos torrenciales que llevan agua sólo en temporada de lluvias.

El trabajo se realizó al noroeste del desierto, abarcando una pequeña porción de la zona de distribución del berrendo, considerando tres arroyos torrenciales temporales: San José de Castro, Santa Mónica y Malarrimo (con desembocadura a la Playa Varadero Malarrimo); así como al suroeste, en las planicies y lomeríos; las cuales forman parte de una de las áreas que cuenta con el mayor número de avistamientos del berrendo peninsular (Fig 1).

#### **3.2.- Clima**

La determinación del clima en general se realizó analizando los datos de 24 años registrados en la estación meteorológica Gustavo Díaz Ordaz, ubicada cerca del área de estudio. Se utilizó la clasificación climática de Köepen modificada por García (1981). El clima es del subtipo muy seco semicálido, representado por los símbolos BW(h)s(x) con lluvias en invierno y una precipitación menor de 36 mm anuales (García 1973). El promedio de los datos registrados durante los 24 años, dan una

temperatura media anual de 20.26°C y una precipitación de 0.44 mm respectivamente (Fig. 2a).

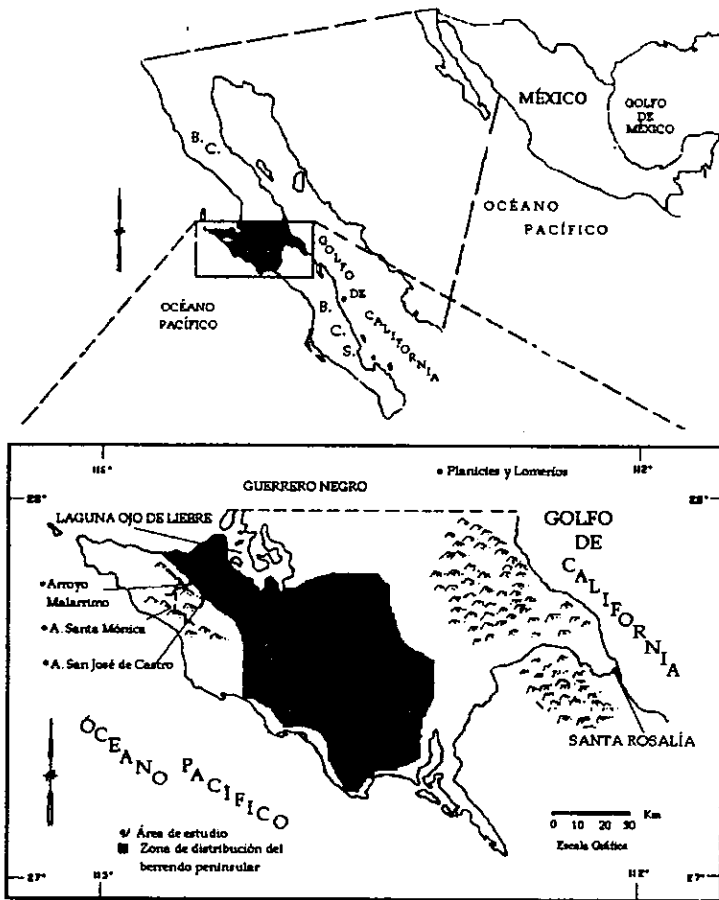


Figura 1.- Ubicación geográfica del área de estudio, dentro de la Reserva de la Biosfera "El Vizcaino". La distribución del berrendo peninsular se ha determinado a partir de Cancino *et al.* (1995) .

El clima es del subtipo muy seco semicálido, representado por los símbolos BW(h)s(x) con lluvias en invierno y una precipitación menor de 36 mm anuales (García 1973). El promedio de los datos registrados durante los 24 años, dan una temperatura media anual de 20.26°C y una precipitación de 0.44 mm repectivamente (Fig. 2a). Durante el tiempo de muestreo se utilizó la información proveniente de una estación climatológica recientemente colocada en el Desierto del Vizcaíno, donde el registro de la temperatura media anual fue de 21.3°C para los dos años, con una precipitación media anual de 0.2 mm en 1996 y de 0.5 mm para 1997 (Fig. 2b.); lo cual no varía mucho de los datos que se presentaron durante los 24 años. Es decir, estos años fueron climatológicamente “normales”. La humedad ambiental es alta por la cercanía que tiene con el mar, donde la presencia de corrientes marinas de aguas frías provoca la formación de niebla en las primeras horas del día.

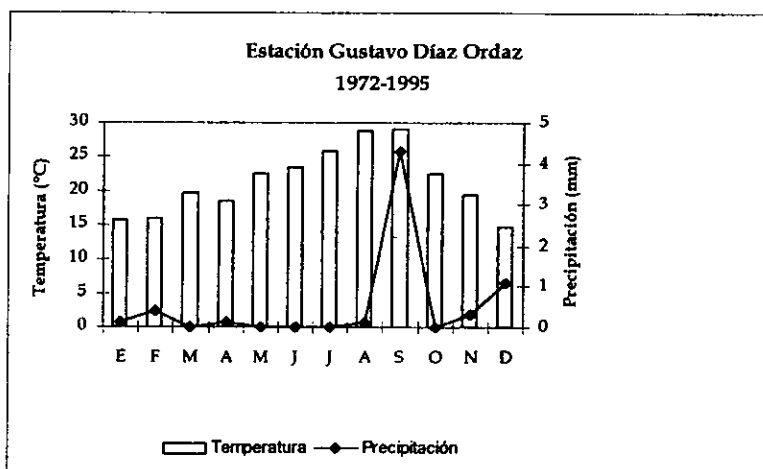


Figura 2a. Temperatura y precipitación durante el período 1972-1995 en la estación meteorológica Gustavo Díaz Ordaz.

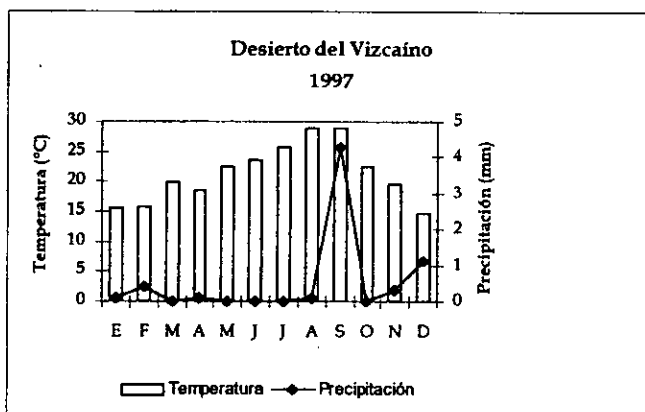
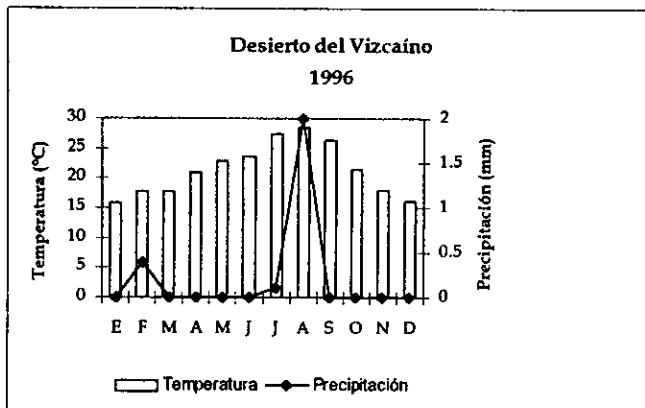


Figura 2b. Temperatura y precipitación del Desierto del Vizcaíno.

### 3.3.- Geología y suelos

La cuenca de Vizcaíno está constituida principalmente por sedimentos marinos de ambientes someros. Son sedimentos del Cretácico y Pre-Cretácico. También se encuentran afloramientos del Paleoceno, constituidos de lutitas, mientras que en el Mioceno predominan las facies de ambientes costeros, lagunares y plataforma (Salinas *et al.* 1991)

Los suelos que se encuentran en la Reserva son muy claros y de textura gruesa, debido al poco aporte de materia orgánica y al intemperismo. Se presentan una asociación de suelos del tipo de los: regosol, litosol, solonchak, xerosol, yermosol, ferozem y vertisol (INE 1995).

### 3.4.- Vegetación

El Desierto del Vizcaíno es muy vasto, tanto en superficie como en número de especies vegetales, ya que cuenta con una gran variedad de formas de vida y algunos endemismos. Se han reconocido diez tipos de vegetación, e identificado 447 especies (León de la Luz *et al.* 1991).

En las orillas de los arroyos se encuentra una asociación de matorral de dunas, con especies vegetales que tienen la capacidad de fijarse al suelo, por la inestabilidad de las dunas. Ocupan un rango de elevación de los 0-60 m.s.n.m. Las especies más abundantes son: *Abronia carterae*, *Asclepias subulata*, *Chaenactis lacera*, *Errazurizia megacarpa*, *Mesembryanthemum crystallinum*, *Proboscidea altheaefolia*, *Atriplex sp.*, *Tamarisk pentandra*.

Las planicies y lomeríos presentan una vegetación asociada de matorral halófito, el cual, agrupa especies con una elevada tolerancia a la salinidad y alcalinidad del suelo (Rzedowski 1991). Las especies de plantas dominantes se caracterizan por tener alturas de entre los 10-50cm, con poca cobertura vegetal y con un período de floración largo, algunas florecen durante los meses de noviembre a mayo, otras en el verano y otras más lo hacen todo el año. Algunas de estas especies son: *Ambrosia magdalenae*, *Atriplex barclayana* subespecie *schottii*, *Agave vizcainoensis*, *Euphorbia misera*, *Frankenia palmeri*, *Opuntia cholla*, *Pachycormus discolor* (INE 1995).

Tanto en los arroyos como en las planicies y lomeríos se encuentra el matorral inermé, el cual comprende el límite entre el matorral de dunas y el matorral halófito, pero con mayor densidad y cobertura vegetal que ambos. Esta asociación se encuentra desde el nivel del mar hasta los 50 m.s.n.m. y la especie dominante es la *Encelia californica* con una altura promedio de 50 cm.



También se encuentra el matorral subinerme en zonas con una altitud de los 80 hasta los 200 m.s.n.m. y la vegetación dominante son *Pachycormus*, *Fouquieria*, *Lycium*, *Opuntia* y *Euphorbia*, con alturas entre los 1.5 y 3 m.

### 3.5.- Fauna silvestre

No se tiene conocimiento de si existen diferencias en la distribución de la fauna entre los arroyos y la zona de la planicies y lomerios, por lo que no es posible saber si hay diferencias en la disponibilidad de las presas y en los competidores potenciales del coyote.

En general, para la Reserva se ha estimado que habitan 308 especies de vertebrados terrestres y marinos (excluyendo a los peces), de los cuales 4 son anfibios, 43 reptiles, 192 aves y 69 mamíferos. Solo dos especies son endémicas: la rata canguro *Dipodomys peninsularis* y la ardilla *Spermophilus atricapillus* (Galina et al. 1991).

Entre los taxa notables se encuentran: el berrendo, la ballena gris (*Eschrichtius robustus*), el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y la zorra del desierto (*Vulpes macrotis*); el puma (*Puma concolor*), el gato montes (*Lynx rufus*), la rata canguro (*Dipodomys peninsularis*), la ardilla de tierra (*Spermophilus atricapillus*), la foca común (*Phoca vitulina*), la liebre (*Lepus californicus*), el coyote, el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la tortuga laúd (*Dermodochelys coriacea*), la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga caguama (*Caretta caretta*), y lagartijas, víboras, culebras (INE 1995).

### 3.6.- Actividades humanas

Los asentamientos humanos en nuestra área de estudio se encuentran totalmente restringidos. Pero en la Reserva se localizan varios poblados pequeños y dos poblados grandes solamente: Guerrero Negro y Santa Rosalía. La población estimada en 1988 para los dos poblados fue de aproximadamente 38,000 habitantes. Las principales actividades que la población, están basadas en la agricultura, pesca y actividades minero-extractivas; aunque la agricultura está severamente limitada por la escasez de agua. La pesca es de tipo ribereño y se encuentra organizada en

cooperativas. Las actividades turísticas aumentan en la época invernal, debido al arribo de las ballenas a las lagunas de San Ignacio y Ojo de Liebre. La ganadería no está muy desarrollada, aunque los agostaderos se han visto sobrepastoreados (INE 1995).

#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

El coyote *Canis latrans* pertenece al orden Carnívora y a la familia Canidae.). Es el más pequeño de las tres subespecies del género *Canis* en el norte de América. Existen aproximadamente 19 subespecies reconocidas, con diferencias en el tamaño de la nariz, el diámetro de la cabeza, el diámetro del canino, y otras diferencias (Fox 1983).

##### 4.1.- Características morfológicas

La longitud del cuerpo es de 81-94 cm; la cola mide de 28-40 cm y su peso varía de 9-22 kg, aunque en el desierto de México su peso es de 11.5 kg (Fox 1983). Se considera un carnívoro de tamaño medio, la coloración del pelo es gris, siendo la parte del pie, patas y oreja de coloración gris rojiza. El cráneo presenta rostro largo con caninos prominentes y dientes carnasiales bien desarrollados (Henry 1980). Su fórmula dentaria es: incisivos 3/3, caninos 1/1, premolares 4/4 y molares 2/3; con un total de 42 dientes (Bekoff 1977, Hall 1981) (Figura 3).

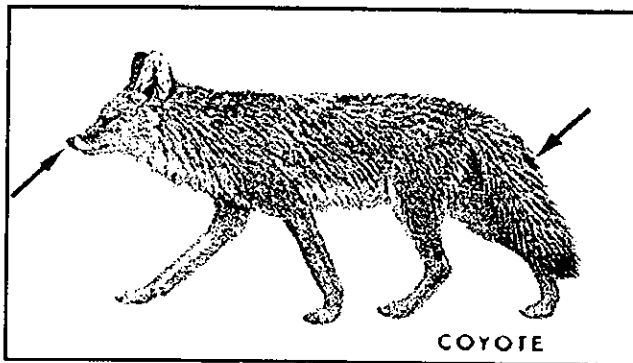


Figura 3.- Características morfológicas distintivas del coyote (señaladas con flechas).

##### 4.2.- Distribución

Los coyotes son habitantes de las planicies y desiertos, aunque también se encuentran en las zonas boscosas, pero su distribución se restringe con la presencia de lobos y pumas (Koehler y Hornocker 1991). Están considerados como

los animales mejor adaptados a las planicies, donde se encuentran los bisontes, berrendos, venados. Se encuentra distribuido desde el norte de Costa Rica hasta el suroeste y noroeste de Canadá y Alaska, generalmente en las zonas de las planicies (Fox 1983). En México se distribuyen en la mayor parte del país, con excepción de la porción sur de Tabasco, sureste de Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (Hall 1981) (Fig. 4).



Fig. 4.- Distribución del coyote *Canis latrans* (tomado de Fox 1983).

### **4.3.- Reproducción**

La reproducción ocurre durante los meses de enero, febrero y marzo. La maduración sexual se presenta durante el segundo año de vida (Naaktgeboren 1988; Fox 1983). La hembra entra en celo una vez al año y el período de gestación dura aproximadamente 9 semanas y generalmente tienen de 4 a 7 cachorros (en algunos casos pueden llegar a tener 10), dependiendo de la abundancia o escasez del alimento, el cual parece afectar el tamaño de la camada, la coloración del pelaje es café durante los primeros meses. En la crianza participan la hembra y el macho, construyendo una madriguera que fungirá como guardería para los cachorros. El macho se encarga de traer el alimento durante los primeros meses (Naaktgeboren 1988).

### **4.4.- Comportamiento y Ambito hogareño**

Los coyotes son animales sociables que viven normalmente en parejas, las cuales se ayudan mutuamente a cazar (Pyrah 1984, Andelt 1985). Se ha encontrado que llegan a formar grupo familiares en algunas zonas donde el alimento escasea y la presa es de tamaño mediano, por ejemplo el venado. También forman grupos grandes para defender la carroña. A diferencia, en los sitios donde el alimento principal es de tamaño pequeño, los coyotes se organizan en parejas.

Los coyotes son animales nocturnos generalmente, sin embargo, presentan un alto porcentaje de actividad diurna, principalmente en sitios donde no existe presión humana (Pyrah 1984). El área de actividad del coyote va a depender del sitio, época del año, disponibilidad del alimento, competencia, etc. En Durango, México los machos se desplazan 9.2 km<sup>2</sup> y las hembras 5.53 km<sup>2</sup>, aunque el ámbito hogareño en otros sitios aumenta considerablemente durante el invierno, donde los machos se llegan a desplazar hasta 146 km<sup>2</sup> y las hembras 75 km<sup>2</sup> en el norte de Montana (Pyrah 1984).

## **5.- MATERIAL Y MÉTODOS**

Este estudio se realizó de agosto de 1996 a junio de 1997, haciendo visitas bimestrales y concentrando el mayor número de días durante los meses previos a los partos de los berrendos (octubre a febrero), durante la lactancia (marzo-mayo) y en la temporada de celo (junio-julio).

Se realizaron recorridos intensivos a pie y con ayuda de un vehículo, buscando de huellas y excretas de coyote en el área.

### **5.1.- Alimentación**

Para la determinación de la dieta del coyote se utilizó la técnica de análisis de excrementos, los que son fáciles de coleccionar y no involucran la destrucción del animal, con lo cual se puede, si se desea, hacer estudios posteriores sobre las poblaciones del coyote (Reynolds y Aebischer 1991). Para la colecta de las excretas, se recorrieron los cauces de los arroyos, así como las áreas cercanas a ellos, colectando sólo los excrementos frescos y oscuros. Colectando las excretas frescas y oscuras se aseguró que las mismas correspondieran a un período menor a los 2 meses, con lo cual la dieta podía separarse estacionalmente. Para determinar la edad aproximada de las excretas, se procedió a colocar dos excretas frescas (color café y negro) en la arena de los arroyos, de tal forma que semejabán las condiciones de exposición al sol, temperatura y humedad a que están expuestas en los arroyos. Después de varias revisiones se encontró que cambiaron a un color blanquecino en aproximadamente 2 meses.

Cada excreta se coleccionó de forma individual, utilizando pinzas y bolsas de papel. Las excretas se identificaron como correspondientes al coyote, por sus medidas, forma y olor, así como por las huellas asociadas (Aranda 1981).

Las muestras fueron transportadas al laboratorio, donde se procedió a secarlas al sol, para después pesarlas. Posteriormente, fueron colocadas en cajas de petri con agua y detergente comercial durante 24 horas, para facilitar su disgregación y eliminar grasas (Parker 1986). Después fueron lavadas con agua corriente y pasadas sobre un tamiz de 125 micras; el material fué separado manualmente, agrupando los restos de huesos, pelos, plumas, escamas, espinas y material vegetal por separado para su identificación.

La identificación del material se llevó a cabo por medio de la comparación de restos con una colección de referencia, la cual fue elaborada con material colectado en la zona, así como de las colecciones de mamíferos y aves del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIB) y del Instituto de Biología (UNAM). En el CIB se encuentra resguardada dicha colección. Los mamíferos que aparecieron en las excretas fueron identificados con base en las características de los dientes (líneas en los incisivos y cúspides de los molares) y pelo (coloración, diámetro y estructura medular); cada muestra se analizó al microscopio estereoscópico, considerando seis campos de observación para cada muestra, procediendo después a comparar y verificar los restos de las especies con la colección de referencia. Las aves se identificaron por sus plumas (coloración y tamaño); para el caso de reptiles y peces, se consideraron las escamas y el tipo de huesos; los invertebrados fueron identificados por la presencia de apéndices y otras partes externas; y finalmente para el material vegetal, se tomaron en cuenta las semillas y en algunos casos las hojas para su identificación.

#### **5.1.1.- Frecuencia de presas y biomasa**

Las presas fueron cuantificadas de acuerdo al número de especies-presa de cada una de las categorías taxonómicas que aparecieron en cada una de las excretas ( $n_i$ ), para finalmente sumar las que aparecieron en el total de excretas. Esto se consideró como la frecuencia total ( $N_T$ ) a partir de la cual se estimaron las frecuencias relativas ( $n_i/N_T$ ). Al multiplicar la frecuencia relativa por 100 se obtiene el porcentaje de frecuencia de consumo de cada taxa, considerando de tal manera que su sumatoria da 100%. La frecuencia de ocurrencia se consideró como el número de excretas del total analizadas donde aparece u ocurre una determinada especie-presa, sin considerar el número de individuos-presa que aparecen por especie. Por ello, la sumatoria de los porcentajes de frecuencia de ocurrencia no necesariamente es de 100%.

La frecuencia relativa de cada presa fue multiplicada por su peso promedio, obteniéndose así la biomasa ingerida por especie. Se consideró un peso máximo de ingestión de 1500 g para todas las presas que sobrepasaban éstos límites, siendo este aproximadamente el 10% del peso corporal del coyote. El peso promedio de las presas fue obtenido a partir de las medias de los pesos de varios individuos de cada

especie. Los datos de los pesos fueron obtenidos en el campo, de la colección de mamíferos y aves del CIB y del Instituto de Biología (UNAM). Los datos de los reptiles, fueron consultados en el laboratorio de herpetología de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala. En el caso de no haber obtenido información de estas fuentes, se consultaron los pesos reportados en la literatura. Cabe aclarar que el peso de la categoría "mamíferos no identificados", se obtuvo de la media de los pesos de todos los mamíferos que aparecieron en la dieta del coyote. Para la categoría de "especie no identificada" de mamíferos sólo se tomó en cuenta el peso promedio de los roedores que aparecieron en la dieta. Por otra parte, para el peso de las aves no identificadas, también se consideró la media de los pesos de todas las aves consumidas por el coyote, ya que las plumas que aparecieron pertenecían aparentemente a aves de tamaño medio a grande. Para el grupo de los reptiles que no fueron identificados se estimó el peso medio igual que para las aves, porque las escamas ventrales que aparecieron no permitieron saber si era una lagartija o una víbora pequeña. Para el caso de los peces y artrópodos se consideró el peso en vivo de los organismos. Y finalmente para los gasterópodos y crustáceos se consideró el peso en seco de los organismos.

## **5.2.- Número de presas por excreta**

Se calculó el número medio de presas por excreta ( $\bar{x} \pm$  Error estándar), sumando la frecuencia de cada especie-presa por excreta y dividiendo la sumatoria total de presas entre el número de excretas analizadas. Se aplicaron pruebas pareadas de t-student con un mínimo del 95% de confiabilidad (significancia  $p < 0.05$ ) para comparar el número de presas aparecidas en las excretas por temporada y por zona (Sokal y Rohlf 1995).

## **5.3.- Tamaños de presa**

Por medio de pruebas estadísticas de chi-cuadrada ( $\chi^2$ ) con tablas de contingencia, con un mínimo del 95% de confiabilidad (significancia  $p < 0.05$ ) (Zar 1984, Everitt 1977), se compararon las frecuencias en el consumo de presas, la biomasa aportada por los diferentes grupos faunísticos y los tamaños de presas.



Estos análisis se hicieron por temporada (invierno y verano). Al hacer las comparaciones estadísticas de las diferentes categorías taxonómicas, se juntaron dentro de una sola categoría al grupo de los artrópodos, crustáceos y gasterópodos.

#### **5.4.- Tamaño Medio de Presa (TMP)**

El tamaño o peso medio de las presas (TMP) fue calculado mediante la suma del número de individuos de cada especie-presa por su peso medio, dividiendo este valor por el número total de presas utilizadas. Se utilizó el Error Estándar (E.S.) para dar los límites de confianza del tamaño medio de presas, en lugar de la Desviación Estándar, ya que se consideraron los pesos medios de las especies-presa y no su peso real. Asimismo se aplicaron pruebas de  $\chi^2$  para comparar los TMP's entre temporadas y entre zonas.

#### **5.5.- Diversidad trófica y Amplitud del nicho trófico**

La diversidad trófica se calculó de acuerdo al índice de Shannon ( $H'$ ). Este índice se utilizó por que es más sensible a la frecuencia de especies-presa dominantes y porque considera las especies raras (Krebs 1989). De esta manera

$$H' = -\sum p_i \ln p_i,$$

donde  $p_i$  es la proporción de presas de la especie  $i$  en la dieta, los valores de  $i$  varían entre 1 y el número total de especies-presa. La proporción de la máxima diversidad posible para una comunidad, la equitabilidad o equirepartición, fue calculada como  $J' = H' / \log n$ , donde  $n$  es la riqueza total de presas. Los valores de  $J'$  (que es el valor estandarizado de  $H'$ ) varían entre 0 y 1 (Krebs 1989).

Una  $H'$  baja indica que una población presenta una dieta estrecha (relativamente especialista) mientras que valores altos indican una dieta mucho más amplia o un consumo balanceado de las categorías de presa disponibles (relativamente generalista). Una  $J'$  con valores bajos, denota una desproporción en el consumo de las categorías de presa disponibles, mientras que un valor alto indica una elevada equitabilidad en los índices de depredación sobre dichas categorías.

Se compararon los índices de diversidad ( $H'$ ) calculados en el invierno y el verano, igualmente para el espectro global de la dieta del coyote (juntando arroyos, planicies y lomeríos). Se utilizaron pruebas de  $t$  para las  $H'$ 's (Basharin 1959; Lloyd *et al.* 1968; Hutcheson 1970). De esta manera, se determinaron las diferencias y semejanzas entre la diversidad trófica de las poblaciones de coyote de diferentes áreas del Desierto del Vizcaíno. Estas pruebas no se aplicaron para cada arroyo en particular.

La amplitud del nicho trófico se calculó de acuerdo al índice de Levins (1968):

$$B' = 1 / \sum p_i^2$$

donde  $p_i$  es la proporción de la contribución del  $i$ -ésimo tipo de presa en la dieta general del depredador. Los valores de este índice varían entre 1 (un solo tipo de presa consumido o un especialista) y  $n$  (varios tipos de presa consumidos o un generalista), siendo  $n$  el número de presas disponibles en una comunidad. Entonces,  $B'$  alcanza un valor máximo cuando todo el recurso es igualmente utilizado.

## **5.6.- Disponibilidad de presas**

Se evaluó la abundancia de roedores y lagomorfos en el área de estudio con la finalidad de determinar las variaciones poblacionales de esas presas del coyote, de tal manera que se tuviera un índice de la disponibilidad de las presas. Esta disponibilidad se contrastó posteriormente con su consumo (lo que aparecía en las excretas).

1.- La abundancia relativa de roedores en los arroyos Malarrimo y San José de Castro, se determinó por medio de transectos de 500 m utilizando del método de marcaje y recaptura. En las zonas restantes, no fue posible evaluar la disponibilidad de roedores. Se colocaron un total de 50 trampas Sherman cebadas con avena y distribuidas en dos líneas de 500 m, una a la orilla del arroyo y otra sobre la duna para determinar diferencias y porque el coyote se encuentra en ambas partes. Cada trampa fue separada una de otra por 20 m de distancia. Las trampas se revisaron dos veces al día, durante la medianoche y por la mañana, durante dos días en cada sitio. Los roedores fueron marcados con tinta indeleble (la cual permitió reconocerlos

durante los dos días de muestreo), utilizando el sistema de numeración de las patas de las ardillas (Schemnitz 1980). Para cada especie se utilizó una clave diferente. Los trampeos se realizaron cada dos meses, durante la temporada invierno-verano. Para la temporada de invierno se realizaron dos muestreos, el primero durante el mes de octubre, y el segundo en el mes de febrero. Para el verano solamente se pudo muestrear durante el mes de junio por falta de apoyo logístico.

Se sumó el número de individuos de cada una de las especies de ratones que fueron capturados durante los dos días de cada temporada y se dividió entre el número de trampas utilizadas para obtener un índice de abundancia considerando solamente el número de ratones que fueron capturados. Se aplicaron pruebas de t-student con un mínimo del 95% de confiabilidad (significancia  $p < 0.05$ ) para comparar si existían diferencias entre especies.

Para la estimación de la abundancia relativa de las poblaciones de roedores se aplicó el Índice de Petersen (para muestreos que consideran la captura-recaptura) (Krebs 1989).

$$\hat{N} = CM / R$$

donde  $\hat{N}$  es la estimación del tamaño de la población en un tiempo determinado,  $M$  es el número de individuos marcados en el primer muestreo,  $C$  es el número total de individuos capturados en el segundo muestreo y  $R$  el número de individuos del segundo muestreo que fueron marcados (Krebs 1989).

2.- Para la abundancia de lagomorfos, se realizaron transectos de 1 km, donde se registraron el número de huellas y excretas presentes en la zona, considerándolos como un indicio indirecto de su abundancia. Para el arroyo San José de Castro, se realizaron un total de 12 transectos para la temporada de invierno y 6 para la temporada de verano; para el arroyo Malarrimo, los transectos fueron 6 para la temporada de invierno y 6 para el verano, y finalmente, para la zona de las planicies y lomeríos, se realizaron un total de 6 transectos en el invierno. Se registró la presencia de huellas y excretas de lagomorfos, evaluando si eran viejas o frescas. Cada 100 metros se registraba la presencia de huellas y excretas que se encontraban a 5 metros a la redonda del punto. Participaron un total de 7 personas a las que se preparó para la realización de este trabajo (Rodríguez-Estrella *et al.* "en prep"). Los transectos se realizaron durante el día. Se sumó el número total de huellas y excretas de liebres y se dividió entre el número de transectos realizados,

considerando solo una longitud de 500 metros, para poder comparar los resultados de los índices obtenidos en las capturas de roedores.

Se calculó la media y la desviación estándar, y por medio del estadístico de t-student se comparó si existían diferencias entre temporadas.

### **5.7.- Disponibilidad de presas vs. consumo**

Por otro lado, se aplicó el Coeficiente de Correlación de Spearman

$$r_s = 6\sum d^2 / n^3 - n$$

donde  $n$  es el número de individuos muestreados y 6 es una constante (Fowler y Cohen 1989). El coeficiente se utilizó para comparar los datos observados en campo en cuanto a la abundancia de ratones y liebres y, a los datos obtenidos en la dieta del coyote (Travaini *et al.* 1997). Se utilizó el número de individuos por especie de roedores que fueron capturados en cada una de las temporadas, y el número de huellas y excretas de lagomorfos presentes en un transecto de 500 m.

## 6.- RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados siguiendo el mismo orden en que son descritos en los metodos. Se ha considerado un apartado para cada sitio de estudio, integrando las dos temporadas de trabajo de tal forma que es posible realizar comparaciones entre cada sitio. Para finalizar se presenta un espectro general de la dieta del coyote en el Desierto del Vizcaíno, para lo cual se analizaron 302 excretas y se identificaron 8963 alimentos consumidos.

### 6.1.- ARROYO MALARRIMO

#### 6.1.1.- Riqueza de especies-presa

Para la determinación de la dieta del coyote en este sitio, se analizaron un total de 21 excretas de la temporada de invierno, y 29 del verano. Durante el invierno, se presentaron 26 tipos de alimento o taxa diferentes, mientras que la riqueza fue mayor durante el verano, donde aparecieron 36 alimentos (Cuadro 1 y 2). En general, se encontraron diferencias en la dieta entre las temporadas al comparar la frecuencia de los grupos de mamíferos, aves, reptiles, peces y artrópodos ( $\chi^2= 701.03$  ; 5 g. l. ;  $p<0.001$ ), al igual que en la biomasa ( $\chi^2 = 2999.49$  ; 5 g. l. ;  $p<0.001$ ).

De las 670 presas identificadas durante el invierno, el mayor porcentaje correspondió a los artrópodos (95.5%) quienes, sin embargo, apenas hicieron un aporte del 5.7% de la biomasa total ingerida (Cuadro 1). Los mamíferos en tanto, representaron el mayor aporte de biomasa (66%), aunque tuvieron una baja frecuencia de aparición (2.4%). En los demás grupos el aporte fue bajo. A diferencia del invierno, durante la temporada de verano las presas que con mayor frecuencia se presentaron fueron los maxilópodos (64.83%). De 719 presas, 470 pertenecieron a este grupo, siendo baja la frecuencia de ocurrencia (10.34%) y su aporte de biomasa también (0.22%). Los mamíferos y las aves aportaron la mayor parte de la biomasa (38.30% y 40.34% respectivamente). En los grupos restantes, su aportación fue baja (Fig. 5).

El número medio de presas por excreta en el invierno fue de  $\bar{x}= 31.905 \pm 6.65$ . y en el verano de  $\bar{x}= 26.41 \pm 12.26$  no existiendo diferencias ( $t= 0.354$ ; 48 g.l.;  $p>0.05$ ).

CUADRO 1.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el arroyo Malarrimo, durante la temporada de Invierno (21 excretas analizadas).

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	% F.OCURR. ESPECIE	% F.OCURR. GRUPO
<b>MAMÍFEROS</b>							
<i>Sylvilagus bachmani</i>	800	1	0.15	800.00	12.80	4.76	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	828.25	3	0.45	2,484.75	39.76	14.29	
<i>Spermophilus atricapillus</i>	558.42	1	0.15	558.42	8.93	4.76	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	3	0.45	171.90	2.75	14.29	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	2	0.30	26.00	0.41	9.52	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	2	0.30	22.20	0.35	9.52	
<i>Chaetodipus spinatus</i>	14.8	3	0.45	44.40	0.71	14.29	
<i>Dipodomys merriami</i>	37	1	0.15	37.00	0.59	4.76	
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>2.37</b>	<b>4,144.67</b>	<b>66.32</b>		<b>57.14</b>
<b>AVES</b>							
<i>Eremophila alpestris</i>	31.35	1	0.15	31.35	0.50	4.76	
No identificadas	746.57	1	0.15	746.57	11.95	4.76	
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>0.30</b>	<b>777.92</b>	<b>12.45</b>		<b>9.52</b>
<b>REPTILES</b>							
<i>Crotalus ruber</i>	575	1	0.15	575.00	9.20	4.76	
<i>Sceloporus zosteromus</i>	67	3	0.45	201.00	3.22	14.29	
No identificados	164.3	1	0.15	164.30	2.63	4.76	
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>0.74</b>	<b>940.30</b>	<b>15.04</b>		<b>23.81</b>
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	1	0.15	2.00	0.02	4.76	
Scorpionida	2	10	1.48	20.00	0.32	47.62	
Solifugae	0.5	4	0.59	2.00	0.03	19.05	
Acrididae	2	8	1.19	16.00	0.25	19.05	
Gryllidae	1	4	0.59	4.00	0.06	14.29	
Isoptera	0.1	1	0.15	0.10	0.003	4.76	
Coleoptera	0.5	67	9.94	33.50	0.53	52.38	
Tenebrionidae	0.5	548	81.31	274.00	4.38	90.48	
Cerambycidae	5	1	0.15	5.00	0.08	4.76	
<b>Total</b>		<b>644</b>	<b>95.55</b>	<b>356.60</b>	<b>5.71</b>		<b>95.24</b>
<b>GASTERÓPODOS</b>							
Caracoles	10	3	0.45	30.00	0.48	14.29	
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>0.45</b>	<b>30.00</b>	<b>0.48</b>		<b>14.29</b>

CUADRO 1.- Continuación.

	<b>PESO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>%</b>	<b>BIOMASA</b>	<b>%</b>	<b>% F.OCURR.</b>	<b>% F.OCURR.</b>
	<b>(g)</b>			<b>(g)</b>		<b>GRUPO</b>	<b>ESPECIE</b>
<b>VEGETALES</b>							
Scrophulariaceae		1	0.15			4.76	14.28
Solanaceae		1	0.15			4.76	
Plantas no identificadas		2	0.30			9.52	
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>0.59</b>				<b>14.28</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>674</b>	<b>100.00</b>	<b>6,249.49</b>	<b>100.00</b>		

CUADRO 2.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el arroyo Malarrimo, durante la temporada de Verano (29 excretas analizadas).

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%FREC.OCURR.	%FREC. OCURR.
						ESPECIE	GRUPO
<b>MAMÍFEROS</b>							
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1500	1	0.14	1500	11.59	3.45	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	828.25	1	0.14	828.25	6.40	3.45	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	6	0.83	343.8	2.66	20.69	
<i>Chaetodipus sp.</i>	12.96	2	0.27	25.92	0.20	6.89	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	1	0.14	13	0.10	3.45	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	1	0.14	11.1	0.08	3.45	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	16.2	1	0.14	16.2	0.12	3.45	
<i>Neotoma lepida</i>	110	1	0.14	110	0.85	3.45	
Spp. no identificada	30.2	1	0.14	30.2	0.23	3.45	
No identificados	519.01	4	0.55	2076.04	16.05	13.79	
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>2.62</b>	<b>4954.51</b>	<b>38.30</b>		<b>55.17</b>
<b>AVES</b>							
<i>Phalacrocorax sp.</i>	1500	1	0.14	1500	11.59	3.45	
<i>Pandion haliaetus</i>	1485.5	2	0.27	2971	22.97	6.89	
No identificadas	746.57	1	0.14	746.57	5.77	3.45	
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>0.55</b>	<b>5217.57</b>	<b>40.34</b>		<b>13.79</b>
<b>REPTILES</b>							
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	75	1	0.14	75	0.58	3.45	
<i>Lampropeltis getulus</i>	229	1	0.14	229	1.77	3.45	
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	246	1	0.14	246	1.90	3.45	
<i>Phrynosoma coronatum</i>	36	4	0.55	144	1.11	13.79	
<i>Sceloporus sp.</i>	67	3	0.41	201	1.55	10.34	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	37.5	2	0.27	37.5	0.29	6.89	
No identificados	164.3	1	0.14	164.3	1.27	3.45	
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>1.79</b>	<b>1096.8</b>	<b>8.48</b>		<b>37.93</b>
<b>PECES</b>							
Teleósteos	500	3	0.41	1500	11.59	10.34	
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>0.41</b>	<b>1500</b>	<b>11.59</b>		<b>10.34</b>

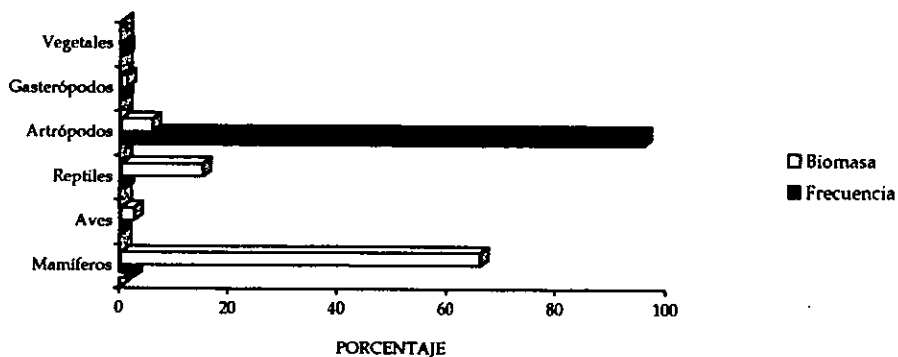


CUADRO 2.- Continuación.

	PESO	FRECUENCIA	%	BIOMASA	%	%FREC. OCURR	%FREC. OCURR.
	(g)			(g)		ESPECIE	GRUPO
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	8	1.10	16	0.12	24.14	
Solifugae	2	7	0.96	14	0.12	13.79	
Scorpionida	0.5	9	1.24	4.5	0.03	27.59	
Araneae	0.5	1	0.14	0.5	0.004	3.45	
Gryllidae	1	22	3.03	22	0.17	41.38	
Coleoptera	0.5	43	5.93	21.5	0.17	6.89	
Tenebrionidae	0.5	95	13.10	47.5	0.37	48.27	
Hyperinae	0.5	21	2.89	10.5	0.08	3.45	
Hymenoptera	0.5	1	0.14	0.5	0.004	3.45	
<b>Total</b>		<b>207</b>	<b>28.55</b>	<b>137</b>	<b>1.06</b>		<b>79.31</b>
<b>CRUSTÁCEOS</b>							
Anfipodos	0.3	20	2.76	6	0.05	3.45	
Isópodos	0.05	450	62.07	22.5	0.17	6.89	
<b>Total</b>		<b>470</b>	<b>64.83</b>	<b>28.5</b>	<b>0.22</b>		<b>10.34</b>
<b>VEGETALES</b>							
Brassicaceae		1	0.14			3.45	
Leguminosae		1	0.14			3.45	
Solanaceae		3	0.41			10.34	
No identificadas		4	0.55			10.34	
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>1.24</b>			<b>24.14</b>	<b>24.14</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>725</b>	<b>100</b>	<b>12934.38</b>	<b>100</b>		

# ARROYO MALARRIMO

## INVIERNO



## VERANO

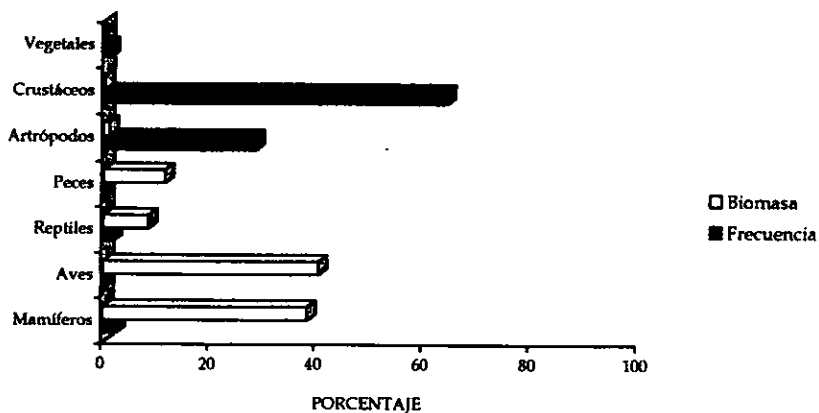


Figura 5- Variación estacional de los diferentes grupos de alimento, relacionados al número de individuos consumidos por especie (frecuencia) y a la aportación de biomasa a la dieta del coyote.

### 6.1.2.- Tamaños de presa

Considerando las aportaciones de los grupos taxonómicos al que pertenecen las presas de distintos tamaños, la frecuencia con la que se presentaron los artrópodos, en intervalo de 0-20g, fue alta (96.12% ) en invierno; sin embargo, durante el verano lo constituyeron los crustáceos (65.73%). Existieron diferencias significativas entre temporadas para los tipos de presa en este intervalo ( $\chi^2= 15.94$ ; 7 g. l.;  $p<0.05$ );

El grupo de los mamíferos aportó una biomasa de 52.56% entre los 640-1280g en invierno y, las aves de talla entre los 1280-2560g, aportaron un 34.57% en el verano, existiendo diferencias ( $\chi^2 = 7508.25$ ; 7 g. l.;  $p<0.001$ ) (Cuadro 3 y Fig. 6).

Con respecto a los resultados globales de los tamaños de presa (Cuadro 4), no se presentaron diferencias en la frecuencia por temporadas ( $\chi^2= 17.805$ ; 7 g. l.,  $p>0.05$ ), aunque en la biomasa fueron muy significativas ( $\chi^2= 7803.37$ ; 7 g. l.;  $p<0.001$ ).

### 6.1.3.- Tamaño Medio de Presa (TMP)

El TMP fue de  $\bar{x}= 9.28 \pm 0.11g$  en el invierno y de  $\bar{x}= 7.59 \pm 0.08g$ , con diferencias significativas ( $t= 11.76$ ; 37 g.l.;  $p<0.01$ ). Considerando solo a los mamíferos, aves y reptiles el TMP es de  $\bar{x}= 254.91 \pm 7.82g$  en invierno y de  $\bar{x}= 147.163 \pm 3.36g$  en el verano, siendo diferentes ( $t= 13.78$ ; 28 g. l.;  $p<0.01$ ). Sin embargo, el TMP aumenta considerablemente en los mamíferos, con una  $\bar{x}= 259.02 \pm 17.49g$  en invierno y de  $\bar{x}= 181.82 \pm 11.403g$  en el verano siendo diferentes ( $t= 3.78$ ; 15 g.l.;  $p<0.01$ ). Estas diferencias en los TMP se debieron a una mayor depredación sobre mamíferos y en algunos casos sobre reptiles.

CUADRO 3.- Consumo de presas en el arroyo Malarrimo, considerando el porcentaje de frecuencia relativa y biomasa aportada por los diferentes grupos taxonómicos.

a) Invierno

Tamaño Presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Artrópodos		Gasterópodos	
	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.
0-20	1.04	1.48	0	0	0	0	96.12	5.71	0.45	0.48
20-40	0.15	0.59	0.15	0.5	0	0	0	0	0	0
40-80	0.45	2.75	0	0	0.45	3.22	0	0	0	0
80-320	0	0	0	0	0.15	2.63	0	0	0	0
320-640	0.15	8.94	0	0	0.15	9.2	0	0	0	0
640-1280	0.6	52.56	0.15	11.95	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2.39</b>	<b>66.32</b>	<b>0.3</b>	<b>12.45</b>	<b>0.75</b>	<b>15.05</b>	<b>96.12</b>	<b>5.71</b>	<b>0.45</b>	<b>0.48</b>

b) Verano

Tamaño presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Peces		Artrópodos		Crustáceos	
	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.
0-20	0.70	0.51	0	0	0	0	0	0	28.95	1.06	65.73	0.22
20-40	0.14	0.23	0	0	0.70	1.40	0	0	0	0	0	0
40-80	0.84	2.66	0	0	0.56	2.13	0	0	0	0	0	0
80-160	0.14	0.85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160-320	0	0	0	0	0.42	4.94	0	0	0	0	0	0
320-640	0.56	16.05	0	0	0	0	0.42	11.60	0	0	0	0
640-1280	0.14	6.40	0.14	5.77	0	0	0	0	0	0	0	0
1280-2560	0.14	11.60	0.42	34.57	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2.66</b>	<b>38.30</b>	<b>0.56</b>	<b>40.34</b>	<b>1.68</b>	<b>8.84</b>	<b>0.42</b>	<b>11.60</b>	<b>28.95</b>	<b>1.06</b>	<b>65.73</b>	<b>0.22</b>

CUADRO 4.- Promedios globales de frecuencia y biomasa con los que contribuyen las presas de los distintos grupos taxonómicos, a la dieta de la especie de acuerdo a su tamaño.

a) Invierno

Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	655	97.61	479.20	7.67
20-40	1	0.30	68.35	1.09
40-80	6	0.90	372.90	5.97
80-320	1	0.15	164.30	2.63
320-640	2	0.30	1133.42	18.14
640-1280	5	0.75	4031.32	64.51
<b>Total</b>	<b>670</b>	<b>100.00</b>	<b>6249.49</b>	<b>100.00</b>

b) Verano

Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	682	95.38	231.72	1.79
20-40	7	0.84	211.70	1.64
40-80	10	1.40	619.80	4.79
80-160	1	0.14	110.00	0.85
160-320	3	0.42	639.30	4.94
320-640	8	0.98	3576.04	27.65
640-1280	1	0.28	1574.82	12.18
1280-2560	4	0.56	5971.00	46.16
<b>Total</b>	<b>716</b>	<b>100.00</b>	<b>12934.00</b>	<b>100.00</b>

## TAMAÑOS DE PRESA

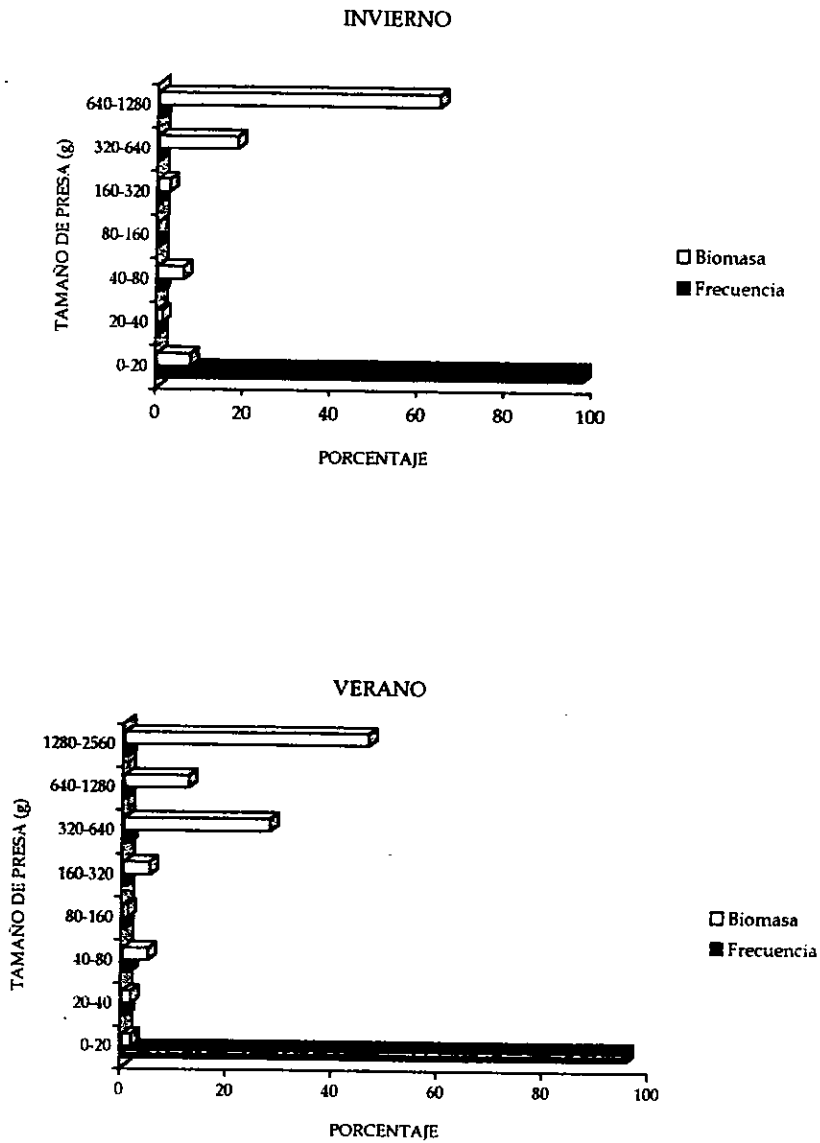


Figura 6.- Aporte de las diferentes categorías de tamaño de presa en frecuencia y biomasa a la dieta del coyote en el arroyo Malarrimo.

#### 6.1.4.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')

El índice de Levins (B') con respecto a la frecuencia, muestra que los mamíferos, aves y reptiles en conjunto, presentan un valor más alto durante las dos temporadas (6.74 y 12.71) que el grupo de los artrópodos (1.36 y 3.57), aunque en el verano los valores fueron mas altos. Esto indica que el coyote es un depredador de amplio espectro trófico. El índice de Shannon (H'), mostró la misma tendencia; la equitabilidad o equirepartición (J') muestra valores moderados, lo que indica de alguna manera el carácter generalista y oportunista del coyote . En relación a la biomasa, el valor de B' indica que los grupos que aportan biomasa importante en la dieta del coyote fueron diversos en el espectro general, y en el grupo de los mamíferos, aves y reptiles, pero concentrado en los artrópodos siendo unos cuantos taxa los importantes en el aporte. El índice H' y J' muestran la misma tendencia (Cuadro 5).

CUADRO 5.- Índices de diversidad de Levins (B'), Shannon (H') y de equitabilidad o equirepartición (J') de la frecuencia y biomasa de los diferentes grupos taxonómicos que contribuyeron en la dieta de la especie (general) y algunos de ellos en conjunto.

##### a) Invierno

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	1.49	0.75	0.53	4.81	0.85	0.63
Mamíferos, Aves y Reptiles	6.74	0.86	0.95	4.23	0.78	0.71
Artrópodos	1.36	0.25	0.26	1.65	0.39	0.41

##### b) Verano

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	2.44	0.67	0.43	7.79	1.02	0.66
Mamíferos, Aves y Reptiles	12.71	1.20	0.92	6.61	0.94	0.73
Artrópodos	3.57	0.68	0.72	4.96	0.77	0.81

En cuanto a los tamaños de presa para los mamíferos y en el espectro general, se muestra que el consumo fue diverso (B' y H'), pero con una depredación moderadamente repartida entre los grupos (J') (Cuadro 6).

CUADRO 6.- Indices de diversidad de los diferentes grupos taxonómicos de acuerdo a su talla.

a) Invierno

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	4.04	0.66	0.59	1.94	0.42	0.37
Mamíferos	3.37	0.59	0.65	1.54	0.31	0.34

b) Verano

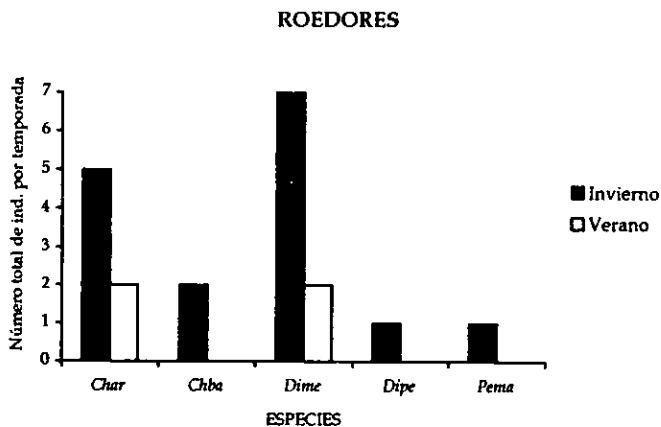
	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	5.75	0.82	0.63	2.93	0.61	0.47
Mamíferos	4.46	0.72	0.72	3.32	0.60	0.60

### 6.1.5.- Disponibilidad de presas

La abundancia relativa de roedores en el arroyo Malarrimo fue muchísimo mayor durante el invierno ( $\bar{N}= 23.08$ ) en comparación con el verano ( $\bar{N}=1.2$ ), según el Método de Petersen. La abundancia de *Dipodomys merriami* durante el invierno fue mayor que en el verano, con respecto a las demás especies; aunque las especies de *Chaetodipus arenarius* y *Ch. baileyi* también lo fueron. En el invierno solo se presentaron *D. peninsularis* (1 individuo) y *Peromyscus maniculatus* (1 individuo). Sin embargo, no existieron diferencias entre las temporadas con respecto a cada una de las especies, excepto en *D. merriami* ( $t= 18.79$ ; 98 g.l.;  $p<0.01$ ). La presentación de los datos está expresada en el promedio de individuos por especie, capturados en un total de 50 trampas por cada temporada (Fig. 7).



La abundancia relativa de lagomorfos durante el invierno fue de  $\bar{x} = 1.33 \pm 1.29$  y en verano de  $\bar{x} = 0.66 \pm 1.63$ , no habiendo diferencias ( $t = 0.790$ ; 10 g. l.;  $p > 0.05$ ). Estos resultados fueron obtenidos del número de huellas y excretas encontradas en un transecto de 500m.



1

Figura 7.- Variación estacional de las principales presas de roedores del coyote en el arroyo Malarrimo.

#### 6.1.6.- Disponibilidad de presas vs. consumo

Para determinar la correlación entre las presas consumidas (dieta=apareciendo en las excretas) y su abundancia en el área de estudio (campo=resultados de los trampeos) se juntaron las tres especies del género *Chaetodipus* y las dos del género *Dipodomys*, ya que en un número de excretas la identificación de estas especies solo se logró a género (Cuadro 7).

No se encontró una correlación significativa entre la abundancia de las presas y su consumo para el invierno ( $r = 0.557$ ; 5 g. l.;  $p > 0.05$ ) ni para el verano

( $r = -0.529$ ; 5 g. l.;  $p > 0.05$ ). De esta manera, *Lepus californicus* que aparece como la especie más abundante no fue depredada (Cuadro 7) .<sup>1</sup>

CUADRO 7.- Similitud entre los datos observados (campo) y los esperados (dieta) de los roedores y las liebres en la dieta de la especie, de acuerdo al rango de correlación.

a) Invierno

ESPECIES	Campo	Dieta	Rango Campo	Rango Dieta
LECA	16	0	LECA	CHSP
CH	0	0	DI	CHBA
CHBA.	2	2	CHAR	CHAR
CHAR	6	2	CHBA	DI
CHSP	1	3	PEMA	
DI	8	1	CHSP	
PEMA	2	0		

<sup>1</sup>LECA, *Lepus californicus*; CH, *Chaetodipus*; CHBA, *Chaetodipus baileyi*; CHAR, *Chaetodipus arenarius*; CHASP, *Chaetodipus spinatus*; DI, *Dipodomys*; PEMA, *Peromyscus maniculatus*.

b) Verano

ESPECIES	Campo	Dieta	Rango Campo	Rango Dieta
LECA	9	0	CHBA	CH
CH	0	2	CHAR	CHAR
CHBA.	0	1	DI	CHBA
CHAR	2	1	LECA	PEMA
DI	2	0	PEMA, CH	
PEMA	0	1	CHBA	

<sup>1</sup>LECA, *Lepus californicus*; CH, *Chaetodipus*; CHBA, *Chaetodipus baileyi*; CHAR, *Chaetodipus arenarius*; CHASP, *Chaetodipus spinatus*; DI, *Dipodomys*; PEMA, *Peromyscus maniculatus*.

<sup>1</sup>Chba, *Chaetodipus arenarius*; Char, *Ch. baileyi*; Dime, *Dipodomys merriami*; Dipe, *D. peninsularis*; Pema, *Peromyscus maniculatus*.

## 6.2.- ARROYO SAN JOSÉ DE CASTRO

### 6.2.1.- Riqueza de especies-presa

Para determinar la dieta del coyote en este sitio se analizaron 37 excretas para la temporada de invierno y 35 para el verano. La dieta estuvo constituida por 28 tipos diferentes de alimento durante el invierno y 27 para el verano. No existieron diferencias significativas entre las temporadas en relación a la frecuencia de consumo ( $\chi^2 = 7.69$ ; 3 g. l.;  $p > 0.05$ ), pero sí en la biomasa ( $\chi^2 = 3203.48$ ; 3 g. l.;  $p < 0.001$ ). La presencia de los artrópodos fue también notable en este arroyo, (838 individuos en invierno y 956 en verano). Durante el verano, el grupo de las aves estuvo ausente, aunque en el invierno fue bajo (0.11% frecuencia); el grupo de los artrópodos tuvo una frecuencia de 93.20% en invierno y de 95.40% en verano, sin embargo, su aportación de biomasa fue baja (Cuadros 8 y 9); el grupo que mayor aportación de biomasa tuvo fue el de los mamíferos, con un 83.77% en invierno y 40.41% en verano, cuando los reptiles también aportaron un 44.06%. La presencia de los vegetales fue baja durante las dos temporadas (Fig. 8).

El número medio de presas por excreta fue de  $\bar{x} = 24.16 \pm 3.98$  para invierno y de  $x = 27.14 \pm 4.58$ , no mostrando diferencias significativas ( $t = 0.493$ ; 70 g. l.;  $p > 0.05$ ).

### 6.2.2.- Tamaños de presa

El consumo de tamaños de presa, así como la biomasa que aportaron a la dieta, fueron diferentes entre temporadas ( $\chi^2 = 23.49$ ; 7 g. l.;  $p < 0.001$  y  $\chi^2 = 7803.01$ ; 7 g. l.;  $p < 0.001$ ). El coyote mostró una tendencia a consumir presas de 0-20g, donde la frecuencia más alta la presentaron los artrópodos (93.74% en invierno y 96% en verano), aunque también consumió presas de 40-80g, las cuales le proporcionaron una biomasa de 27.73 % durante el verano, y presas de 1280-2560g (69.97%) en el invierno. Sin embargo, aunque se presentó una frecuencia muy alta de artrópodos, la biomasa aportada por ellos fue mínima (Cuadro 10 y 11).

Con respecto a los resultados globales de los tamaños de presa, se presentaron diferencias significativas en cuanto a la frecuencia de consumo ( $\chi^2 = 12.95$ ; 7 g. l.;  $p < 0.01$ ) así como en la biomasa ( $\chi^2 = 50455.822$ ; 7 g. l.;  $p < 0.001$ ).

CUADRO 8- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el arroyo San José de Castro, durante la temporada de Invierno (37 excretas analizadas).

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F.OCURR. ESPECIE	%F.OCURR. GRUPO
<b>MAMÍFEROS</b>							
<i>Sylvilagus sp.</i>	814.125	1	0.11	814.13	5.43	2.70	
<i>Lepus californicus</i>	1500	7	0.78	10,500.00	69.98	18.92	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	7	0.78	401.10	2.67	18.92	
<i>Chaetodipus sp.</i>	12.96	3	0.33	38.88	0.26	8.11	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	3	0.33	39.00	0.26	8.11	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	10	1.11	111.00	0.74	21.62	
<i>Dipodomys sp.</i>	43.15	3	0.33	129.45	0.86	8.11	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	16.2	1	0.11	16.20	0.11	2.70	
No identificados	519.01	1	0.11	519.01	3.46	2.70	
<b>Total</b>		<b>36</b>	<b>3.99</b>	<b>12,568.77</b>	<b>83.77</b>		<b>72.97</b>
<b>AVES</b>							
<i>Toxostoma cinereum</i>	61.9	1	0.11	61.90	0.41	2.70	
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>0.11</b>	<b>61.90</b>	<b>0.41</b>		<b>2.70</b>
<b>REPTILES</b>							
<i>Pituophis melanoleucus</i>	280	1	0.11	280.00	1.87	2.70	
<i>Crotalus enyo</i>	350	1	0.11	350.00	2.33	2.70	
<i>Sceloporus sp.</i>	67	15	1.67	1,005.00	6.70	40.54	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	37.5	1	0.11	37.50	0.25	2.70	
No identificados	164.3	1	0.11	164.30	1.10	2.70	
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>2.11</b>	<b>1,836.80</b>	<b>12.24</b>		<b>43.24</b>
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	3	0.33	6.00	0.04	8.11	
Scorpionida	2	32	3.56	64.00	0.43	56.76	
Solifugae	0.5	11	1.22	5.50	0.04	24.32	
Acrididae	2	9	1.00	18.00	0.12	10.81	
Gryllidae	1	24	2.67	24.00	0.16	35.14	
Coleoptera	0.5	340	37.82	170.00	1.13	70.27	
Scarabaeidae	0.5	2	0.22	1.00	0.01	5.41	
Melolonthinae	0.3	3	0.33	0.90	0.01	8.11	
Tenebrionidae	0.5	405	45.05	202.50	1.35	89.19	
Cerambycidae	5	9	1.00	45.00	0.30	21.62	
<b>Total</b>		<b>838</b>	<b>93.20</b>	<b>536.90</b>	<b>3.58</b>		<b>97.30</b>

CUADRO 8.- Continuación.

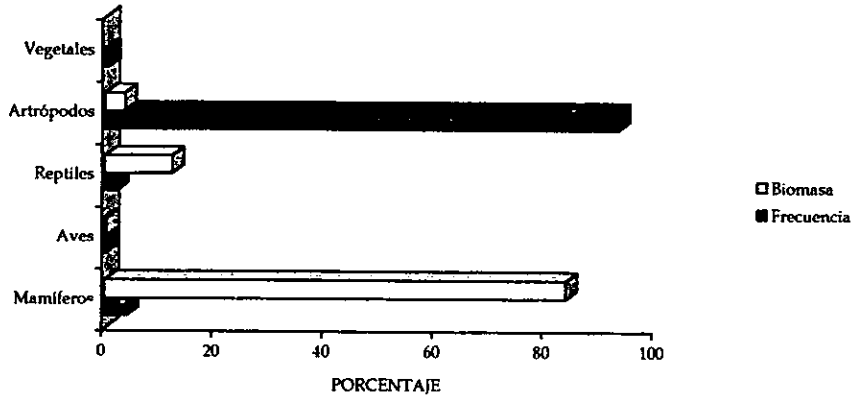
	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F.OCURR. ESPECIE	%F.OCURR GRUPO
<b>VEGETALES</b>							
Leguminosae		1	0.11			2.70	13.51
Malvaceae		1	0.11			2.70	
No identificados		3	0.33			8.11	
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>0.55</b>			<b>13.51</b>	
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>899</b>		<b>100.00</b>	<b>15,004.37</b>	<b>100.00</b>	<b>498.18</b>	<b>229.72</b>

CUADRO 9.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el arroyo San José de Castro durante la temporada de Verano (35 excretas analizadas).

	PESO	FRECUENCIA	%	BIOMASA	%	% F. OCURR.	%F. OCURR. GRUPO
	(g)			(g)		ESPECIE	
<b>MAMÍFEROS</b>							
<i>Sylvilagus sp.</i>	814.125	1	0.11	814.13	20.75	2.86	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	6	0.63	343.80	8.76	17.14	
<i>Chaetodipus sp.</i>	12.96	2	0.21	25.92	0.66	5.71	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	5	0.52	65.00	1.66	14.29	
<i>Dipodomys sp.</i>	43.15	2	0.21	86.30	2.20	5.71	
<i>Neotoma lepida</i>	110	2	0.21	220.00	5.61	5.71	
Spp. no identificada	30.2	1	0.11	30.20	0.77	2.86	
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>1.99</b>	<b>1,585.35</b>	<b>40.41</b>		<b>48.57</b>
<b>REPTILES</b>							
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	75	2	0.21	150.00	3.82	5.71	
<i>Masticophis flagellum</i>	301.5	2	0.21	603.00	15.37	5.71	
<i>Sceloporus zosteromus</i>	67	14	1.46	938.00	23.91	40.00	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	37.5	1	0.11	37.50	0.96	2.86	
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>1.99</b>	<b>1,728.50</b>	<b>44.06</b>		<b>48.57</b>
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	32	3.35	64.00	1.63	22.86	
Scorpionida	2	6	0.63	12.00	0.31	14.29	
Solifugae	0.5	40	4.18	20.00	0.51	71.43	
Araneae	0.5	2	0.21	1.00	0.03	5.71	
Acrididae	2	1	0.11	2.00	0.05	2.86	
Gryllidae	1	172	17.99	172.00	4.38	80.00	
Coleoptera	0.5	45	4.71	22.50	0.57	14.29	
Scarabaeidae	0.5	8	0.84	4.00	0.10	8.57	
Tenebrionidae	0.5	601	62.87	300.50	7.66	97.14	
Cerambycidae	5	2	0.21	10.00	0.25	5.71	
Hymenoptera	0.5	3	0.31	1.50	0.04	5.71	
<b>Total</b>		<b>912</b>	<b>95.40</b>	<b>609.50</b>	<b>15.54</b>		<b>100.00</b>
<b>VEGETALES</b>							
<i>Myrtillocactus cochal</i>		1	0.11			2.86	
Malvaceae		1	0.11			2.86	
Scrophulariaceae		1	0.11			2.86	
Solanaceae		2	0.21			5.71	
No identificados		1	0.11			2.86	
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>0.63</b>				
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>956</b>	<b>100.00</b>	<b>3,923.35</b>	<b>100.00</b>		<b>14.29</b>

# ARROYO SAN JOSÉ DE CASTRO

## INVIERNO



## VERANO

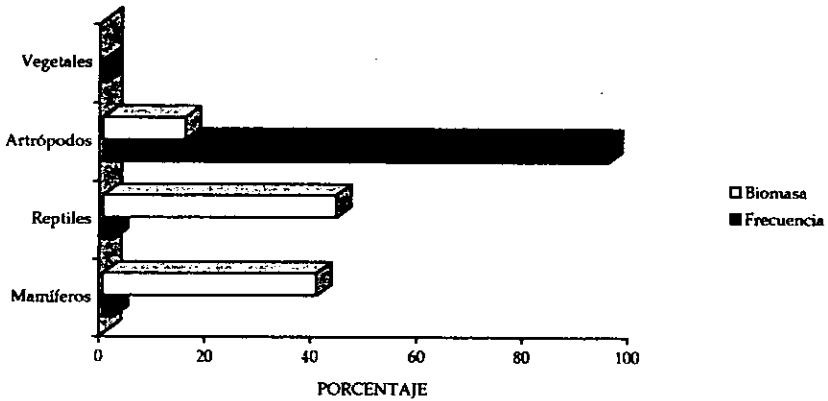


Figura 8.- Frecuencia de presas y aportación de biomasa en la dieta del coyote durante las dos temporadas en el arroyo San José de Castro.

CUADRO 10.- Consumo de presas en el arroyo San José de Castro considerando el porcentaje de frecuencia relativa y biomasa aportada por los diferentes grupos taxonómicos.

a) Invierno

Tamaño presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Artrópodos	
	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.
0-20	1.90	1.37	0	0	0	0	93.74	3.58
20-40	0	0	0	0	0.11	0.25	0	0
40-80	1.12	3.54	0.11	0.41	1.68	6.70	0	0
80-320	0	0	0	0	0.22	2.96	0	0
320-640	0.11	3.46	0	0	0.11	2.33	0	0
640-1280	0.11	5.42	0	0	0	0	0	0
1280-2560	0.78	69.97	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>4.03</b>	<b>83.77</b>	<b>0.11</b>	<b>0.41</b>	<b>2.13</b>	<b>12.24</b>	<b>93.74</b>	<b>3.58</b>

b) Verano

Tamaño presa	Mamíferos		Reptiles		Artrópodos	
	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.
0-20	0.74	2.32	0	0	96	15.54
20-40	0.11	0.77	0.11	0.96	0	0
40-80	0.83	10.96	1.69	27.73	0	0
80-160	0.21	5.61	0	0	0	0
160-320	0	0	0.21	15.37	0	0
320-1280	0.11	20.75	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.99</b>	<b>40.41</b>	<b>2.00</b>	<b>44.06</b>	<b>96.00</b>	<b>15.54</b>

### 6.2.3.- Tamaño Medio de Presas (TMP)

El TMP en el arroyo San José de Castro considerando a las categorías taxonómicas que se presentaron en el espectro general (Cuadros 8 y 9) fue de  $\bar{x}=16.78 \pm 0.27g$  en invierno y de  $\bar{x}= 4.13 \pm 0.04g$  en el verano, existiendo diferencias entre ellas ( $t= 43.53$ ; 45 g. l.;  $p<0.01$ ). En relación al consumo sólo de mamíferos, aves y reptiles, el TMP fue de  $\bar{x}= 258.35 \pm 11.82g$  en invierno y de  $\bar{x}= 87.21 \pm 2.52g$  en verano, siendo significativamente diferentes ( $t= 12.18 \pm 24$  g. l.;  $p<0.05$ ). Finalmente, considerando solamente a los mamíferos, el TMP fue de  $\bar{x}= 349.13 \pm 2.52g$  en invierno y de  $\bar{x}= 83.44 \pm 5.23g$  en verano, con diferencias muy



- significativas ( $t=9.77$ ; 14 g. l.;  $p<0.05$ ). Estas diferencias se debieron a que existió una mayor depredación sobre liebres durante el verano, así como de roedores de menor talla y reptiles (Fig. 9).

Cuadro 11.- Los siguientes resultados muestran los promedios de frecuencia relativa y biomasa ; así como los porcentajes de cada uno con los que contribuyen las presas de diversos tamaños en la dieta de la especie.

a) Invierno

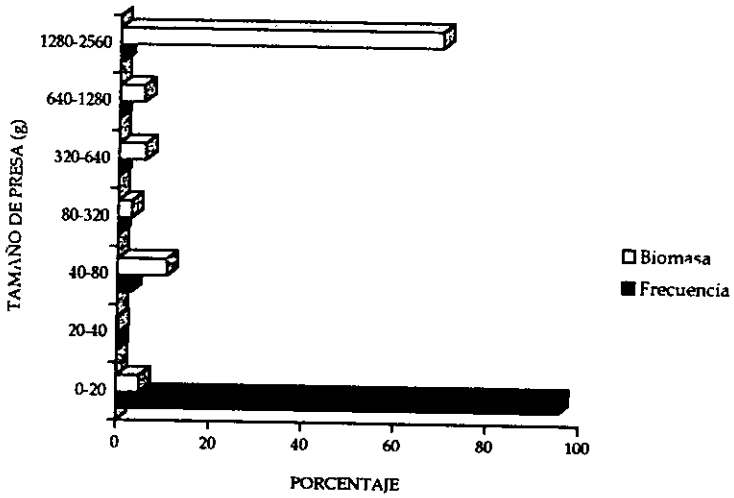
Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	855	95.64	741.98	4.95
20-40	1	0.11	37.50	0.25
40-80	26	2.91	1597.45	10.65
80-320	2	0.22	444.30	2.96
320-640	2	0.22	869	5.79
640-1280	1	0.11	814.13	5.42
1280-2560	7	0.78	10500	69.97
<b>Total</b>	<b>894</b>	<b>100.00</b>	<b>15004.36</b>	<b>100.00</b>

b) Verano

Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	919	96.74	737.92	17.86
20-40	2	0.21	30.20	1.73
40-80	24	2.52	1518.10	38.69
80-160	4	0.21	220	5.61
160-320	4	0.21	603	15.37
320-1280	1	0.11	814.13	20.75
<b>Total</b>	<b>950</b>	<b>100.00</b>	<b>3923.35</b>	<b>100.00</b>

# TAMAÑOS DE PRESA

INVIERNO



VERANO

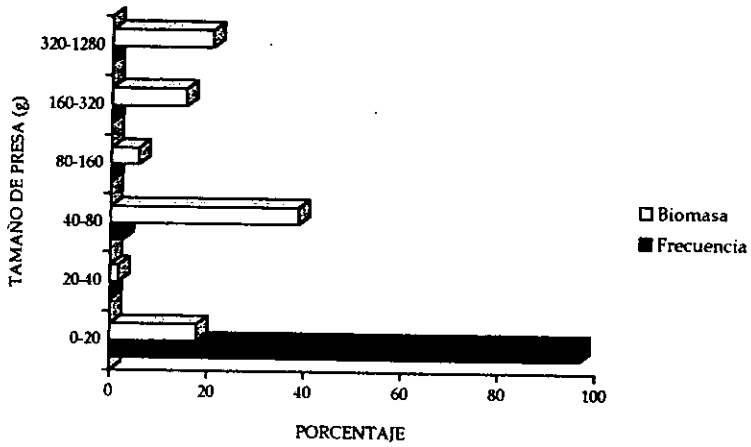


Figura 9.- Aporte de las diferentes categorías de tamaño de presa en frecuencia y biomasa a la dieta del coyote en el arroyo San José de Castro.

#### **6.2.4.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')**

Para el arroyo San José de Castro, considerando los grupos de los mamíferos, aves y reptiles, el índice de Levins (B') fue más alto en relación al de los artrópodos y al del espectro general, siendo de 6.83 para invierno y 5.16 para el verano. Esto muestra otra vez que el coyote no caza presas de un sólo grupo, sino que es un depredador generalista (Cuadro 12).

El índice de Shannon (H') presentó la misma tendencia y la equitabilidad o equirepartición para el mismo grupo-fue alta (0.83 para ambas temporadas), indicando que existe una depredación muy proporcional entre el consumo de dichas categorías de presa disponibles, aunque no fue así con el grupo de los artrópodos y los del espectro general, donde los valores fueron bajos (Cuadro 12). Lo que indica que el consumo fue mayor sobre pocos grupos de artrópodos. Los valores para el espectro general se ven influenciados por la gran cantidad de artrópodos consumidos, por ello la similitud de los valores.

A diferencia de la frecuencia, la biomasa en B' fue menor aunque para el verano fue alta, mostrando que la aportación de biomasa proviene de diferentes grupos, lo mismo para los mamíferos, aves y reptiles.

Los resultados en el espectro general con respecto a la H', fueron elevados, siendo 0.58 para invierno y 0.97 para el verano mostrando que el coyote presenta una dieta muy amplia en el verano y más estrecha en el invierno. El consumo de los artrópodos fue similar en las dos temporadas.

En relación a los tamaños de presa para el invierno, el índice de Levins en el espectro general fue más alto (3.06) que en el verano (2.23), donde la depredación estuvo más enfocada a ciertas presas de determinado tamaño. Sin embargo, la H' y J' muestran un consumo general y repartido (Cuadro 13).

CUADRO 12.- Indices de diversidad de Levins (B'), Shannon (H') y de equitabilidad o equirepartición (J') de la frecuencia y biomasa de los diferentes grupos taxonómicos que contribuyeron en la dieta de la especie (general) y algunos de ellos en conjunto.

a) Invierno

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	2.87	0.65	0.44	1.99	0.58	0.41
Mamíferos, Aves y Reptiles	6.83	0.99	0.83	1.85	0.51	0.43
Artrópodos	2.49	0.50	0.50	3.74	0.67	0.70

b) Verano

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	2.31	0.59	0.41	6.89	0.97	0.67
Mamíferos, Aves y Reptiles	5.16	0.86	0.83	5.20	0.12	0.78
Artrópodos	2.10	0.49	0.47	2.97	0.61	0.58

CUADRO 13.- Indices de diversidad de los diferentes grupos taxonómicos de acuerdo a su talla.

a) Invierno

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	3.06	0.59	0.50	1.83	0.42	0.36
Mamíferos	2.95	0.53	0.53	3.32	0.28	0.30

b) Verano

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	2.23	0.47	0.45	3.23	0.59	0.56
Mamíferos	3.03	0.55	0.66	2.78	0.52	0.62

### 6.2.5.- Disponibilidad presas

La abundancia de roedores durante el invierno fue mayor ( $\bar{N} = 21.6$ ) con respecto al verano ( $\bar{N} = 17.5$ ), predominando la especie *Chaetodipus arenarius* en el invierno; los roedores *Ch. spinatus* y *Dipodomys peninsularis* sólo se presentaron en el invierno, y *Ch. baileyi* en el verano. Sin embargo, no hubo diferencias entre temporadas en relación a cada una de las especies (Fig. 10).

En cuanto a la abundancia relativa de lagomorfos, en el invierno fue de  $\bar{x} = 2.96 \pm 3.49$  y de  $\bar{x} = 0.083 \pm 0.204$  durante el verano, presentando diferencias ( $t = 2.016$ ; 10 g. l.;  $p < 0.05$ ). Los datos están expresados en el promedio de huellas y excretas encontradas en los transectos de 500 m.

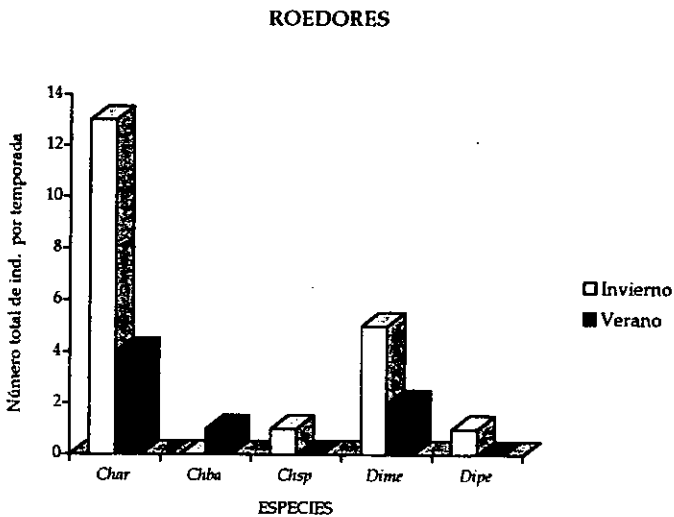


Figura 10- Variación estacional de las principales presas de roedores del coyote en el arroyo San José. de Castro.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Char, *Chaetodipus arenarius*; Chba, *Ch. baileyi*; Chsp, *Ch. spinatus*; Dime, *Dipodomys merriami*; Dipe, *D. peninsularis*.

### 6.2.6.- Disponibilidad de presas vs consumo

En la determinación del intervalo de correlación entre las presas consumidas se juntaron las especies de *Chaetodipus* y *Dipodomys*, ya que en algunas excretas no fue posible llegar a especie. De acuerdo a la abundancia de presas en campo y las consumidas durante el invierno no existe correlación ( $r=0.545$ ; 6 g. l.;  $p>0.05$ ) ni para el verano ( $r=-0.65$ ; 5 g. l.;  $p>0.05$ ). Aunque el coyote depredó sobre lo más abundante, también lo hizo sobre lo menos abundante, como *Peromyscus maniculatus* en el invierno. Para el verano la especie más abundante fue *Lepus californicus* y no fue depredada (Cuadro14).

CUADRO 14.- Similitud entre los datos observados (campo) y los esperados (dieta) de los roedores y las liebres en la dieta de la especie, de acuerdo al rango de correlación.

#### a) Invierno

ESPECIES	Campo	Dieta	Rango Campo	Rango Dieta
LECA	3	7	CH	CHAR
CH	14	3	CHAR	LECA
CHBA	0	3	DI	CH
CHAR	13	10	LECA	CHBA
DI	6	3		PEMA
PEMA	0	1		

<sup>1</sup>LECA, *Lepus californicus*; CH, *Chaetodipus*; CHBA, *Chaetodipus baileyi*; CHAR, *Ch. arenarius*; DI, *Dipodomys*; PE, *Peromyscus maniculatus*.

#### b) Verano

ESPECIES	Campo	Dieta	Rango Campo	Rango Dieta
LECA	6	0	LECA	CHBA
CH	5	2	CH	CH
CHBA	0	5	CHAR	DI
CHAR	4	0	DI	
DI	2	2		

<sup>2</sup>LECA, *Lepus californicus*; CH, *Chaetodipus*; CHBA, *Chaetodipus baileyi*; CHAR, *Ch. arenarius*; DI, *Dipodomys*.

## 6.3.- ARROYO SANTA MÓNICA

### 6.3.1.- Riqueza de especies-presa

Para la determinación de la dieta en este sitio, se analizaron 158 excretas de coyote, 85 de la temporada de invierno y 73 del verano. Durante el invierno, se encontraron 39 tipos de alimento en el invierno y 52 para el verano (Cuadro 15 y 16), encontrándose diferencias significativas de una temporada a otra tanto en la frecuencia ( $\chi^2 = 34.37$ ; 4 g. l.;  $p < 0.01$ ), y en el aporte de biomasa por los grupos ( $\chi^2 = 2078.57$ ; 4 g. l.;  $p < 0.001$ ). De las 3377 presas consumidas en el invierno, 3283 correspondieron a los artrópodos, quienes presentaron una frecuencia del 97.22%, aportando una biomasa de 9.32%. Sin embargo, los mamíferos tuvieron una baja frecuencia (1.18%) y su aportación en biomasa fue elevada (53.52%). Los reptiles se presentaron con una frecuencia similar, pero su aporte en biomasa fue menor (Cuadro 15). De igual manera, durante el verano las presas que con mayor frecuencia se presentaron fueron los artrópodos y los mamíferos, aunque también los reptiles lo hicieron pero en menor grado (Cuadro 16). El grupo de los peces y gasterópodos también contribuyeron a la dieta del coyote en este arroyo en el verano, pero su presencia fue muy baja (Fig. 11).

El número medio de presas por excreta fue de  $\bar{x} = 46.16 \pm 5.08$  en invierno y de  $\bar{x} = 24.69 \pm 31.06$ , lo cual fue significativamente diferente ( $t = 3.61$ ; 151 g. l.;  $p < 0.05$ ).

### 6.3.2.- Tamaños de presa

El coyote mostró una fuerte tendencia a consumir presas de entre los 0-20g (mamíferos, reptiles e invertebrados), aunque también presas de 40-80g (mamíferos, aves y reptiles), existiendo diferencias significativas durante las dos temporadas ( $\chi^2 = 36.97$ ; 7 g. l.;  $p < 0.01$ ) (Cuadro 17). El mayor aporte de biomasa lo hicieron las presas de 1280-2560g (mamíferos) presentando diferencias significativas entre las categorías de aporte de biomasa ( $\chi^2 = 3740.40$ ; 7 g. l.;  $p < 0.01$ ) (Cuadro 18) (Fig. 12).

Con respecto a los promedios de frecuencia y biomasa globales, se encontraron diferencias entre las dos temporadas tanto en la frecuencia ( $\chi^2 = 36.969$ ; 7 g. l.;  $p < 0.01$ ) y como en la biomasa ( $\chi^2 = 4282.892$ ; 7 g. l.;  $p < 0.01$ ).

CUADRO 15.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el arroyo Santa Mónica durante la temporada de Invierno (73 excretas analizadas).

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F.OCURR. ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>MAMIFEROS</b>							
<i>Procyon lotor</i>	1500	1	0.03	1,500.00	7.62	1.37	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	1500	2	0.06	1,656.50	8.41	2.74	
<i>Lepus californicus</i>	1500	4	0.12	6,000.00	30.47	5.48	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	7	0.21	401.10	2.04	8.22	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	10	0.30	130.00	0.66	13.70	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	6	0.18	66.60	0.34	8.22	
<i>Chaetodipus spinatus</i>	14.8	2	0.06	29.60	0.15	2.74	
<i>Peromyscus eva</i>	16.6	2	0.06	34.00	0.17	2.74	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	16.2	2	0.06	32.40	0.16	2.74	
<i>Neotoma lepida</i>	110	1	0.03	110.00	0.56	1.37	
Spp. no identificada	30.2	2	0.06	60.40	0.31	2.74	
No identificados	519.01	1	0.03	519.01	2.64	1.37	
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>1.18</b>	<b>10,539.6</b>	<b>53.52</b>		<b>45.21</b>
				<b>1</b>			
<b>AVES</b>							
<i>Pelecanus occidentalis</i>	1500	1	0.03	1,500.00	7.62	1.37	
<i>Aythya sp.</i>	820	1	0.03	820.00	4.16	1.37	
<i>Toxostoma cinereum</i>	61.9	2	0.06	123.80	0.63	2.74	
No identificadas	1746.57	2	0.06	1,493.14	7.58	2.74	
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>0.18</b>	<b>3,936.94</b>	<b>19.99</b>		<b>8.22</b>
<b>REPTILES</b>							
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	75	4	0.12	300.00	1.52	5.48	
<i>Hypsiglena torquata</i>	18	2	0.06	36.00	0.18	2.74	
<i>Masticophis flagellum</i>	301.5	1	0.03	301.50	1.53	1.37	
<i>Pituophis melanoleucus</i>	280	2	0.06	560.00	2.84	2.74	
<i>Sceloporus zosteromus.</i>	67	29	0.86	1,943.00	9.87	39.73	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	37.5	2	0.06	75.00	0.38	2.74	
No identificados	164.3	1	0.03	164.30	0.83	1.37	
<b>Total</b>		<b>41</b>	<b>1.21</b>	<b>3,379.80</b>	<b>17.16</b>		<b>50.69</b>



CUADRO 15.- Continuación.

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR. ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	7	0.21	14.00	0.07	9.59	
Scorpionida	2	45	1.33	90.00	0.46	53.42	
Solifugae	0.5	18	0.53	9.00	0.05	16.44	
Acrididae	2	16	0.47	32.00	0.16	20.55	
Gryllidae	1	96	2.84	96.00	0.49	56.16	
Coleoptera	0.5	641	18.98	320.50	1.63	73.97	
Scarabaeidae	0.5	7	0.21	3.50	0.02	6.85	
Melolonthinae	0.3	4	0.12	1.20	0.01	4.11	
Tenebrionidae	0.5	2435	72.11	1,217.50	6.18	95.89	
Cerambycidae	5	10	0.30	50.00	0.25	13.70	
Hymenoptera	0.5	4	0.12	2.00	0.01	2.74	
<b>Total</b>		<b>3283</b>	<b>97.22</b>	<b>1,835.70</b>	<b>9.32</b>		<b>98.63</b>
<b>VEGETALES</b>							
<i>Myrtillocactus cochal</i>		1	0.03			1.37	
Amarilidaceae		1	0.03			1.37	
Liliáceae		1	0.03			1.37	
Solanáceae		1	0.03			1.37	
No identificadas		3	0.09			4.11	
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>0.21</b>				<b>9.59</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>3377</b>	<b>100.00</b>	<b>19,692.05</b>	<b>100.00</b>		

CUADRO 16.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el arroyo Santa Mónica durante la temporada de Verano (85 excretas analizadas).

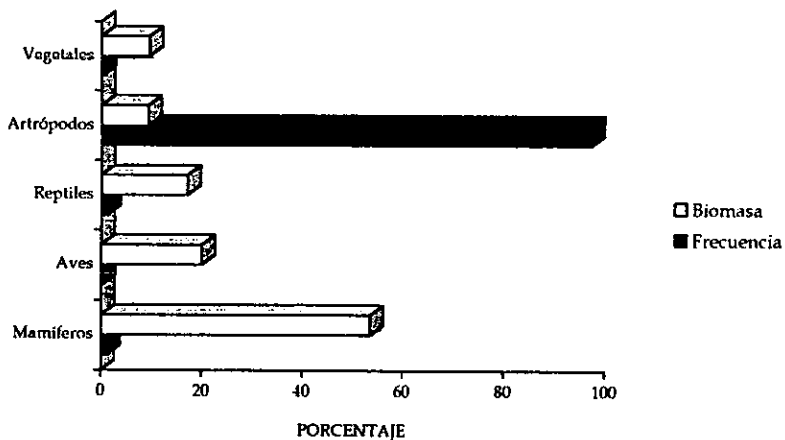
	PESO	FRECUENCIA	%	BIOMASA	%	%F.OCURR	%F.OCURR
	(g)			(g)		ESPECIE	GRUPO
<b>MAMÍFEROS</b>							
<i>Taxidea taxus</i>	1500	1	0.05	1,500.00	4.69	1.18	
<i>Sylvilagus sp.</i>	814.125	2	0.10	1,628.25	5.10	2.35	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	828.25	4	0.19	3,313.00	10.37	4.71	
<i>Lepus californicus</i>	1500	6	0.29	9,000.00	28.17	7.06	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	13	0.62	744.90	2.33	14.12	
<i>Chaetodipus sp.</i>	12.96	6	0.29	77.76	0.24	7.06	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	6	0.29	78.00	0.24	7.06	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	5	0.24	55.50	0.17	5.88	
<i>Chaetodipus spinatus</i>	14.8	4	0.19	59.20	0.19	4.71	
<i>Dipodomys sp.</i>	43.15	1	0.05	43.15	0.14	1.18	
<i>Peromyscus sp.</i>	16.6	3	0.14	49.80	0.16	3.53	
<i>Peromyscus eva</i>	17	1	0.05	17.00	0.05	1.18	
<i>Neotoma lepida</i>	110	1	0.05	110.00	0.34	1.18	
Spp. no identificada	30.2	5	0.24	151.00	0.47	5.88	
No identificados	519.01	3	0.14	1,557.03	4.87	3.53	
<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>2.92</b>	<b>18,384.59</b>	<b>57.53</b>	<b>70.59</b>	<b>65.53</b>
<b>AVES</b>							
<i>Anas acuta</i>	1010.5	2	0.10	2,021.00	6.32	2.35	
<i>Oxyura jamaicensis</i>	544.5	1	0.05	544.50	1.70	1.18	
<i>Bubo virginianus</i>	1126	1	0.05	1,126.00	3.52	1.18	
<i>Eremophila alpestris</i>	31.35	2	0.10	62.70	0.20	2.35	
<i>Toxostoma lecontei</i>	61.9	1	0.05	61.90	0.19	1.18	
Aves no identificadas	746.57	5	0.24	3,732.85	11.68	5.88	
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>0.57</b>	<b>7,548.95</b>	<b>23.62</b>	<b>14.12</b>	<b>12.94</b>
<b>REPTILES</b>							
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	75	3	0.14	225.00	0.70	3.53	
<i>Hypsiglena torquata</i>	18	1	0.05	18.00	0.06	1.18	
<i>Lampropeltis getulus</i>	229	1	0.05	229.00	0.72	1.18	
<i>Masticophis flagellum</i>	301.5	1	0.05	301.50	0.94	1.18	
<i>Salvadora hexalepis</i>	170	2	0.10	340.00	1.06	2.35	
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	246	1	0.05	246.00	0.77	1.18	
<i>Phrynosoma coronatum</i>	36	1	0.05	36.00	0.11	1.18	
<i>Sceloporus zosteromus</i>	67	13	0.62	871.00	2.73	15.29	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	37.5	4	0.19	150.00	0.47	4.71	
No identificados	164.3	5	0.24	821.50	2.57	5.88	
<b>Total</b>		<b>32</b>	<b>1.53</b>	<b>3,238.00</b>	<b>10.13</b>	<b>37.65</b>	<b>32.94</b>

CUADRO 16.- Continuación.

	PESO	FRECUENCIA	%	BIOMASA	%	%F.OCURR	%F.OCURR
	(g)			(g)		ESPECIE	GRUPO
<b>PECES</b>							
Teleósteos	500	3	0.14	1,500.00	4.69	3.53	
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>0.14</b>	<b>1,500.00</b>	<b>4.69</b>	<b>3.53</b>	<b>3.53</b>
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	97	4.64	48.50	0.15	41.18	
Scorpionidea	2	80	3.82	160.00	0.50	54.12	
Solifuga	0.5	9	0.43	18.00	0.06	7.06	
Araneae	0.5	1	0.05	0.50	0.01	1.18	
Acrididae	2	1	0.05	2.00	0.01	1.18	
Gryllidae	1	206	9.85	206.00	0.64	63.53	
Coleoptera	0.5	96	4.59	48.00	0.15	21.18	
Scarabeidae	0.5	7	0.33	3.50	0.01	2.35	
Melolonthidae	0.3	2	0.10	0.60	0.00	2.35	
Tenebrionidae	0.5	1291	61.71	645.50	2.02	80.00	
Cerambycidae	5	1	0.05	5.00	0.02	1.18	
Curculionidae	0.5	47	2.25	23.50	0.07	2.35	
Hymenoptera	0.5	95	4.54	47.50	0.15	3.53	
Lepidoptera	2	32	1.53	64.00	0.20	1.18	
<b>Total</b>		<b>1965</b>	<b>93.93</b>	<b>1,272.60</b>	<b>3.98</b>		<b>90.60</b>
<b>GASTERÓPODOS</b>							
Caracoles	10	1	0.05	10.00	0.03	1.18	
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>0.05</b>	<b>10.00</b>	<b>0.03</b>	<b>1.18</b>	<b>1.20</b>
<b>VEGETALES</b>							
Crassulaceae		1	0.05			1.18	
Malvaceae		3	0.14			3.53	
Liliaceae		1	0.05			1.18	
Solanaceae		4	0.19			4.71	
No identificadas		9	0.43			10.59	
<b>Total</b>		<b>18</b>	<b>0.86</b>			<b>21.18</b>	<b>20.00</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>2092</b>	<b>100.00</b>	<b>31,954.14</b>	<b>100.00</b>		

# ARROYO SANTA MÓNICA

INVIERNO



VERANO

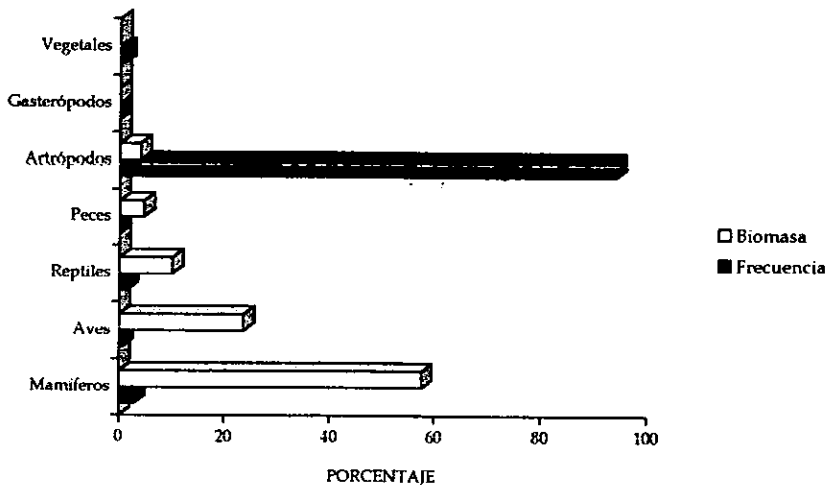


Figura 11.- Frecuencia relativa de presas y aportación de biomasa en la dieta del coyote durante las temporadas invierno y verano.

### 6.3.3.- Tamaño Medio de Presas (TMP)

El tamaño medio de presas (TMP) por excreta fue de  $\bar{x} = 4.95 \pm 0.04g$  para el invierno, y de  $\bar{x} = 15.41 \pm 0.61g$ , considerando a todas las categorías de presa que se presentaron en el espectro de ambas temporadas, se encontraron diferencias significativas ( $t = 14.81$ ; 89 g. l.;  $p < 0.05$ ); tomando en cuenta sólo a los mamíferos, aves y reptiles, el TMP fue de  $\bar{x} = 161.34 \pm 3.44g$  en el invierno y de  $\bar{x} = 233.57 \pm 17.29g$  en verano, sin diferencias significativas ( $t = 3.55$ ; 52 g. l.;  $p > 0.05$ ); finalmente, el TMP en mamíferos solamente fue de  $\bar{x} = 225.99 \pm 12.81g$  en invierno y de  $\bar{x} = 276.79 \pm 10.29g$  en el verano, con diferencias ( $t = -3.13$ ; 25 g. l.;  $p < 0.05$ ).

CUADRO 17.- Consumo de presas en el arroyo Santa Mónica considerando el porcentaje de frecuencia relativa y biomasa aportada por los diferentes grupos taxonómicos.

a) Invierno

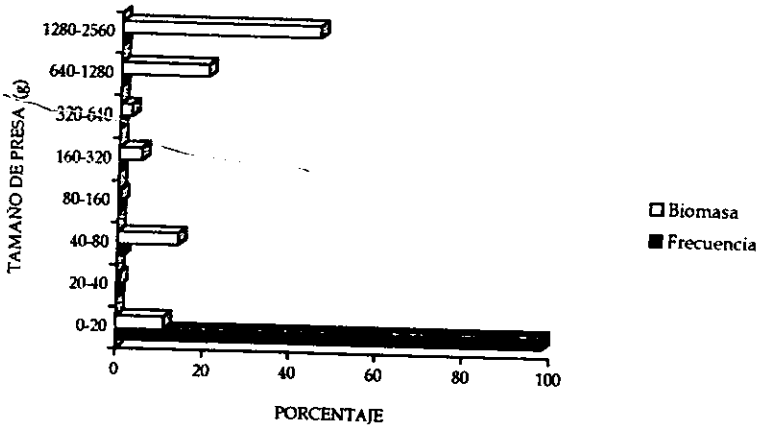
Tamaño presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Artrópodos	
	%	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.
0-20	0.65	1.49	0	0	0.06	0.18	97.42	9.32
20-40	0.06	0.31	0	0	0.06	0.38	0	0
40-80	0.21	2.04	0.06	0.63	0.98	11.39	0	0
80-160	0.03	0.56	0	0	0	0	0	0
160-320	0	0	0	0	0.12	5.21	0	0
320-640	0.03	2.64	0	0	0	0	0	0
640-1280	0.06	8.41	0.09	11.75	0	0	0	0
1280-2560	0.15	38.09	0.03	7.62	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1.19</b>	<b>53.52</b>	<b>0.18</b>	<b>19.99</b>	<b>1.22</b>	<b>17.16</b>	<b>97.42</b>	<b>9.32</b>

b) Verano

Tamaño presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Peces		Artrópodos		Gasterópodos	
	%	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	Frec. Biom.	
0-20	1.21	1.06	0	0	0.05	0.18	0	0	94.74	3.98	0.05	0.03
20-40	0.24	0.47	0.10	0.19	0.24	0.58	0	0	0	0	0	0
40-80	0.68	2.47	0.05	0.19	0.77	3.43	0	0	0	0	0	0
80-160	0.05	0.34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160-320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
320-640	0.14	4.87	0.05	1.70	0.48	6.06	0.14	4.69	0	0	0	0
640-1280	0.29	15.46	0.39	21.53	0	0	0	0	0	0	0	0
1280-2560	0.34	32.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2.94</b>	<b>57.53</b>	<b>0.58</b>	<b>23.62</b>	<b>1.54</b>	<b>10.13</b>	<b>0.14</b>	<b>4.69</b>	<b>94.74</b>	<b>3.98</b>	<b>0.05</b>	<b>0.03</b>

# TAMAÑOS DE PRESA

INVIERNO



VERANO

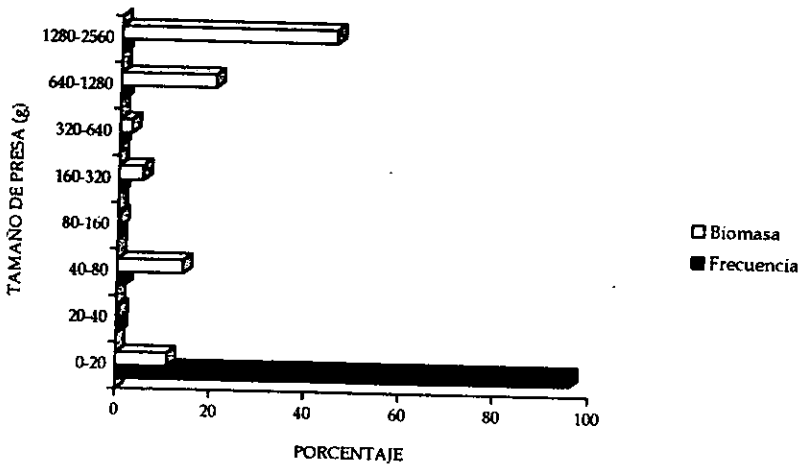


Figura 12.- Aporte de frecuencia relativa y biomasa de los tamaños de presa en la dieta del coyote en el arroyo Santa Mónica.

CUADRO 18.- Promedios de frecuencia relativa y biomasa; así como los porcentajes de cada uno con los que contribuyen las presas de diversas tallas en la dieta del coyote.

a) Invierno

Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	3307	98.13	2164.30	10.99
20-40	4	0.12	135.40	0.68
40-80	42	1.25	2767.90	14.05
80-160	1	0.03	110	0.55
160-320	4	0.12	1025.80	5.23
320-640	1	0.03	519.01	2.63
640-1280	5	0.15	3969.64	20.16
1280-2560	6	0.18	9000	45.70
<b>Total</b>	<b>3370</b>	<b>100.00</b>	<b>19692.05</b>	<b>100.00</b>

b) Verano

Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	1992	96.05	1637.86	5.125
20-40	12	0.58	399.7	1.25
40-80	31	1.49	1945.95	6.09
80-160	1	0.05	110	0.34
160-320	10	0.48	1938	6.06
320-640	7	0.34	3601.53	11.27
640-1280	14	0.68	11821.1	36.99
1280-2560	7	0.34	10500	32.86
<b>Total</b>	<b>2074</b>	<b>100.00</b>	<b>31954.14</b>	<b>100.00</b>

#### 6.3.4.- Diversidad trófica ( $H'$ ) y Amplitud del nicho trófico ( $B'$ )

La diversidad trófica del espectro general ( $H'$ ) fue mayor durante el verano por la presencia del grupo de los peces y los gasterópodos, aunque la  $H'$  en cuanto a la biomasa fue muy similar en las dos temporadas, ya que la aportación de biomasa por estos grupos fue mínima. En lo que respecta a los grupos de mamíferos, aves y reptiles la  $H'$  es semejante tanto para la frecuencia como para la

biomasa; no así para el grupo de los artrópodos, donde la  $H'$  fue mayor en el verano, porque el coyote consumió nuevas presas. También ocurre lo mismo para la equitabilidad o equirepartición del recurso, el cual fue consumido de igual forma para los tres grupos, es decir, el coyote presentó una dieta equilibrada. Sin embargo, en lo que se refiere al consumo de artrópodos, existe una tendencia a consumir cierto tipo de presa se puede decir que aunque es un consumidor generalista, también se comporta como especialista en ciertos casos. Esto se observa en la amplitud trófica, donde el consumo de mamíferos, aves y reptiles está bien repartido durante el verano (Cuadro 19).

CUADRO 19.- Índices de diversidad de Levins ( $B'$ ), Shannon ( $H'$ ) y de equitabilidad o equirepartición ( $J'$ ) de la frecuencia relativa y biomasa de los diferentes grupos taxonómicos del espectro alimentario (general) y algunos de ellos en conjunto.

a) Invierno

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	$B'$	$H'$	$J'$	$B'$	$H'$	$J'$
Espectro general	1.79	0.43	0.27	7.38	1.10	0.70
Mamíferos, Aves y Reptiles	6.58	1.10	0.80	6.26	0.99	0.73
Artrópodos	1.69	0.35	0.34	2.09	0.49	0.47

b) Verano

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	$B'$	$H'$	$J'$	$B'$	$H'$	$J'$
Espectro general	2.50	0.72	0.42	8.23	1.15	0.69
Mamíferos, Aves y Reptiles	16.98	1.35	0.90	7.01	1.06	0.71
Artrópodos	2.21	0.56	0.49	3.26	0.69	0.61

Para los tamaños de presa, la  $H'$  de la frecuencia y la  $H'$  biomasa fueron similares entre las dos temporadas (Cuadro 20), ya que el grupo de los mamíferos y reptiles fueron quienes aportaron la mayor cantidad de biomasa, así como la elevada presencia de los artrópodos en ambas temporadas. Los valores de  $J'$



indican que hubo una repartición media en los índices de depredación sobre la mayoría de los grupos, particularmente predando sobre presas de tallas 0-20g. Algo similar ocurrió en los valores de B', aunque en la temporada de verano, fue más elevado.

CUADRO 20.- Índices de diversidad de los diferentes grupos taxonómicos de acuerdo a su talla.

a) Invierno

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	3.11	0.62	0.46	3.01	0.59	0.44
Mamíferos	2.82	0.59	0.55	1.86	0.43	0.39

b) Verano

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	5.14	0.78	0.52	3.44	0.64	0.43
Mamíferos	3.95	0.69	0.59	2.45	0.50	0.43

## 6.4.- PLANICIES Y LOMERÍOS

### 6.4.1.- Riqueza de especies-presa

Para esta zona sólo se tienen datos de la temporada de invierno. Por ello se hizo una comparación entre la temporada de invierno de los arroyos y la zona de las planicies y lomeríos para determinar que tan diferentes eran las dietas por ambientes diferentes.

La dieta del coyote en esta zona se determinó analizando un total de 22 excretas durante el invierno con una riqueza de 29 tipos de presas. Los artrópodos fueron las presas con mayor frecuencia (82.57%), aunque su aportación de biomasa fue baja (1.94%). Los mamíferos aportaron la mayor biomasa (90.96%) (Cuadro 22).

Los resultados de frecuencia y biomasa difieren al compararse con la temporada de invierno de los arroyos: Malarrimo ( $\chi^2_{\text{Frec.}} = 27.57$ ; 3 g.l.;  $p < 0.01$  y  $\chi^2_{\text{Biom.}} = 13811.903$ ; 3 g.l.;  $p < 0.001$ ); San José de Castro ( $\chi^2_{\text{Frec.}} = 17.61$ ; 3 g.l.;  $p < 0.001$  y  $\chi^2_{\text{Biom.}} = 417.49$ ; 3 g.l.;  $p < 0.001$ ) y Santa Mónica ( $\chi^2_{\text{Frec.}} = 104.079$ ; 3 g.l.;  $p < 0.001$  y  $\chi^2_{\text{Biom.}} = 3545.149$ ; 3 g.l.;  $p < 0.001$ ) lo cual indica diferencias en los tipos de presa consumidos. Las diferencias se debieron a que la riqueza de especies-presa fue menor en las planicies y lomeríos, aunque los artrópodos fueron otra vez el grupo más consumido (Fig. 13). Las diferencias parecen estar dadas por un menor número de reptiles consumidos (Cuadro 21).

El número medio de presas por excreta en las planicies y lomeríos fue de  $\bar{x} = 10.36 \pm 2.93$ , existiendo diferencias con respecto a los arroyos Malarrimo ( $t = 3.013$ ; 41 g.l.;  $p < 0.05$ ), San José de Castro ( $t = 2.44$ ; 57 g.l.;  $p < 0.01$ ) y Santa Mónica ( $t = 3.536$ ; 105 g.l.;  $p < 0.01$ ). Los arroyos muestran una mayor cantidad media de presas por excreta que las planicies y lomeríos (Cuadro 21), lo cual parece ser un indicio de una mayor disponibilidad de presas en los arroyos que en otras áreas.

CUADRO 21.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en las Planicies y Lomeríos del Desierto del Vizcaino, durante la temporada de Invierno (22 excretas analizadas).

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>MAMÍFEROS</b>							
<i>Equus asinus x caballus</i>	1500	1	0.41	1,500.00	18.71	4.55	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	828.25	1	0.41	828.25	10.33	4.55	
<i>Lepus californicus</i>	1500	2	0.83	3,000.00	37.43	9.09	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	1	0.41	57.30	0.71	4.55	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	6	2.49	78.00	0.97	18.18	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	4	1.66	44.40	0.55	18.18	
<i>Chaetodipus spinatus</i>	14.8	2	0.83	29.60	0.37	9.09	
<i>Dipodomys sp.</i>	43.15	2	0.83	86.30	1.08	9.09	
<i>Neotoma lepida</i>	110	1	0.41	110.00	1.37	4.55	
No identificados	519.01	3	1.24	1,557.03	19.43	13.64	
<b>Total</b>		<b>22</b>	<b>9.54</b>	<b>7,290.88</b>	<b>90.96</b>		<b>68.18</b>
<b>AVES</b>							
<i>Zenaida macroura</i>	119	1	0.41	119.00	1.48	4.55	
<i>Amphispiza bilineata</i>	13.5	1	0.41	13.50	0.17	4.55	
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>0.83</b>	<b>132.50</b>	<b>1.65</b>		<b>9.09</b>
<b>REPTILES</b>							
<i>Lichanura trivirgata</i>	162	1	0.41	162.00	2.02	4.55	
<i>Salvadora hexalepis</i>	170	1	0.41	170.00	2.12	4.55	
<i>Sceloporus zosteromus</i>	67	1	0.41	67.00	0.84	4.55	
<i>Chemidophorus sp.</i>	37.5	1	0.41	37.50	0.47	4.55	
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>1.66</b>	<b>436.50</b>	<b>5.45</b>	<b>18.18</b>	<b>18.18</b>
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	4	1.66	8.00	0.10	13.64	
Scorpionida	2	8	3.32	16.00	0.20	27.27	
Acrididae	2	2	0.83	4.00	0.05	9.09	
Gryllidae	1	7	2.90	7.00	0.09	27.27	
Coleoptera	0.5	1	0.41	0.50	0.01	4.55	
Scarabaeidae	0.5	1	0.41	0.50	0.01	4.55	
Tenebrionidae	0.5	146	60.58	73.00	0.91	40.91	
Cerambycidae	5	1	0.41	5.00	0.06	4.55	
Hymenoptera	0.5	11	4.56	5.50	0.07	4.55	
Lepidoptera	2	18	7.47	36.00	0.45	9.09	
<b>Total</b>		<b>199</b>	<b>82.57</b>	<b>155.50</b>	<b>1.94</b>		<b>63.64</b>

CUADRO 21.- Continuación.

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR.	%F. OCURR.
						ESPECIE	GRUPO
<b>VEGETALES</b>							
Cucurbitaceae		1	0.41			4.55	
Solanaceae		4	1.66			18.18	
Plantas no identificadas		8	3.32			36.36	
<b>Total</b>		<b>13</b>	<b>5.39</b>				<b>54.54</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>241</b>	<b>100.00</b>	<b>8,015.38</b>	<b>100.00</b>		

**PLANICIES Y LOMERÍOS**

INVIERNO

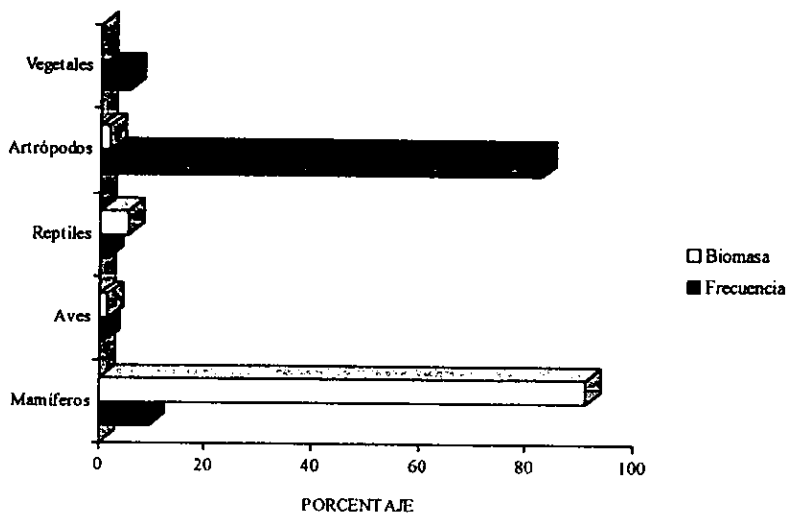


Figura 13.- Proporción de presas en relación al número consumido y a la biomasa aportada en la dieta del coyote.

### 6.4.2.- Tamaños de presa

Las presas que con mayor frecuencia consumió el coyote en las planicies y lomeríos estuvieron en tallas de 0-20g (mamíferos, aves y artrópodos) y la mayor aportación de biomasa fue de las presas entre los 1280-2560g (mamíferos); lo cual presenta consistencia con los resultados de los arroyos (Cuadros 22 y 23 y Figura 14).

CUADRO 22.- Consumo de presas en las Planicies y Lomeríos, considerando el porcentaje de frecuencia relativa y biomasa aportada por los diferentes grupos taxonómicos.

Tamaño presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Artrópodos	
	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.
0-20	5.26	1.90	0.44	0.17	0	0	87.28	1.94
20-40	0	0	0	0	0.44	0.47	0	0
40-80	1.32	1.79	0	0	0.44	0.84	0	0
80-160	0.44	1.37	0.44	1.48	0	0	0	0
160-320	0	0	0	0	0.88	4.14	0	0
320-640	1.32	19.43	0	0	0	0	0	0
640-1280	0.44	10.33	0	0	0	0	0	0
1280-2560	1.32	56.14	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>10.09</b>	<b>90.96</b>	<b>0.88</b>	<b>1.65</b>	<b>1.75</b>	<b>5.45</b>	<b>87.28</b>	<b>1.94</b>

CUADRO 23.- Promedios globales de frecuencia y biomasa con los que contribuyen las presas de los distintos grupos taxonómicos a la dieta de la especie de acuerdo a su tamaño.

Tamaño Presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	212	92.98	321.00	4.47
20-40	1	0.44	37.50	0.84
40-80	4	1.75	210.60	1.79
80-160	2	0.88	229.00	2.85
160-320	2	0.88	332.00	4.14
320-640	3	1.32	1557.03	19.43
640-1280	1	0.44	828.25	10.33
1280-2560	3	1.32	4500.00	56.14
<b>Total</b>	<b>228</b>	<b>100.00</b>	<b>8015.4</b>	<b>100.00</b>

## TAMAÑOS DE PRESA

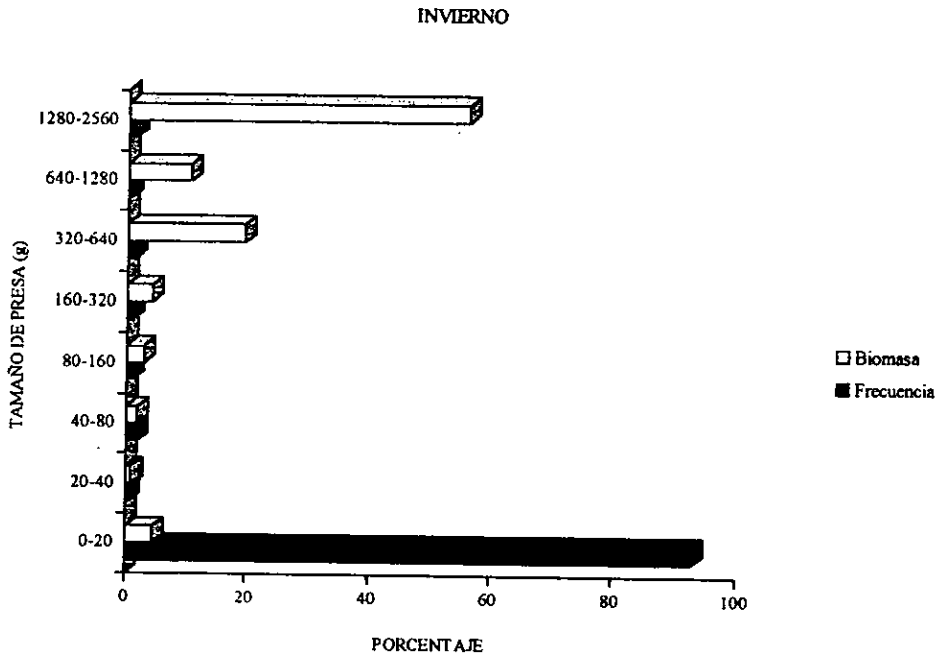


Figura 14.- Aporte de las diferentes categorías de tamaño de presa en frecuencia y biomasa a la dieta del coyote en las planicies y lomeríos..

### 6.4.3.- Tamaño Medio de Presa (TMP)

El TMP fue de  $\bar{x} = 28.57 \pm 0.083g$ , tomando en cuenta a las presas que se presentaron en el espectro general. Se encontraron diferencias significativas con respecto a los TMP de los arroyos: Malarrimo ( $t = 141.957$ ;  $45 \text{ g.l.}$ ;  $p < 0.001$ ), San José de Castro ( $t = 41.739$ ;  $48 \text{ g.l.}$ ;  $p < 0.001$ ) y Santa Mónica ( $t = 84.628$ ;  $62 \text{ g.l.}$ ;  $p < 0.001$ ). El TMP tomando en cuenta únicamente a los mamíferos, aves y reptiles aumenta significativamente, siendo de  $\bar{x} = 219.31 \pm 7.093g$ . El TMP considerando estos grupos con respecto a los arroyos también presentó diferencias en Malarrimo ( $t = 3.37$ ;  $27 \text{ g.l.}$ ;  $p < 0.01$ ), San José de Castro ( $t = 2.874$ ;  $29 \text{ g.l.}$ ;  $p < 0.01$ ), y en Santa Mónica no hubo diferencias ( $t = 2.45$ ;  $37 \text{ g.l.}$ ;  $p > 0.01$ ). Finalmente

considerando sólo al grupo de los mamíferos, el TMP fue de  $\bar{x} = 251 \pm 14.013$ . Al compararlos con los arroyos, se encontraron diferencias significativas en uno de ellos: San José de Castro ( $t = 3.65$ ; 17 g.l.;  $p < 0.01$ ), mientras que en los otros dos arroyos no existieron diferencias: Malarrimo ( $t = 0.328$ ; 16 g.l.;  $p > 0.05$ ) y Santa Mónica ( $t = 1.358$ ; 20 g.l.;  $p > 0.05$ ).

#### 6.4.4.- Diversidad trófica ( $H'$ ) y Amplitud del nicho trófico ( $B'$ )

La amplitud del nicho trófico ( $B'$ ) indica que el coyote es un depredador generalista al considerar los mamíferos, aves y reptiles. Sin embargo, el espectro general (2.63) indica que el coyote se especializa en ciertos grupos de presa, particularmente sobre los artrópodos (1.81). Es decir, aparentemente el coyote depreda sobre una amplia variedad de mamíferos, aves y reptiles que le aportan la mayor biomasa a su dieta, pero consume en especial una gran cantidad de artrópodos, particularmente coleópteros. La diversidad trófica también fue mayor para el mismo grupo así como la equirepartición, que para el espectro general en relación al aporte de biomasa, la  $B'$  estuvo repartida en las diferentes categorías siendo equitativo el aporte hacia la especie; con respecto a los resultados de  $H'$  y su  $J'$ , los valores fueron similares, la repartición del recurso fue equitativa y la diversidad trófica en el aporte de biomasa fue alta.

Cuadro 24.- Índices de diversidad de Levins ( $B'$ ), Shannon ( $H'$ ) y de equitabilidad o equirepartición ( $J'$ ) de la frecuencia y biomasa de los diferentes grupos taxonómicos que contribuyeron en la dieta de la especie (general) y algunos de ellos en conjunto.

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	$B'$	$H'$	$J'$	$B'$	$H'$	$J'$
Espectro general	2.63	0.78	0.53	4.44	0.82	0.57
Mamíferos, Aves y Reptiles	9.45	1.07	0.89	4.26	0.81	0.65
Artrópodos	1.81	0.46	0.46	3.42	0.68	0.68

En cuanto a los tamaños de presa para las categorías taxonómicas en conjunto, y para el grupo de los mamíferos, el consumo ( $B'$ ) estuvo concentrado prácticamente en un sólo tamaño de presa (0-20 g), pero la diversidad trófica ( $H'$ )

fue alta. La  $J'$  indica una repartición moderada en los diferentes tamaños de presa, la riqueza trófica es alta. Algo similar ocurrió en la biomasa, indicando que los tamaños de presa diferentes hicieron aportes similares (Cuadro 25).

CUADRO 25.- Indices de diversidad de los diferentes grupos taxonómicos de acuerdo a su talla.

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	3.95	0.74	0.61	2.62	0.57	0.47
Mamíferos	3.058	0.61	0.61	2.27	0.47	0.68



## 6.5.- DIETA GENERAL POR TEMPORADAS

Los resultados que a continuación se presentan, son la recopilación de la información obtenida en las diferentes zonas de estudio (arroyos, planicies y lomeríos) dependiendo de la temporada, con el fin de obtener el espectro alimentario del coyote por temporada, y comparar la información entre ellas.

### 6.5.1.- Riqueza de especies-presa

Se analizaron 153 excretas durante el invierno, con un total de 59 tipos de presa diferentes y, para el verano 149 excretas con una riqueza de 63 tipos alimentos. De las 5191 presas identificadas en el invierno y de las 3773 presas en el verano, la mayoría pertenecieron al grupo de los artrópodos (Cuadros 26 y 27). Para el verano se identificaron 3773 tipos de alimento. Se encontraron diferencias en cuanto al consumo de presas de una temporada a otra ( $\chi^2 = 15.509$ ; 4 g. l.;  $p < 0.01$ ). En el verano, el coyote consumió crustáceos (anfipodos e isópodos). El coyote consumió una gran cantidad de artrópodos (95.63%<sub>inv.</sub> y 81.74%<sub>ver.</sub> del total) en las dos temporadas, aunque el aporte de biomasa fue muy bajo. El grupo de los mamíferos presentó el mayor porcentaje de biomasa (70.55%<sub>inv.</sub> y 50.87%<sub>ver.</sub>) en las dos temporadas, aunque en verano, el porcentaje de las aves y reptiles fue considerable (Cuadros 26 y 27; Fig. 15).

El número medio de presas por excreta fue de  $\bar{x} = 24 \pm 1.94$  en invierno y de  $\bar{x} = 11 \pm 2.08$  en verano, con diferencias significativas ( $t = 4.574$ ; 300 g. l.;  $p < 0.001$ ).

### 6.5.2.- Tamaños de presa

El coyote tuvo un mayor consumo de presas de tallas entre los 0-20g (mamíferos, aves, reptiles, artrópodos y gasterópodos) durante el invierno, las cuales le aportaron una biomasa de 7.57%, aunque la frecuencia con la que se presentaron fue de 97.40% (Cuadro 28). Durante el verano, las tallas de 0-20g fueron preferentemente consumidas (96.07% de frecuencia), aunque otra vez con un aporte bajo en la biomasa general (Cuadro 28). Las diferencias en el consumo de las categorías de tallas de presas fueron significativas ( $\chi^2 = 24.412$ ; 7 g. l.;  $p < 0.01$ ).

CUADRO 26.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el Desierto de Vizcaino, B.C.S., durante la temporada de Invierno (153 excretas analizadas).

	PESO (g)	PRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR. ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>MAMIFEROS</b>							
<i>Equus asinus x caballus</i>	1500	1	0.02	1,500.00	3.06	0.65	
<i>Procyon lotor</i>	1500	1	0.02	1,500.00	3.06	0.65	
<i>Sylvilagus sp.</i>	814.125	1	0.02	814.13	1.66	0.65	
<i>Sylvilagus bachmani</i>	800	1	0.02	800.00	1.63	0.65	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	828.25	6	0.12	4,969.50	10.15	3.92	
<i>Lepus californicus</i>	1500	13	0.25	19,500.00	39.83	8.50	
<i>Spermophilus atricapillus</i>	558.42	1	0.02	558.42	1.14	0.65	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	18	0.35	1,031.40	2.11	11.11	
<i>Chaetodipus sp.</i>	12.96	3	0.06	38.88	0.08	1.96	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	21	0.40	273.00	0.56	12.42	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	22	0.42	244.20	0.50	13.07	
<i>Chaetodipus spinatus</i>	14.8	7	0.13	103.60	0.21	4.58	
<i>Dipodomys sp.</i>	43.15	5	0.10	215.75	0.44	3.27	
<i>Dipodomys merriami</i>	37	1	0.02	37.00	0.08	0.65	
<i>Peromyscus eva</i>	17	2	0.04	34.00	0.07	1.31	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	16.2	3	0.06	48.60	0.10	1.96	
<i>Neotoma lepida</i>	110	2	0.04	220.00	0.45	1.31	
Spp. no identificada	30.2	2	0.04	60.40	0.12	1.31	
No identificados	519.01	5	0.10	2,595.05	5.30	3.27	
<b>Total</b>		<b>115</b>	<b>2.22</b>	<b>34,543.9</b>	<b>70.55</b>		<b>56.86</b>
				<b>3</b>			
<b>AVES</b>							
<i>Pelecanus occidentalis</i>	1500	1	0.02	1,500.00	3.06	0.65	
<i>Aythya sp.</i>	820	1	0.02	820.00	1.67	0.65	
<i>Zenaida macroura</i>	119	1	0.02	119.00	0.24	0.65	
<i>Eremophila alpestris</i>	31.35	1	0.02	31.35	0.06	0.65	
<i>Toxostoma cinereum</i>	61.9	3	0.06	185.70	0.38	1.96	
<i>Amphispiza bilineata</i>	13.5	1	0.02	13.50	0.03	0.65	
No identificadas	746.57	3	0.06	2,239.71	4.57	1.96	
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>0.21</b>	<b>4,909.26</b>	<b>10.03</b>		<b>7.19</b>

CUADRO 26.- Continuación.

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR. ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>REPTILES</b>							
<i>Lichanura trivirgata</i>	162	1	0.02	162.00	0.33	0.65	
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	75	4	0.08	300.00	0.61	2.61	
<i>Hypsiglena torquata</i>	18	2	0.04	36.00	0.07	1.31	
<i>Masticophis fagellum</i>	301.5	1	0.02	301.50	0.62	0.65	
<i>Pituophis melanoleucus</i>	280	3	0.06	840.00	1.72	1.96	
<i>Salvadora hexalepis</i>	170	1	0.02	170.00	0.35	0.65	
<i>Crotalus enyo</i>	350	1	0.02	350.00	0.71	0.65	
<i>Crotalus ruber</i>	575	1	0.02	575.00	1.17	0.65	
<i>Sceloporus zosteromus</i>	67	48	0.92	3,216.00	6.57	31.37	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	37.5	4	0.08	150.00	0.31	2.61	
No identificados	164.3	3	0.06	492.90	1.01	1.96	
<b>Total</b>		<b>69</b>	<b>1.33</b>	<b>6,593.40</b>	<b>13.47</b>		<b>40.52</b>
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	15	0.29	30.00	0.06	9.15	
Scorpionida	2	95	1.83	190.00	0.39	49.67	
Solifugae	0.5	33	0.64	16.50	0.03	16.34	
Acrididae	2	35	0.67	70.00	0.14	16.34	
Gryllidae	1	131	2.52	131.00	0.27	41.18	
Isoptera	0.1	1	0.02	0.10	0.00	0.65	
Coleoptera	0.5	1049	20.21	524.50	1.07	60.13	
Scarabacidae	0.5	10	0.19	5.00	0.01	5.23	
Melolonthinae	0.3	7	0.13	2.10	0.00	3.92	
Tenebrionidae	0.5	3534	68.08	1,767.00	3.61	85.62	
Cerambycidae	5	21	0.40	105.00	0.21	13.07	
Hymenoptera	0.5	15	0.29	7.50	0.02	1.96	
Lepidoptera	2	18	0.35	36.00	0.07	1.31	
<b>Total</b>		<b>4964</b>	<b>95.63</b>	<b>2,884.70</b>	<b>5.89</b>		<b>92.81</b>
<b>GASTERÓPODOS</b>							
Caracoles	10	3	0.06	30.00	0.06	1.96	
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>0.06</b>	<b>30.00</b>	<b>0.06</b>		<b>1.96</b>

CUADRO 26.- Continuación.

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR. ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>VEGETALES</b>							
<i>Myrtillocactus cochal</i>		1	0.02			0.65	
Cucurbitaceae		1	0.02			0.65	
Leguminosae		1	0.02			0.65	
Malvaceae		1	0.02			0.65	
Amarilidaceae		1	0.02			0.65	
Liliaceae		1	0.02			0.65	
Scrophulariaceae		1	0.02			0.65	
Solanaceae		6	0.12			3.92	
No identificadas		16	0.31			10.46	
<b>Total</b>		<b>29</b>	<b>0.56</b>				<b>17.65</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>5191</b>	<b>100.00</b>	<b>48961.3</b>	<b>100.00</b>		

CUADRO 27.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el Desierto del Vizcaíno durante la temporada de Verano (149 excretas analizadas).

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR. ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>MAMIFEROS</b>							
<i>Urocyon cinereoargenteu</i>	1500	1	0.03	1500	3.06	0.67	
<i>Taxidea taxus</i>	1500	1	0.03	1500	3.06	0.67	
<i>Sylvilagus sp.</i>	814.125	4	0.11	3256.5	6.65	2.01	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	828.25	4	0.11	3313	6.76	3.35	
<i>Lepus californicus</i>	1500	6	0.16	9000	18.38	4.03	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	25	0.66	1432.5	2.93	16.11	
<i>Chaetodipus sp.</i>	12.96	10	0.26	129.6	0.26	6.71	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	12	0.32	156	0.32	8.05	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	6	0.16	66.6	0.14	4.03	
<i>Chaetodipus spinatus</i>	14.8	4	0.11	59.2	0.12	2.68	
<i>Dipodomys sp.</i>	43.15	3	0.08	129.45	0.26	2.01	
<i>Peromyscus sp.</i>	16.6	3	0.08	49.8	0.10	2.01	
<i>Peromyscus eva</i>	17	1	0.03	17	0.03	0.67	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	16.2	1	0.03	16.2	0.03	0.67	
<i>Neotoma lepida</i>	110	4	0.11	440	0.89	2.68	
Spp. no identificada	30.2	7	0.18	211.4	0.43	4.68	
No identificados	519.01	7	0.18	3633.07	7.42	4.68	
<b>Total</b>		<b>99</b>	<b>2.62</b>	<b>24910.32</b>	<b>50.87</b>		<b>58.389</b>
<b>AVES</b>							
<i>Phalacrocorax sp.</i>	1500	1	0.03	1500	3.06	0.67	
<i>Anas acuta</i>	1010.5	2	0.05	2021	4.13	1.34	
<i>Oxyura occidentalis</i>	544.5	1	0.03	544.5	1.11	0.67	
<i>Pandion haliaetus</i>	1485.5	2	0.05	2971	6.07	1.34	
<i>Bubo virginianus</i>	1126	1	0.03	1126	2.29	0.67	
<i>Eremophila alpestris</i>	31.35	2	0.05	62.7	0.13	1.34	
<i>Toxostoma cinereum</i>	61.9	1	0.03	61.9	0.13	0.67	
No identificadas	746.57	6	0.16	4479.42	9.15	4.03	
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>0.42</b>	<b>12766.52</b>	<b>26.07</b>		<b>10.07</b>

CUADRO 27.- Continuación.

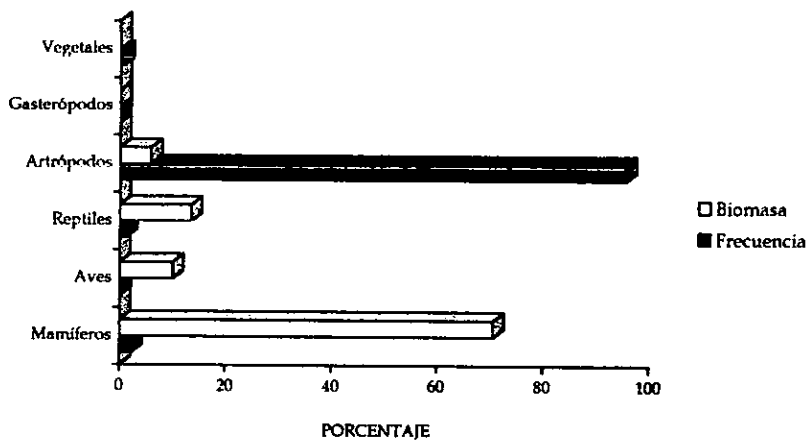
	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR. ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>REPTILES</b>							
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	75	6	0.16	450	0.92	4.03	
<i>Hypsiglena torquata</i>	18	1	0.03	18	0.04	0.67	
<i>Lampropeltis getulus</i>	229	2	0.05	458	0.93	1.34	
<i>Masticophis fagellum</i>	301.5	3	0.08	904.5	1.85	2.01	
<i>Salvadora hexalepis</i>	170	2	0.05	340	0.69	1.34	
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	246	2	0.05	492	1.00	1.34	
<i>Phrynosoma coronatum</i>	36	5	0.13	180	0.37	3.35	
<i>Sceloporus zosteromus</i>	67	30	0.79	2010	4.10	20.13	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	37.5	7	0.18	262.5	0.54	4.69	
No identificados	164.3	6	0.16	985.8	2.01	4.03	
<b>Total</b>		<b>64</b>	<b>1.69</b>	<b>6100.8</b>	<b>12.46</b>		<b>35.57</b>
<b>PECES</b>							
Teleósteos	500	6	0.16	3000	6.13	4.03	
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>0.16</b>	<b>3000</b>	<b>6.13</b>		<b>4.03</b>
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	137	3.63	274	0.56	14.09	
Scorpionida	2	93	2.46	186	0.38	36.91	
Solífugas	0.5	58	1.54	29	0.05	22.82	
Araneae	0.5	4	0.11	2	0.004	24.83	
Acrididae	2	2	0.05	4	0.008	1.34	
Gryllidae	1	400	10.60	400	0.82	63.09	
Coleoptera	0.5	184	4.88	92	0.188	16.78	
Scarabaeidae	0.5	15	0.39	7.5	0.01	3.35	
Melolonthinae	0.3	2	0.05	0.6	0.001	1.34	
Tenebrionidae	0.5	1987	52.66	993.5	2.03	77.85	
Cerambycidae	5	3	0.08	15	0.03	2.01	
Curculionidae	0.5	47	1.24	23.5	0.05	1.34	
Hyperinae	0.5	21	0.56	10.5	0.02	0.67	
Hymenoptera	0.5	99	2.62	49.5	0.10	4.03	
Lepidoptera	2	32	0.85	64	0.13	0.67	
<b>Total</b>		<b>3084</b>	<b>81.74</b>	<b>2151.1</b>	<b>4.39</b>		<b>90.60</b>
<b>CRUSTÁCEOS</b>							
Anfípodos	0.3	20	0.53	6	0.01	0.67	
Isópodos	0.05	450	11.93	22.5	0.04	1.34	
<b>Total</b>		<b>470</b>	<b>12.46</b>	<b>28.5</b>	<b>0.05</b>		<b>1.34</b>

CUADRO 27.- Continuación.

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F. OCURR. ESPECIE	%F. OCURR. GRUPO
<b>GASTERÓPODOS</b>							
Caracoles	10	1	0.03	10	0.02	0.67	
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>0.03</b>	<b>10</b>	<b>0.02</b>		<b>0.67</b>
<b>VEGETALES</b>							
Brassicaceae		1	0.03			0.67	
Myrtillocactus cochal		1	0.03			0.67	
Crassulaceae		1	0.03			0.67	
Leguminosae		1	0.03			0.67	
Malvaceae		4	0.11			2.68	
Liliaceae		1	0.03			0.67	
Scrophulariaceae		1	0.03			0.67	
Solanaceae		9	0.24			6.04	
No identificadas		14	0.37			8.72	
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>0.87</b>				<b>19.46</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>3773</b>	<b>100</b>	<b>48967.24</b>	<b>100</b>		

# TEMPORADA INVIERNO-VERANO

## INVIERNO



## VERANO

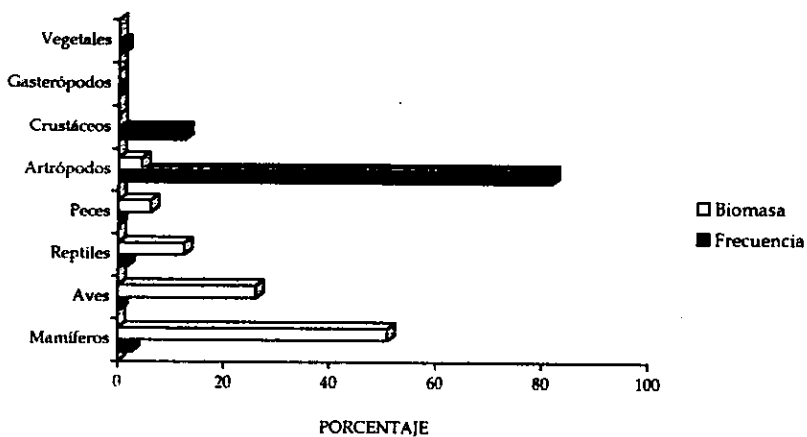


Figura 15- Proporción de presas en relación al número consumido y a la biomasa aportada en la dieta del coyote.



La aportación principal de biomasa durante las dos temporadas fue hecha por presas de 1280-2560g (49.02%<sub>Inv.</sub> y 33.64%<sub>Ver.</sub>), pertenecientes al grupo de los mamíferos y aves, existiendo diferencias significativas en el aporte por categorías de tallas de presa ( $\chi^2= 3767.905$ ; 7 g. l.;  $p<0.001$ ). Estas diferencias se debieron a que aunque existió una mayor depredación sobre presas pequeñas en ambas temporadas, en el invierno el coyote depreda proporcionalmente sobre una mayor variedad de tamaños de presa, lo cual influye en las diferencias de aportes de biomasa por las tallas (Fig. 15).

### 6.5.3.- Tamaño Medio de Presa (TMP)

El tamaño medio de presa consumido por el coyote, fue de  $\bar{x}= 8.96 \pm 0.08g$  en invierno, y de  $\bar{x}= 9.36 \pm 0.06g$  en verano, siendo significativamente diferente para cada temporada ( $t= 9.017$ ; 89 g. l.;  $p<0.01$ ). Considerando sólo los mamíferos, aves y reptiles, el TMP fue diferente entre el invierno ( $\bar{x}=208.85 \pm 3.03g$ ) y el verano ( $\bar{x}= 198.81 \pm 2.02g$ ) ( $t= 2.655$ ; 61 g. l.;  $p<0.01$ ). Considerando sólo a los mamíferos, el TMP fue también diferente entre temporadas ( $\bar{x}_{Inv.}= 274.29 \pm 9.65g$ ;  $\bar{x}_{Ver.}= 221.32 \pm 6.25g$ ) ( $t= 4.47$ ; 30 g. l.  $p<0.05$ ). Al eliminar en los análisis el grupo de los artrópodos, disminuye considerablemente el TMP por el alto consumo que tiene este grupo de presas de bajo peso. Al considerar únicamente a los grupos de mayor peso, obviamente el TMP se elevó.

En los promedios globales de frecuencia y biomasa se consideró sólo a los animales, y se excluyeron a las plantas, por eso el total disminuye, y por consiguiente difieren de presentados en los cuadros 26 y 27.

CUADRO 28.- Consumo de pesas durante las temporadas de invierno y verano en el Desierto del Vizcaíno, B.C.S., considerando el porcentaje de frecuencia relativa y biomasa aportada por los diferentes grupos taxonómicos.

a) Invierno

Tamaño presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Artrópodos		Gasterópod.	
	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.
%										
0-20	1.12	1.52	0.02	0.03	0.04	0.07	96.16	5.89	0.06	0.06
20-40	0.06	0.20	0.02	0.06	0.08	0.31	0	0	0	0
40-80	0.45	2.55	0.06	0.38	1.01	7.18	0	0	0	0
80-160	0.04	0.45	0.02	0.24	0	0	0	0	0	0
160-320	0	0	0	0	0.17	4.02	0	0	0	0
320-640	0.12	6.44	0	0	0.04	1.89	0	0	0	0
640-1280	0.15	13.45	0.08	6.25	0	0	0	0	0	0
1280-2560	0.29	45.95	0.02	3.06	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2.23</b>	<b>70.55</b>	<b>0.21</b>	<b>10.03</b>	<b>1.34</b>	<b>13.47</b>	<b>96.16</b>	<b>5.89</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>

b) Verano

Tamaño presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Peces		Artrópodos		Crustáceos		Gasterópod.	
	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.
%														
0-20	0.99	1.01	0	0	0.03	0.04	0	0	82.46	4.39	12.57	0.06	0.03	0.02
20-40	0.19	0.43	0.05	0.13	0.32	0.90	0	0	0	0	0	0	0	0
40-80	0.75	3.19	0.03	0.13	0.96	5.02	0	0	0	0	0	0	0	0
80-160	0.11	0.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
160-320	0	0	0	0	0.40	6.49	0	0	0	0	0	0	0	0
320-640	0.19	7.42	0.03	1.11	0	0	0.16	6.13	0	0	0	0	0	0
640-1280	0.21	13.4	0.24	15.57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1280-2560	0.21	24.5	0.08	9.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>2.65</b>	<b>50.8</b>	<b>0.43</b>	<b>26.07</b>	<b>1.71</b>	<b>12.46</b>	<b>0.16</b>	<b>6.13</b>	<b>82.46</b>	<b>4.39</b>	<b>12.57</b>	<b>0.06</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>

## TAMAÑOS DE PRESA

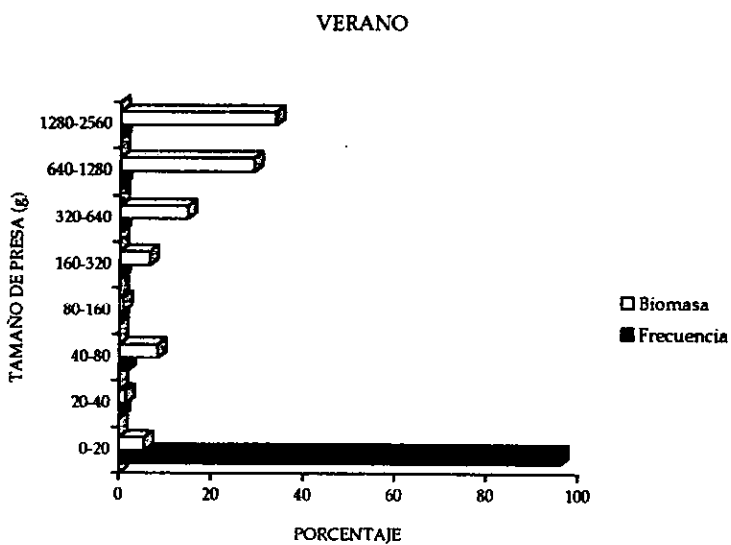
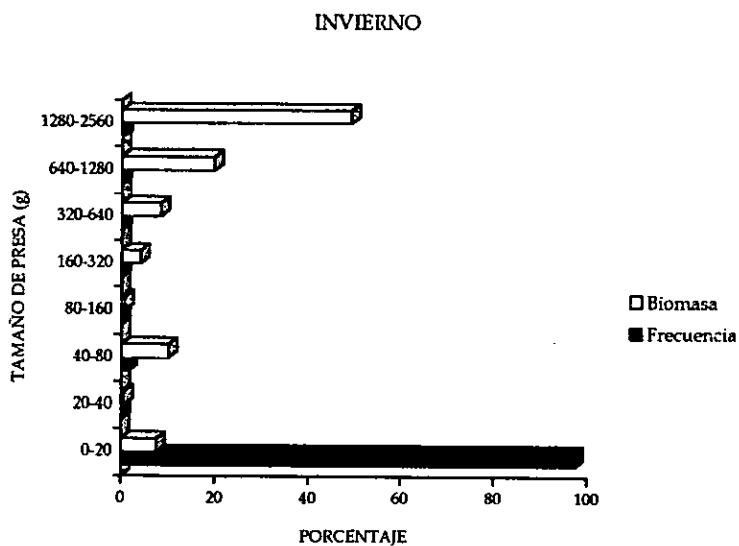


Figura 16- Aporte de las diferentes categorías de tamaño de presa en frecuencia y biomasa a la dieta del coyote durante la temporada invierno-verano.

#### **6.5.4.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')**

En la H' no hubo diferencias al comparar todas las categorías taxonómicas (espectro general, mamíferos, aves, reptiles y artrópodos) entre temporadas ( $t= 4.146^{-03}$ ; 2 g. l.;  $p>0.05$ ). La B' fue mayor en el verano, principalmente en el consumo de mamíferos, aves y reptiles; indicando que el coyote es un depredador generalista si se eliminan de los análisis los artrópodos (Cuadro 30). Sin embargo, el valor de la B' para el espectro general muestra que el coyote consume fuertemente algunos de los grupos en particular de ambas temporadas. La repartición se vió determinada por el alto consumo de artrópodos. En lo que respecta a la biomasa, la H' no presentó diferencias ( $t= 3.67$ ; 2 g. l.;  $p>0.05$ ) (Cuadro 30). La B' fue mayor en el verano, lo que indica que un mayor número de tipos de presa hacen un aporte de biomasa importante en la dieta del coyote en el verano que en el invierno. El aporte de biomasa por los artrópodos fue similar entre las dos temporadas (Cuadro 30). Las J's muestran esta tendencia.

La H' de la frecuencia en tamaños de presa entre temporadas fue significativamente diferente en el grupo de los mamíferos ( $t= 6.24$ ; 2 g. l.;  $p<0.05$ ), no así en las categorías del espectro general ( $t= 0.44$ ; 2 g. l.;  $p>0.05$ ) (Cuadro 31). El tamaño de presa más consumido fue de de 0-20g, aunque también se presentaron presas de diversas tallas, en menor proporción. La B' fue relativamente superior en verano ( $t= 203.46$ ; 2 g. l.;  $p<0.05$ ) en el espectro general. La J' fue relativamente similar. Estos resultados indican que el coyote depreda sobre una amplia diversidad de presas de diferentes tamaños, pero consumiendo más frecuentemente especies de cierta talla, por lo que la equirepartición es baja, es decir que el consumo del recurso no está repartido igualmente (Cuadro 31).

CUADRO 29.- Promedios globales de frecuencia y biomasa con los que contribuyen las presas de los distintos grupos taxonómicos a la dieta de la especie de acuerdo a su tamaño

a) Invierno

Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	5028	97.40	3706.48	7.57
20-40	8	0.15	1178.75	0.57
40-80	78	1.51	4948.85	10.11
80-160	3	0.06	339	0.69
160-320	9	0.17	1966.40	4.02
320-640	8	0.15	4078.50	8.33
640-1280	12	0.23	9643.33	19.70
1280-2560	16	0.31	24000	49.02
<b>Total</b>	<b>5162</b>	<b>100.00</b>	<b>49861.31</b>	<b>100.00</b>

b) Verano

Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	3593	96.07	2702	5.52
20-40	21	0.56	716.60	1.46
40-80	65	1.74	4083.85	8.34
80-160	4	0.11	440	0.90
160-320	15	0.40	3180.30	6.49
320-640	14	0.37	7177.57	14.66
640-1280	17	0.45	14195.92	28.99
1280-2560	11	0.29	16471	33.64
<b>Total</b>	<b>3740</b>	<b>100.00</b>	<b>48967.24</b>	<b>100.00</b>

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CUADRO 30.- Indices de diversidad de Levins (B'), Shannon (H') y de equitabilidad o equirepartición (J') de la frecuencia y biomasa de los diferentes grupos taxonómicos que contribuyeron en la dieta de la especie (general) y algunos de ellos en conjunto.

a) Invierno

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	1.97	0.51	0.29	5.86	0.69	0.41
Mamíferos, Aves y Reptiles	9.56	1.22	0.78	4.83	0.65	0.55
Artrópodos	1.81	0.39	0.35	2.39	0.56	0.51

b) Verano

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	3.24	0.83	0.46	13.59	1.30	0.75
Mamíferos, Aves y Reptiles	14.27	1.33	0.86	11.53	1.22	0.79
Artrópodos	2.27	0.59	0.50	3.20	0.75	0.64

CUADRO 31.- Indices de diversidad de los diferentes grupos taxonómicos de acuerdo a su talla.

a) Invierno

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	3.65	0.68	0.44	3.07	0.63	0.40
Mamíferos	3.13	0.62	0.49	2.23	0.49	0.39

b) Verano

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	B'	H'	J'	B'	H'	J'
Espectro general	4.69	0.77	0.49	3.69	0.66	0.26
Mamíferos	4.09	0.71	0.60	6.90	0.43	0.38

### 6.5.5.- Disponibilidad de presas

La disponibilidad de especies-presa (roedores y liebres) del coyote en las dos temporadas se calculó juntando los datos obtenidos en los arroyos Malarrimo y San José de Castro. Durante el invierno, la abundancia relativa de los roedores fue mayor ( $\bar{N}= 44$ ) que en el verano ( $\bar{N}= 16.5$ ). *Chaetodipus arenarius* fue más abundante en el invierno ( $\bar{N}= 19.96$ ) que en el verano ( $\bar{N}= 10$ ). De igual manera lo fue *Dipodomys merriami* ( $\bar{N}_{INV.}= 25$  y  $\bar{N}_{VER.}= 5.5$ ). *Ch. spinatus* tuvo la misma abundancia en las dos temporadas ( $\bar{N}= 50$ ). *Ch. baileyi* sólo se presentó en el arroyo Malarrimo durante el verano ( $\bar{N}= 1$ ). En las demás especies (*Peromyscus maniculatus* y *Dipodomys peninsularis*) no fue posible cuantificar su abundancia relativa porque solamente se presentaron una vez y algunas fueron recapturas (Fig. 17).

En lo que se refiere a la abundancia relativa de los lagomorfos, se obtuvo que para el invierno la población fue más grande ( $\bar{x}= 2.81 \pm 0.086$ ) que en el verano ( $\bar{x}= 0.37 \pm 0.166$ ). Estos datos se obtuvieron juntando los obtenidos para los arroyos durante las dos temporadas y están representados por el número de huellas y excretas que había en un transecto de 500 m.

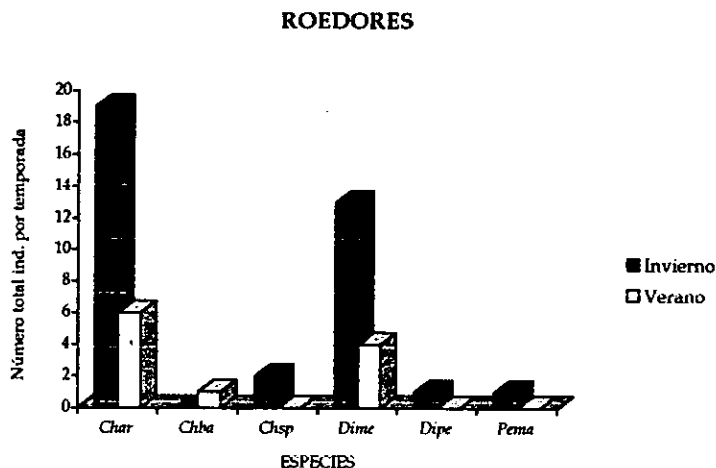


Figura 17.- Variación estacional de las principales presas de roedores del coyote.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Char, *Chaetodipus arenarius*; Ch. baileyi; Chsp, *Ch. spinatus*; Dime, *Dipodomys merriami*; Dipe, *D. peninsularis*; Pema *Peromyscus maniculatus*.

### 6.5.6.- Disponibilidad de presas vs. consumo

De acuerdo a la abundancia de presas en campo y las consumidas por el coyote, se encontró una correlación significativa ( $r= 0.68$ ; 9 g. l.;  $p<0.05$ ) entre el consumo de las especies-presa y su abundancia en el campo. Es decir, el coyote consumió las presas generalmente de acuerdo a su abundancia, aunque el consumo de la liebre y el ratón de bolsas (*Chaetodipus baileyi*) fue bajo en relación a su abundancia (Cuadro32).

CUADRO 32.- Similitud entre los datos observados (campo) y los esperados (dieta) de los roedores y las liebres en la dieta de la especie, de acuerdo al rango de correlación.

#### a) Invierno

ESPECIES	Campo	Dieta	Rango Campo	Rango Dieta
LECA	19	13	CH,	CHAR
CH	21	3	LECA, CHAR	CHBA
CHBA	1	21	DI	LECA
CHAR	19	22	CHSP	CHSP
CHSP	2	7	PEMA	DI
DI	14	5	PE, PEEV	CH, PEMA
PE	0	0		PEEV
PEMA	2	3		PE
PEEV	0	1		

#### b) Verano

ESPECIES	Campo	Dieta	Rango Campo	Rango Dieta
LECA	15	6	LECA	CHBA
CH	7	10	CH	CH
CHBA	1	12	CHAR	LECA
CHAR	6	6	DI	CHAR
CHSP	0	4	CHBA	CHSP
DI	4	3		DI
PE	0	3		PE
PEMA	0	1		PEMA
PEEV	0	1		PEEV

3

<sup>3</sup> LECA, *Lepus californicus*; CH, *Chaetodipus*; CHBA, *Ch. baileyi*; CHAR, *Ch. arenarius*; CHSP, *Ch. spinatus*; DI, *Dipodomys*; PE, *Peromyscus*; PEMA, *Peromyscus maniculatus*; PEEV, *Peromyscus eva*.



## 6.6.- DIETA GENERAL

A continuación se presenta el espectro alimentario general del coyote dentro del Desierto del Vizcaíno. Se conjuntaron todos los resultados obtenidos en los distintos sitios de muestreo.

Aunque existieron diferencias entre los arroyos y las planicies y lomeríos se presenta la dieta general para determinar de forma global el impacto del coyote sobre el berrendo peninsular.

### 6.6.1.- Riqueza de especies-presa

Para la determinación de la dieta general del coyote se analizaron un total de 302 excretas. De los 8963 alimentos consumidos en un año, los más frecuentes correspondieron al grupo de los artrópodos (8048), seguidos por los mamíferos (214) (siendo estos los que aportaron mayor biomasa a la dieta), así como las aves y los reptiles en un menor porcentaje (Cuadro 33; Fig. 18).

El número medio de presas por excreta fue de  $18 \pm 1.72$ .

### 6.6.2.- Tamaños de presa

El coyote mostró una fuerte tendencia a consumir presas de talla entre los 0-20g (mamíferos, aves, reptiles, artrópodos, crustáceos y gasterópodos), aunque también presas de entre los 40-80g (mamíferos, aves y reptiles). Los máximos aportes de biomasa los hicieron las presas mayores a 320g, siendo mayor por las tallas de los 1280-2560g; las presas menores contribuyeron con el 6.42% de la biomasa ingerida (Cuadros 34 y 35; Fig. 19).

### 6.6.3.- Tamaño Medio de Presas (TMP)

El TMP para el coyote fue de  $\bar{x} = 9.23 \pm 0.44g$ , incluyendo a todas las categorías faunísticas. Considerando a los mamíferos, aves y reptiles, el TMP fue muy superior ( $\bar{x} = 200.2 \pm 12.74g$ ), siendo aún mayor al considerar solamente a los mamíferos ( $\bar{x} = 249.78 \pm 30.86g$ ). Estas diferencias entre los TMP se debieron básicamente a la importancia de los artrópodos sobre la dieta. En lo que se refiere a los mamíferos, hubo un mayor consumo de roedores pequeños y liebres.

CUADRO 33.- Espectro alimentario del coyote *Canis latrans* en el Desierto del Vizcaino, B.C.S. (302 excretas analizadas).

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F.OCURR ESPECIE	%F.OCURR. GRUPO
<b>MAMIFEROS</b>							
<i>Equus asinus x caballus</i>	1500	1	0.01	1,500.00	1.53	0.33	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1500	1	0.01	1,500.00	1.53	0.33	
<i>Procyon lotor</i>	1500	1	0.01	1,500.00	1.53	0.33	
<i>Taxidea taxus</i>	1500	1	0.01	1,500.00	1.53	0.33	
<i>Sylvilagus sp.</i>	814.125	5	0.06	4,070.63	4.16	1.32	
<i>Sylvilagus bachmani</i>	800	1	0.01	800.00	0.82	0.33	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	828.25	10	0.11	8,282.50	8.46	3.31	
<i>Lepus californicus</i>	1500	19	0.21	28,500.00	29.11	6.29	
<i>Spermophilus atricapillus</i>	558.42	1	0.01	558.42	0.57	0.33	
<i>Thomomys umbrinus</i>	57.3	43	0.48	2,463.90	2.52	13.58	
<i>Chaetodipus sp.</i>	12.96	13	0.15	168.48	0.17	4.30	
<i>Chaetodipus baileyi</i>	13	33	0.37	429.00	0.44	9.93	
<i>Chaetodipus arenarius</i>	11.1	28	0.31	310.80	0.32	8.61	
<i>Chaetodipus spinatus</i>	14.8	11	0.12	162.80	0.17	3.64	
<i>Dipodomys sp.</i>	43.15	8	0.09	345.20	0.35	2.65	
<i>Dipodomys merriami</i>	37	1	0.01	37.00	0.04	0.33	
<i>Peromyscus sp.</i>	16.6	3	0.03	49.80	0.05	0.99	
<i>Peromyscus eva</i>	17	3	0.03	51.00	0.05	0.99	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	16.2	4	0.04	64.80	0.07	1.32	
<i>Neotoma lepida</i>	110	6	0.07	660.00	0.67	1.99	
Spp. no identificada	30.2	9	0.10	271.80	0.28	2.98	
No identificados	519.01	12	0.13	6,228.12	6.36	3.97	
<b>Total</b>		<b>214</b>	<b>2.39</b>	<b>59,454.25</b>	<b>60.73</b>		<b>59.934</b>
<b>AVES</b>							
<i>Pelecanus occidentalis</i>	1500	1	0.01	1,500.00	1.53	0.33	
<i>Phalacrocorax sp.</i>	1500	1	0.01	1,500.00	1.53	0.33	
<i>Anas acuta</i>	1010.5	2	0.02	2,021.00	2.06	0.66	
<i>Aythya sp.</i>	820	1	0.01	820.00	0.84	0.33	
<i>Oxyura occidentalis</i>	544.5	1	0.01	544.50	0.56	0.33	
<i>Pandion haliaetus</i>	1485.5	2	0.02	2,971.00	3.03	0.66	
<i>Bubo virginianus</i>	1126	1	0.01	1,126.00	1.15	0.33	
<i>Zenaidura macroura</i>	119	1	0.01	119.00	0.12	0.33	
<i>Eremophila alpestris</i>	31.35	3	0.03	94.05	0.09	0.99	
<i>Toxostoma cinereum</i>	61.9	4	0.04	247.60	0.25	1.32	
<i>Amphispiza bilineata</i>	13.5	1	0.01	13.50	0.01	0.33	
No identificadas	746.57	9	0.10	6,719.13	6.86	2.32	
<b>Total</b>		<b>27</b>	<b>0.30</b>	<b>17,675.78</b>	<b>18.05</b>		<b>8.61</b>

CUADRO 33.- Continuación.

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F.OCURR ESPECIE	%F.OCURR. GRUPO
<b>REPTILES</b>							
<i>Lichanura trivirgata</i>	162	1	0.01	162.00	0.17	0.33	
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	75	10	0.11	750.00	0.77	3.31	
<i>Hypsiglena torquata</i>	18	3	0.03	54.00	0.06	0.99	
<i>Lampropeltis getulus</i>	229	2	0.02	458.00	0.47	0.66	
<i>Masticophis flagellum</i>	301.5	4	0.04	1,206.00	1.23	1.32	
<i>Pituophis melanoleucus</i>	280	3	0.03	840.00	0.86	0.99	
<i>Salvadora hexalepis</i>	170	3	0.03	510.00	0.52	0.99	
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	246	2	0.02	492.00	0.50	0.66	
<i>Crotalus enyo</i>	350	1	0.01	350.00	0.36	0.33	
<i>Crotalus ruber</i>	575	1	0.01	575.00	0.59	0.33	
<i>Phrynosoma coronatum</i>	36	5	0.06	180.00	0.18	1.66	
<i>Sceloporus zosteromus</i>	67	78	0.87	5,226.00	5.34	25.83	
<i>Cnemidophorus sp.</i>	37.5	11	0.12	412.50	0.42	3.64	
No identificados	164.3	9	0.10	1,478.70	1.51	2.98	
<b>Total</b>		<b>133</b>	<b>1.48</b>	<b>12,694.20</b>	<b>12.97</b>		<b>39.07</b>
<b>PECES</b>							
Teleosteos	500	6	0.07	3,000.00	3.06	1.99	
<b>Total</b>		<b>6</b>	<b>0.07</b>	<b>3,000.00</b>	<b>3.06</b>	<b>1.99</b>	<b>1.99</b>
<b>ARTRÓPODOS</b>							
Chilopoda	2	152	1.70	304.00	0.31	11.59	
Scorpionida	2	188	2.10	376.00	0.38	43.38	
Solifugae	0.5	91	1.02	45.50	0.05	19.54	
Araneae	0.5	4	0.04	2.00	0.00	12.25	
Acrididae	2	37	0.41	74.00	0.08	8.94	
Gryllidae	1	531	5.92	531.00	0.54	51.99	
Isoptera	0.1	1	0.01	0.10	0.00	0.33	
Coleoptera	0.5	1233	13.76	616.50	0.63	38.74	
Scarabaeidae	0.5	25	0.28	12.50	0.01	4.30	
Melolonthinae	0.3	9	0.10	2.70	0.00	2.65	
Tenebrionidae	0.5	5521	61.60	2,760.50	2.82	81.79	
Cerambycidae	5	24	0.27	120.00	0.12	7.62	
Curculionidae	0.5	47	0.52	23.50	0.02	0.66	
Hyperinae	0.5	21	0.23	10.50	0.01	0.33	
Hymenoptera	0.5	114	1.27	57.00	0.06	2.98	
Lepidoptera	2	50	0.56	100.00	0.10	0.99	
<b>Total</b>		<b>8048</b>	<b>89.78</b>	<b>5,035.80</b>	<b>5.14</b>		<b>91.72</b>

CUADRO 33.- Continuación.

	PESO (g)	FRECUENCIA	%	BIOMASA (g)	%	%F.OCURR ESPECIE	%F.OCURR. GRUPO
<b>CRUSTÁCEOS</b>							
Anfipodos	0.3	20	0.22	6.00	0.006	0.33	
Isópodos	0.05	450	5.02	22.50	0.023	0.66	
<b>Total</b>		<b>470</b>	<b>5.24</b>	<b>28.50</b>	<b>0.029</b>		<b>0.06</b>
<b>GASTERÓPODOS</b>							
Caracoles	10	4	0.04	40.00	0.04	1.32	
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>0.04</b>	<b>40.00</b>	<b>0.04</b>		<b>1.32</b>
<b>VEGETALES</b>							
Brassicaceae		1	0.01			0.33	
<i>Myrtillocactus cochal</i>		2	0.02			0.66	
Crassulaceae		1	0.01			0.33	
Cucurbitaceae		1	0.01			0.33	
Leguminosae		2	0.02			0.66	
Malvaceae		5	0.06			1.66	
Amarilidaceae		1	0.01			0.33	
Liliaceae		2	0.02			0.66	
Scrophulariaceae		2	0.02			0.66	
Solanaceae		15	0.17			4.97	
No identificadas		30	0.33			8.94	
<b>Total</b>		<b>62</b>	<b>0.69</b>				<b>18.87</b>
<b>GRAN TOTAL</b>		<b>8964</b>	<b>100.00</b>	<b>97,928.53</b>	<b>100.00</b>		

## DIETA GENERAL

### *Canis latrans*

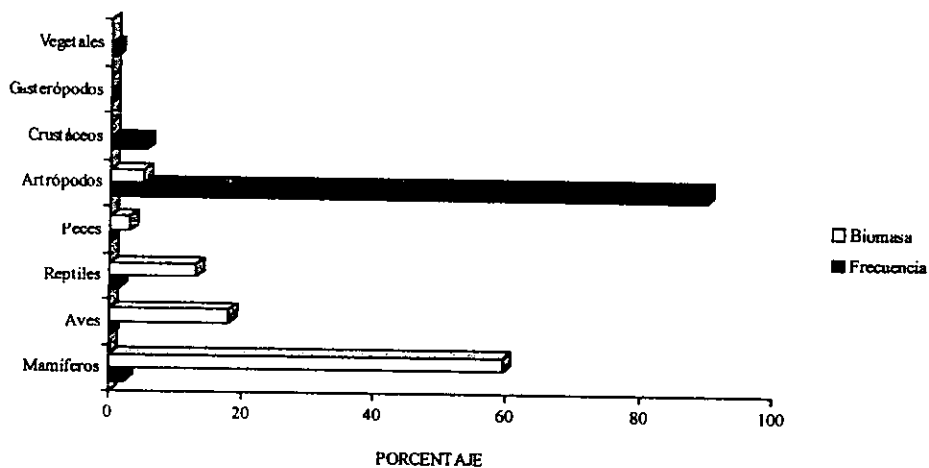


Figura 18- Proporción de presas en relación al número consumido y a la biomasa aportada en la dieta del general del coyote.

## TAMAÑOS DE PRESA

### *Canis latrans*

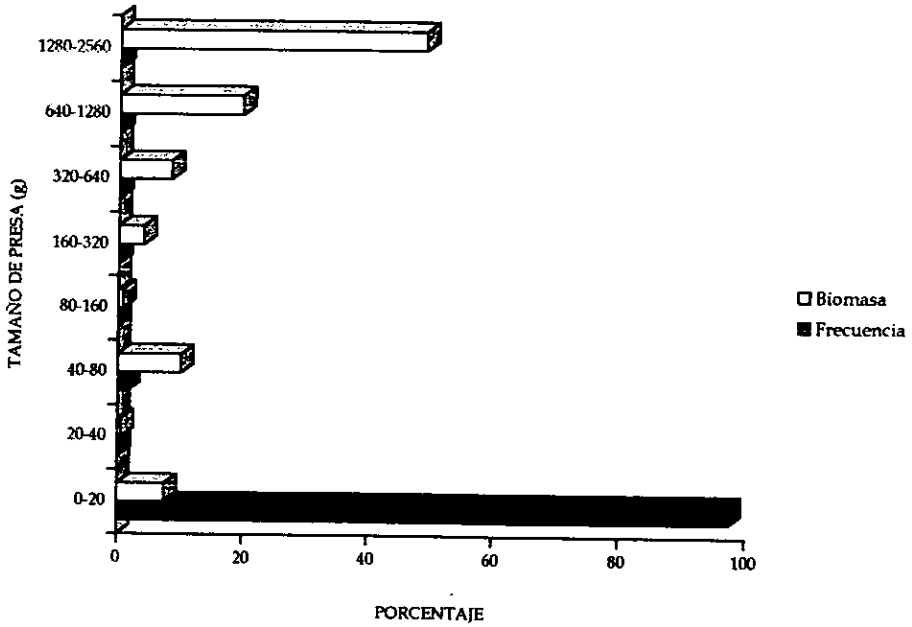


Figura 19- Aporte de las diferentes categorías de tamaño de presa en frecuencia y biomasa a la dieta del coyote

CUADRO 34.- Consumo de presas en un ciclo anual, dentro del Desierto del Vizcaino, B.C.S.; considerando el porcentaje de frecuencia relativa y biomasa aportada por los diferentes grupos taxonómicos.

Tamaño presa	Mamíferos		Aves		Reptiles		Peces		Artrópodos		Crustáceos		Gasterópod.	
	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.	Frec.	Biom.
0	1.07	1.26	0.01	0.01	0.03	0.06	0	0	90.41	5.14	5.28	0.03	0.04	0.04
40	0.11	0.32	0.03	0.10	0.18	0.61	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0.57	2.87	0.04	0.25	0.99	6.10	0	0	0	0	0	0	0	0
160	0.07	0.67	0.01	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-320	0	0	0	0	0.27	5.26	0	0	0	0	0	0	0	0
1-640	0.15	6.93	0.01	0.56	0.02	0.94	0.7	3.06	0	0	0	0	0	0
1-1280	0.18	13.43	0.15	10.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-2560	0.26	35.23	0.04	6.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2.40	60.71	0.30	18.05	1.49	12.96	0.07	3.06	90.41	5.14	5.28	0.03	0.04	0.04

CUADRO 35.- Promedios globales de frecuencia y biomasa con los que contribuyen las presas de los distintos grupos taxonómicos a la dieta de la especie de acuerdo a su tamaño.

Tamaño presa (g)	Frecuencia	%	Biomasa (g)	%
0-20	8621	96.84	6408.00	9.61
20-40	29	0.33	995.35	1.02
40-80	143	1.61	9032.70	9.22
80-160	7	0.08	779.00	0.80
160-320	24	0.27	5146.70	5.26
320-640	22	0.25	11256.04	8.43
640-1280	29	0.33	23839.00	24.3
1280-2560	27	0.30	40471.00	41.38
Total	8902	100.00	97928.53	100.00

#### 6.6.4.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')

La diversidad trófica calculada para la frecuencia y biomasa de presas por grupo fue alta, indicando que el coyote tiene una dieta muy amplia, siendo el consumo más uniforme para las categorías de presa mamíferos, aves y reptiles. Asimismo el valor de H' es menor en cuanto a los artrópodos, y en las categorías

consideradas en el espectro general el resultado es similar. La equitabilidad  $J'$ , indica que el reparto de los recursos fue equitativo para la categoría de mamíferos, aves y reptiles, mientras que para el espectro general y los artrópodos el valor es menor, por lo que se asume que el consumo estuvo enfocado a ciertos grupos (Cuadro 36).

CUADRO 36.- Índices de diversidad de Levins ( $B'$ ), Shannon ( $H'$ ) y de equitabilidad o equirepartición ( $J'$ ) de la frecuencia y biomasa de los diferentes grupos taxonómicos que contribuyeron en la dieta anual de la especie.

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	$B'$	$H'$	$J'$	$B'$	$H'$	$J'$
Espectro general	2.46	0.70	0.37	8.96	1.29	0.70
Mamíferos, Aves y Reptiles	12.22	1.33	0.79	7.67	1.20	0.72
Artrópodos	2.00	0.5	0.41	2.96	0.68	0.56

En lo que se refiere al tamaño de presa, los valores de la  $H'$  para la frecuencia y biomasa aportada fueron relativamente altos, aunque sólo dos de los intervalos de tamaño fueron los más frecuentemente consumidos (Cuadro 37). Los valores de  $J'$  muestran que hubo una equirepartición baja, lo que indica que la depredación se concentró sobre determinados tamaños de presa. En cuanto a la  $B'$  los valores elevados muestran al coyote como un consumidor generalista, aunque con preferencias sobre ciertos grupos de presas (coleópteros, roedores) (Cuadro 37).

CUADRO 37.- Índices de diversidad de los diferentes grupos taxonómicos de acuerdo a su talla.

	FRECUENCIA			BIOMASA		
	$B'$	$H'$	$J'$	$B'$	$H'$	$J'$
Espectro general	4.17	0.73	0.43	3.38	0.64	0.38
Mamíferos	3.60	0.67	0.50	2.38	0.52	0.39



### 6.6.5.- Disponibilidad de presas

La abundancia relativa de los roedores durante un ciclo anual (considerando los datos registrados en los dos arroyos) tuvo un valor de  $\bar{N} = 60$ , predominando la especie *Dipodomys merriami* ( $\bar{N} = 31$ ) y *Chaetodipus arenarius* ( $\bar{N} = 27.52$ ); con una abundancia menor se presentaron *Ch. spinatus* ( $\bar{N} = 5$ ) y *Ch. baileyi* ( $\bar{N} = 1$ ) (Fig. 20).

En cuanto a la presencia de lagomorfos, estos se presentaron con una  $\bar{x} = 1.592 \pm 0.497$  en un transecto de 500 m. Los resultados de los transectos obtenidos en los arroyos se conjuntaron para sacar la abundancia relativa anual.

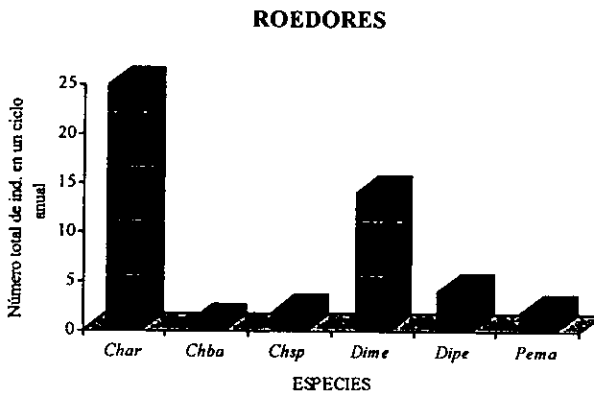


Figura 20- Variación de las principales presas de roedores presentes en el dieta general del coyote

### 6.6.6.- Disponibilidad de presas vs. consumo

El rango de correlación de las especies encontradas en campo y en la dieta del coyote fue positivo y significativo ( $r = 0.571$ ; 8 g.l.;  $p < 0.05$ ), es decir, la abundancia de las presas aparecidas en su dieta se relacionó con la abundancia de las presas en el campo, aunque la especie *Chaetodipus baileyi* fue muy consumida por el coyote, sin embargo, su abundancia en los muestreos de campo fue casi nula (Cuadro 38).

Cuadro 38.- Similitud entre los datos observados (campo) y los esperados (dieta) de los roedores y las liebres en la dieta de la especie, de acuerdo al rango de correlación.

ESPECIES	Campo	Dieta	Rango Campo	Rango Dieta
LECA	34	19	LECA	CHBA
CH	28	13	CH	CHAR
CHBA	1	33	CHAR	LECA
CHAR	25	28	DI	CH
DI	18	9	PEMA	DI
PE	0	3	CHBA	PEMA
PEEV	0	3		PE
PEMA	2	4		PEEV

<sup>4</sup> LECA, *Lepus californicus*; CH, *Chactodipus*; CHBA, *Ch. baileyi*; CHAR, *Ch. arenerius*; DI, *Dipodomys*; PE, *Peromyscus*; PEEV, *P. eva*; PEMA, *P. maniculatus*.

## 7.- DISCUSION

### 7.1.- Impacto sobre el Berrendo peninsular

No se encontraron restos de berrendo peninsular en las 302 excretas analizadas. Suponemos que nuestro tamaño de muestra fue suficiente para concluir que en la temporada de invierno y verano 1996-1997 el coyote no se alimentó de berrendo peninsular en el área de estudio, aunque pudiera ser que si la consumió, pero las excretas colectadas no fueron las indicadas, es decir pudieron cazarlo fuera del área de estudio. Queda la duda no obstante de si un muestreo de zonas todavía mayor en el Vizcaíno pudiera denotar alguna depredación. Pero debido al diseño de muestreo y dado que la dieta no difirió en gran medida entre los sitios muestreados (separados hasta por 50 km) creemos que la depredación del coyote sobre el berrendo es insignificante. Jaramillo (1989) menciona que en un análisis de 430 estómagos de coyotes de esta zona, en tres aparecieron restos de berrendo, representando un 0.03% de los estómagos analizados y 0.009% de la biomasa.

Aunque la depredación no fue importante, si se considera que la población del berrendo es pequeña (180 individuos aprox.) (Cancino *et al.* 1995), el factor depredación puede ser un factor que actúe adversamente sobre las poblaciones de berrendo. Primarck (1993) considera que las poblaciones pequeñas son más susceptibles que las grandes a eventos estocásticos (enfermedades, sequías, disminución del alimento, predación). La depredación puede ser un factor importante, ya que en poblaciones pequeñas aunque la depredación sea baja, se puede reducir significativamente el tamaño de dicha población. La depredación por el coyote sin embargo, no parece actuar sobre el berrendo peninsular, pues Jaramillo (1989) menciona que aunque se removieron un número considerable de coyotes (430) del área de distribución de berrendo peninsular en la época reproductiva esto no llevó a un aumento de la población del berrendo, lo cual indica que otros factores diferentes están operando sobre la disminución del berrendo, los cuales no están estudiados. Nuestros resultados apuntan también al bajo impacto de la depredación del coyote sobre el berrendo peninsular.

La dieta del coyote presentó variaciones pequeñas entre las zonas de los arroyos y las planicies y lomeríos, aunque con una tendencia similar en los arroyos. Las variaciones en el número de excretas encontradas en cada sitio indica

aparentemente que las poblaciones de coyote en el arroyo Santa Mónica son mayores en comparación con las demás áreas de estudio, o bien que este arroyo es más utilizado que los otros dos. Las condiciones ambientales que prevalecen en las zonas de los arroyos son muy similares entre sí, con la diferencia de que en el arroyo Santa Mónica existe una toma de agua, donde ellos pueden llegar a beberla. Los coyotes pueden desplazarse grandes distancias (Nellis y Keith 1976; Pyrah 1984), aunque normalmente recorren de 9-16km<sup>2</sup> (Roy y Dorrance 1985; Witmer y DeCalesta 1986; Gese *et al.* 1988; Parker y Maxwell 1989; Atkinson y Shackleton 1991; Servin y Huxley 1993; Samson y Crete 1997) y es factible que se desplacen entre los arroyos, pero no constantemente porque los arroyos San José de Castro y Malarrimo se encuentran a una distancia de 14 km y 15 km del arroyo Santa Mónica respectivamente. Nosotros suponemos entonces que la disponibilidad de alimento en Santa Mónica puede ser que el recurso agua influye en la alta presencia de coyotes o bien que prefieren este arroyo por alguna razón no estudiada.

## **7.2.- Riqueza de especies-presa**

El coyote en el desierto del Vizcaíno se caracterizó como un depredador con una fuerte tendencia al consumo de artrópodos en las temporadas de invierno y verano de 1996-1997. Dentro de los grupos de mamíferos, aves y reptiles se comportó como un depredador generalista. El coyote en Vizcaíno consumió en particular presas de talla pequeña en todos los grupos faunísticos (0-20g), seleccionando en algunos arroyos algunas especies de presa.

A continuación se discuten los resultados de acuerdo a los apartados para un mejor seguimiento de los mismos:

## **7.3.- Importancia de las presas**

La dieta del coyote en la Reserva de la Biosfera "El Vizcaíno" está basada principalmente en mamíferos, reptiles y artrópodos en las temporadas de invierno y verano. Dentro del grupo de los mamíferos pequeños y de tamaño medio, los roedores fueron los más consumidos en el desierto del Vizcaíno. Estas presas

también forman parte importante de su dieta en otros lugares de su distribución (Tucker y Steven 1981; Atkinson y Shackleton 1991; Koehler y Hornocker 1991) dentro de los roedores sobresale el ratón de bolsas (*Chaetodipus arenarius*) el cual fue la presa dominante durante el invierno. Debido a que no existen trabajos sobre el comportamiento de estos roedores en el área de estudio, y a que los trabajos que hay sobre ellos de manera general son muy pocos, es difícil discutir que los hace tan vulnerables a la depredación por el coyote. Intentaremos discutir algunas ideas.

A partir de un análisis de estómagos, Sanabria *et al.* (1995) determinaron que la rata canguro (*Dipodomys merriami*) era muy depredada por el coyote en el área del Vizcaíno en los años 1984-1986. Ellos consideraron que la cantidad de biomasa aportada por *Dipodomys* era mayor. En nuestro trabajo encontramos que *Dipodomys* fue poco depredada durante las dos temporadas, a pesar de haber sido abundante durante el invierno. El mayor consumo de ratones del género *Chaetodipus* y en particular *Ch. arenarius*, es porque estas especies tienen una elevada abundancia en la zona y *Ch. arenarius* tiene un sistema social gregario (Genoways y Brown 1993), lo cual probablemente da una mayor oportunidad al depredador para capturarlos. La tuza (*Thomomys umbrinus*) fue también una de las presas más consumidas durante las dos temporadas. Se infiere por su consumo que las poblaciones de esta especie son altas en el área de estudio. *T. umbrinus* es un organismo excavador que es probable que se vuelva presa fácil del coyote cuando sale a forrajear a los alrededores de su madriguera, porque estas son construidas en áreas abiertas (Andersen 1982). La mayoría de los trabajos realizados en desiertos y bosques de Norteamérica, consideran a los lagomorfos como alimento principal de *Canis latrans* (Ferrel *et al.* 1953; Johnson y Hansen 1977; Parker 1986; Theberge y Wedeles 1988; Parker y Maxwell 1989; Windberg y Mitchell 1990; Mills y Knowlton 1991; Arnaud 1992; Hernández *et al.* 1994). También en el Desierto del Vizcaíno, Sanabria *et al.* (1995) reportan que *Lepus californicus* forma parte importante en la dieta de la especie. Nuestros resultados a partir del análisis de excretas no muestran a los lagomorfos como presas principales, aunque la biomasa aportada fuese mayor a las demás presas. No obstante que puede ser una de las especies más abundantes en el área de estudio (según los análisis de los transectos y excretas). En cuanto al consumo de mamíferos de gran talla, se registró el de una mula *Equus asinus x caballus*, la cual

seguramente no fue cazada por el coyote, sino consumida como carroña. Berger y Rudman (1985) reportan el ataque de coyotes hacia potrillos de caballos silvestres en Norteamérica pero dentro del Desierto del Vizcaíno, la probabilidad de que esto ocurra es mínima porque los caballos y las mulas no se encuentran libres en el área de estudio ni son comunes. Los que se llegan a presentar son adultos. Asimismo, en una ocasión se observaron dos coyotes consumiendo carroña de una mula que se encontraba muerta en la orilla de una de las brechas ubicada en la zona de las planicies y lomeríos en la época de invierno. Los mamíferos de talla mediana que aparecieron en las excretas fueron el mapache *Procyon lotor*, que ha sido reportado como presa también en otras áreas (Atkinson y Shackleton 1991); el tejón *Taxidea taxus*, el cual no es muy común en su dieta por ser un cazador con hábitos alimentarios similares (Marti *et al.* 1993); la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), también reportada anteriormente como presa (Ferrel *et al.* 1953). Cypher y Spencer. (1998) reportan que los coyotes son la causa principal de la muerte de la zorra roja (*Vulpes macrotis*) en San Joaquín, California.

Nuestros resultados concuerdan con lo que generalmente se sabía, ya que la alta frecuencia de roedores y lepóridos, y la baja o nula frecuencia de ungulados es característico de las zonas áridas (Johnson y Hansen 1977; Short 1979; Andelt 1985;).

Con respecto al grupo de las aves, éstas se presentaron en las excretas de todos los sitios de estudio, excepto durante el verano en el arroyo San José de Castro. Aunque su consumo fue en bajas proporciones su aportación en biomasa fue importante. El impacto de depredación sobre este grupo debe de ser bajo (Servin y Huxley 1993; Samson y Crete 1997), ya que la mayoría de las especies que fueron consumidas son aves acuáticas de gran tamaño y rapaces, que son presas difíciles de cazar por sus altas capacidades de vuelo y de evasión (Rodríguez-Estrella 1993). Por ello, se asume que estas aves no fueron cazadas sino consumidas como carroña. Las demás especies, como *Toxostoma cinereum*, *Eremophila alpestris*, *Amphispiza bilineata* y *Zenaida macroura*, si deben haber sido cazadas pues son más vulnerables, ya que son aves que forrajean en el suelo. Si bien es cierto que es imposible distinguir en las excretas si las presas fueron cazadas o consumidas como carroña (Atkinson y Shackleton 1991), mediante el conocimiento del comportamiento de las especies-presa se puede llegar a inferir la forma en que fueron consumidas.

Los reptiles aparecieron en los análisis de todas las zonas de muestreo y

durante las dos temporadas, con una frecuencia baja en la mayoría de ellos, a excepción de las lagartijas *Sceloporus zosteromus*, las cuales tuvieron un aporte considerable de biomasa, dada su alta frecuencia de consumo fue de los alimentos principales del coyote durante las dos temporadas. Las poblaciones de esta especie parecen ser abundantes, según observaciones realizadas en los periodos de muestreos y datos previos de un estudio que se está haciendo en la zona. Al coyote se le encuentra cazando durante todo el día, pero en particular en la noche (Witmer y DeCalesta 1986; Atkinson y Shackleton 1991). La presencia de reptiles diurnos en su dieta confirma el carácter diurno del coyote, quien aprovecha la alta disponibilidad de reptiles que existe en las zonas calientes con alto grado de insolación (Schall y Pianka 1978). Las cuiebras nocturnas y algunas serpientes fueron poco frecuentes.

Los peces, gasterópodos y crustáceos que aparecieron en los arroyos Malarrimo y Santa Mónica durante la temporada de verano probablemente fueron consumidos como carroña, y su frecuencia de ocurrencia fue baja. La presencia de los crustáceos fue alta y no se tiene reportado este alimento en la dieta de la especie. Este tipo de alimento al parecer fue comido de las vísceras de alguna de las ballenas varadas en la Playa Varadero Malarrimo. Durante los meses de abril y mayo, se observó a un coyote alrededor de un ballenato varado. Al parecer, los isópodos y anfípodos que son bentónicos y por tanto pueden ser alimento de las ballenas, aunque se presume que solamente llegan a reproducirse en las Lagunas de Ojo de Liebre y San Ignacio, y no se alimentan durante este tiempo, la presencia de estos crustáceos puede ser un dato importante a considerar en el estudio de esta especie.

Los artrópodos constituyeron el componente más importante en la dieta, siendo el alimento más consumido por el coyote a lo largo del año. Los artrópodos herbívoros fueron los más abundantes (grillos y escarabajos) en la dieta. En el campo estos insectos fueron vistos comúnmente. Se sabe que los coyotes consumen artrópodos y vegetales en proporciones altas, ya sea por la ausencia de mamíferos o por la llegada del invierno (Andelt *et al.* 1987). Esto no parece ser cierto para el coyote en el Vizcaino, ya que consume invertebrados todo el año, independientemente de la abundancia de los otros grupos faunísticos. Las poblaciones de artrópodos son muy abundantes en el desierto (Polys 1991), y el coyote ha aprovechado esta situación, mostrando una preferencia por este grupo de presas (Hernández *et al.* 1994). De las 8964 presas consumidas, 8048 fueron de

artrópodos, indicando que el coyote es un especialista en el consumo de este tipo de presas y deberían realizarse estudios a fondo sobre la importancia energética de los artrópodos para el coyote, pues aparentemente el aporte en biomasa es pequeño en la dieta comparado con el de los mamíferos (liebres y roedores).

Este proceso puede repetirse en otros desiertos para otros depredadores. Por ejemplo, en el desierto de Namibia, donde el lobo (*Proteles cristatus*) y la zorra (*Otocyon megalotis*) son especialistas en el consumo de insectos, y otras especies de cánidos consumen escorpiones (Bothma *et al.* 1984). La dieta de dos búhos (*Bubo bubo* y *B. virginianus*) está basada en la captura de artrópodos en desiertos diferentes de las regiones Neártica y Paleártica (Donázar *et al.* 1989). Algunos carnívoros del desierto del Sahara, como las hyenas (*Hyaena brunnea*) y la zorra (*Vulpes sp.*), consumen comúnmente tenebrionidos y chapulines (Valverde 1957). En contraste, en 50,000 estómagos de coyotes analizados en California en 1930, sólo el 1.1% de las muestras presentó insectos (Young 1951). Las características de las zonas áridas y ecosistemas de los trópicos, aparentemente contribuyen a un mayor consumo de artrópodos y reptiles. En las zonas templadas, con una vegetación de bosque de pino-encino y altas precipitaciones, las presas consumidas son muy diferentes a las que se presentan en los ecosistemas áridos.

En lo que se refiere al consumo de especies vegetales, no fueron importantes en ninguna de las dos temporadas. Sólo los frutos de la familia Solanacea fueron los más abundantes. En algunas muestras no se pudo identificar el tipo de planta consumida (plantas no identificadas) porque no había rastros de semillas, lo cual, hace suponer que utiliza algunas hierbas para desparasitarse o purgarse, porque tenían una apariencia de pastos (Parker 1986)

Por otra parte, se ha reportado que el coyote llega a consumir desechos o basura producidos por el hombre, pero en las muestras analizadas no se encontraron estos restos, excepto en una muestra del arroyo Malarrimo, donde apareció una correa de zapato. No existen poblados cercanos ni ranchos en el área de estudio, las corrientes marinas que provienen del Norte llegan a arrastrar una cantidad enorme de basura hacia la orilla de la playa Varadero Malarrimo.



#### **7.4.- Número medio de presas por excreta**

El mayor número de presas por excreta se presentó durante el invierno, cuando la presencia de los mamíferos, artrópodos y reptiles fue mayor. Las diferencias en el número medio de presas por excreta entre las temporadas se relaciona con el tamaño de las presas consumidas, con su abundancia temporal y con los requerimientos mínimos de biomasa que tiene el coyote. Las necesidades energéticas del coyote durante el invierno son mayores porque es cuando ocurre su reproducción y requiere de alimentos que le proporcionen proteínas suficientes para el desarrollo de los cachorros que nacen a finales del invierno (Pyrah 1984). El gasto energético que tiene *C. latrans* en capturar presas tales como artrópodos y pequeños mamíferos es bajo en relación al costo que le representaría cazar un mamífero mediano como *Lepus californicus*.

La relación costo-beneficio en la captura de las presas para el coyote en zonas áridas debe relacionarse estrechamente con su tamaño, con la disponibilidad de las presas y con el aporte energético que le representen (Schoener 1974).

#### **7.5.- Tamaños de presa y TMP**

El consumo de presas por el coyote de acuerdo a su tamaño estuvo correlacionado negativamente con su peso corporal en todas las zonas de estudio. Considerando que el peso promedio del coyote en las zonas áridas es de 11.5kg (Fox 1983) las presas que con mayor frecuencia consumió fueron de 0-20g durante la dos temporadas. Los TMP's del coyote que calculamos no se pueden considerar como índices de tamaño óptimo de presa, porque varían de acuerdo a la época del año, sitio, tipo y número consumido de presas. Sin embargo, los TMP generales que obtuvimos son muy similares entre sí, por lo que indican el tipo y tamaño de presa que en general consume el coyote en el Vizcaíno. Desafortunadamente, no hay trabajos que mencionen el TMP del coyote en otras regiones, pero las presas más importantes en otros estudios son lagomorfos, roedores y pocos artrópodos, con lo que los TMP's deben ser más grandes que en el Vizcaíno (Tucker y Steven 1981; Pederson y Tuckfield 1983; Parker 1986; Toweill y Anthony 1988; Mills y

Knowlton 1991; Winderberg y Mitchell 1990; Koehler y Hornocker 1991; Arnaud 1992; Servin y Huxley 1993; Hernández *et al.* 1994; Sanabria *et al.* 1995; Johnson y Hansen 1997; O'Donague *et al.* 1997). Las presas de tamaño medio fueron las que aportaron la mayor cantidad de biomasa, pues aunque el consumo de artrópodos fue elevado, su aportación de biomasa fue pequeña. Rodríguez-Estrella (1993) refiere que los tamaños de las presas para depredadores aumentan conforme la latitud aumenta, es decir que los TMP's deben ser más altos en el norte que en las latitudes medias, lo cual parece concordar con lo encontrado para el coyote en el Vizcaíno.

#### **7.6.- Diversidad trófica (H') y Amplitud del nicho trófico (B')**

Los mayores valores de diversidad se presentaron durante el verano, debido al consumo de un mayor número de especies-presa, y de especies que no aparecen en invierno, como peces y crustáceos, que aunque probablemente fueron comidos como carroña, enriquecieron la dieta de la especie. La H' anual en el desierto del Vizcaíno fue baja, en comparación con los desiertos Sonorense y Chihuahuense donde la H' fue muy elevada (Hernández *et al.* 1994). En el Vizcaíno la alta depredación sobre coleópteros particularmente hace que la H' sea pequeña, mientras en el desierto Sonorense y Chihuahuense la depredación parece más equitativa entre grupos.

Los valores de B' demuestran que el coyote en Vizcaíno es una especie que parece concentrar la depredación sobre pocos grupos faunísticos durante todo el año.

#### **7.7.- Disponibilidad de especies-presa**

La disponibilidad de especies-presa del coyote no estuvo relacionada con su abundancia en las dos temporadas, según los valores obtenidos con el coeficiente de correlación de Spearman; la alta abundancia de la liebre (*Lepus californicus*) en el invierno y su baja aparición en la dieta del coyote es un ejemplo. Por otro lado, si se considera que el coyote depredó sobre el ratón *Peromyscus* sp., pero que en las trampas que se colocaron prácticamente no apareció, suponemos que los sitios de

trampeo para roedores no fueron los adecuados para detectar al *Peromyscus*. Se sabe que *Peromyscus* habita más en ambientes rocosos (Young *et al.* 1997). Asimismo, es probable que el coyote no busque sus presas muy avanzada la noche, ya que *Peromyscus* tiene actividades muy nocturnas (Tucker y Steven 1981). A pesar de la abundancia de la liebre, el coyote en Vizcaíno al parecer prefiere a presas de tamaños pequeños. Esto puede estar en relación a una gran abundancia y mayor disponibilidad de roedores que permiten que un depredador oportunista (como lo es el coyote) los prefiera sobre presas que le requieren más tiempo y gasto para su captura, como las liebres. El mayor consumo de liebres en el invierno, puede deberse a que el coyote se encuentra en reproducción y requiere tamaños de presa mayores para satisfacer las demandas de la crianza. Lo anterior se ajusta a las teorías de forrajeo óptimo que predicen que cuando el alimento es abundante y éste le proporciona la energía necesaria para efectuar sus funciones fisiológicas y de conducta, el depredador lo consumirá, porque el gasto energético que invierte en buscar es menor (Schoener 1974). Así, la diversidad de la dieta se incrementa y tiende a explorar áreas con una alta abundancia de alimento (Schoener 1974).

## 8.- CONCLUSIONES

- El coyote no tuvo ningún impacto de depredación sobre las poblaciones del berrendo peninsular durante el período de 1996-1997 en las zonas de los arroyos San José de Castro, Santa Mónica y Malarrimo, así como en las Planicies y Lomeríos que se encuentran en el Desierto del Vizcaíno. Los resultados no apoyan totalmente la idea de que el coyote tiene un impacto potencial alto sobre las poblaciones de esta especie.
- El coyote se comportó como un depredador generalista, omnívoro y oportunista, con una fuerte tendencia a consumir artrópodos durante las temporadas de invierno y verano, en todas las zonas de estudio.
- 
- Al parecer la población de coyotes es mayor en el arroyo Santa Mónica, que en los arroyos San José de Castro y las planicies y lomeríos del Desierto del Vizcaíno.
- 
- La riqueza de especies-presa en las zonas de estudio varía ya que las condiciones particulares de cada sitio permiten que ciertas presas abunden en determinada época del año. Siendo el caso del arroyo Malarrimo, donde la presencia de grupos de presas de ambientes marinos (crustáceos) está relacionada por las características geográficas de la zona (con desembocadura al mar), donde la disponibilidad de carroña es mayor que en los demás sitios.
- El coyote consumió un mayor número de especies-presa durante el verano que en el invierno.
- El coyote presenta una tendencia a consumir presas de entre los 0-20g, porque las presas de este talla parecen ser más abundantes y estar más disponibles que las presas de otros mayores. La mayor aportación de biomasa fue por presas de 1280-2560g que fueron poco consumidas.
- La mayor diversidad trófica ( $H'$ ) ocurrió en los grupos de mamíferos, aves y reptiles.
- La amplitud trófica ( $B'$ ) indica que el coyote es un depredador generalista y oportunista, aunque tiende a ser especialista en el consumo de artrópodos.

- El coyote tiende a alimentarse de presas de tamaño pequeño, que al parecer le proporcionan la energía suficiente para sus necesidades fisiológicas y de conducta, donde el gasto energético que invierte en la búsqueda es menor por la alta disponibilidad del recurso. El consumo de los lagomorfos se incrementa en invierno, época en la cual, ocurre la reproducción del coyote y aumentan sus necesidades alimentarias.
- Las plantas no constituyen un alimento importante en la dieta del coyote, solamente las consume ocasionalmente.

## 9.- RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, los cuales demuestran que el coyote no depredó sobre las poblaciones del berrendo, no se justifica el matar 430 coyotes en el Desierto del Vizcaíno solo por sospechar que forma parte primordial de la disminución de dicha especie, cuando su dieta principal la constituyen presas de tamaños pequeños. Entonces, es necesario tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1.- Crear una campaña de difusión y educación ambiental en donde se desmitifique al coyote como un depredador potencial del berrendo peninsular, siendo que dos estudios (382 individuos analizados) apoyan la insignificante o nula depredación hacia esta especie. Evitando que en un futuro lleguen a exterminarlo.

2.- Es urgente crear un plan de manejo integrado para el estudio y protección del berrendo peninsular en el Desierto del Vizcaíno, donde se contemplen los aspectos de cacería furtiva, reducción del hábitat y sobre todo estudios enfocados a la ecología de esta especie, considerando los factores que pueden afectar la sobrevivencia de adultos, pero especialmente de crías.

3- Se recomienda hacer estudios de mediano a largo plazo del efecto de la depredación por el coyote sobre el berrendo peninsular, para apoyar o contradecir los resultados obtenidos en este trabajo. Esto ayudará a determinar mejor la importancia de la depredación por el coyote en la dinámica del berrendo bajo diferentes circunstancias ambientales (con las variaciones en la abundancia de presas, con un aumento o disminución de la población del berrendo, con un aumento o disminución de la población del coyote, etc.) y por tanto hacer recomendaciones acordes a la relación biológica que realmente se presente.

4.- Se recomienda ampliar las áreas de la distribución del coyote en el Desierto del Vizcaíno para determinar su dieta, en especial en las mismas zonas estudiadas, ya que es donde su distribución se sobrepone espacial y temporalmente con la del berrendo peninsular.

5.- Realizar un análisis de las dietas de otros depredadores en el desierto del

Vizcaino nos permitirá tener un panorama más completo de la ecología trófica de esta comunidad. Asimismo se podría realizar un estudio sobre el uso de las presas en relación a su vulnerabilidad, considerando el microhábitat, los patrones de forrajeo y la selección del hábitat.

## 10.- LITERATURA CITADA

- ANDELT, W. F. 1984. Diet Bias In scat Deposition-Rate Surveys of Coyote Density. Wildl. Soc. Bull. 12: 74-77.
- ANDELT, W. F. 1985. Behavioral Ecology of Coyotes in South Texas. Wildlife Monographs 94: 1-45.
- ANDELT, W. F. 1987. Coyote Predation. Pages 128-140 In M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard and B. Mallock, eds. Wild Furbearer Management and Conservation in North America. Ont. Minist. Nat. Resour., Toronto.
- ANDELT, W. F., F. F. KNOWLTON y K. CARDWELL. 1987. Variation in Coyote Diets Associated With Season and Successional Changes in Vegetation. J. Wildl. Manage. 5: 273-277.
- ANDERSEN, D. C. 1982. Observations on *Thomomys talpoides* in the Region Affected by the Eruption of Mount St. Helens. J. Mamm. 63: 652-655.
- ARANDA, J. M. 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México. Instituto Nacional sobre Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, México. 197 pp.
- ARNAUD, G. 1992. Ecología Alimenticia del Coyote (*Canis latrans*, Say 1823) en una Región Ganadera del Norte del Estado de Nuevo León, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, 58 pp.
- ARNAUD, G. 1993. Alimentación del Coyote *Canis latrans* en Baja California Sur, México. Pp. 205-215 In A. Medellín y G. Ceballos. 464 pp. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. (Ed.), Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. México D.F.
- ATKINSON, K. T. y D. M. SHACKLETON. 1991. Coyote, *Canis latrans*, Ecology in a Rural-Urban Environment. Canadian Field-Naturalist 105: 49-54.
- BARRET, M. W. 1978. Pronghorn Fawn Mortality in Alberta. Proc. Bienn. Pronghorn Antelope, Workshop 8: 429-444.
- BARRETT, M. W. 1984. Movements, Habitat Use and Predation on Pronghorn Fawns in Alberta. J. Wildl. Manage. 48: 542-550.
- BASHARIN G. P. 1959. On a Statistical Estimate for the Entropy of Sequence of Independent Variables. Theory Prob. Appl. 4: 333-336.
- BEKOFF, M. 1977. *Canis latrans*. Mammalia Species 79: 1-9.
- BERGER, J. y R. RUDMAN. 1985. Predation and Interactions Between Coyotes and Feral Horse Foals. Journal of Mammalogy 66: 401-402.



- BOTHMA, J. du P. J., A. NEL y A. MACDONALD. 1984. Food Nich Separation Between Four Sympatric Namib Desert Carnivores. *Journal of Zoology* 302: 327-340.
- CANCINO, J., P. MILLER, J. B. STOOPEN y J. LEWIS. 1995. Population and Habitat Viability Assessment for the Peninsular Pronghorn (*Antilocapra americana peninsularis*). IUNCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group: Apple Valley, MN. 113 pp.
- CARBYN, L. N. 1989. Coyote Attacks on Children in Western North America. *Wildl. Soc. Bull.* 17: 444-446.
- CYPHER, B. L. y K. A. SPENCER. 1998. Competitive Interactions Between Coyotes and San Joaquin Kit Foxes. *Journal of Mammalogy* 79: 204-214.
- DONAZAR, J. A., F. HIRALDO, L. DELIBES y R. RODRÍGUEZ-ESTRELLA. 1989. Comparative Food Habits of Three Carnivores in Western Sierra Madre, México. *Zeitschrift fur Saugetierkunde* 54: 107-110.
- EVERITT, B. S. 1977. *The Analysis of Contingency Tables*. John Wiley and Sons Inc., New York, 128 pp.
- FERREL, C. M., H. R. LEACH y D. F. TILLOTSON. 1953. Food Habits of the Coyote in California. *California Fish and Game*, 303-340.
- FOX, M. W. 1983. *The Wild Canids*. Edit. Robert E. Krieger Publishing Company, Florida. 508 pp.
- FOWLER, J. y L. COHEN. 1989. *Statistics for Ornithologists*. BTO guide No.22, 176 pp.
- GALINA, P. S., S. ALVAREZ-CÁRDENAS, A. GONZÁLEZ-ROMERO y S. GALLINA. 1991. Aspectos Generales sobre Fauna de Vertebrados. *In*: A. Ortega y L. Arriaga (Edis.). *La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en la Península de Baja California*. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S., La Paz. México, 417 pp.
- GARCÍA, E. 1981. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Instituto de Geografía de la UNAM, México, 252 pp.
- GENOWAYS, H. J. y J. H. BROWN. 1993. *Biology of The Heteromyidae*. The American Society of Mammalogists, Oklahoma.
- GESE, E. M., R. L. RUFF y R. L. CRABTREE. 1996. Foraging Ecology of Coyotes (*Canis latrans*): the Influence of Extrinsic Factors and a Dominance Hierarchy. *Canadian Journal of Zoology* 74: 769-783.

- GONZÁLEZ, P.G. 1992. Patrones de Actividad del Coyote (*Canis latrans*), la Zorra Gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el Tlacuache (*Dipfelphis virginiana*) en la Sierra de Manantlán, Jalisco. Anales del Instituto de Biología, UNAM, Ser. Zool 63: 293-299.
- HALL, E. R. 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons, New York, 923-928.
- HAYNE, D. W. 1950. Apparent Home Range of *Microtus* in Relation to Distance Between Traps. Journal of Mammalogy. 31: 26-39.
- HENRY, W. B. 1980. Mammals. Peterson Field Guides Series, United States of America, 289 pp.
- HERNÁNDEZ, L., M. DELIBES y F. HIRALDO. 1994. Role of Reptiles and Arthropods in the Diet of Coyotes in Extreme Desert Areas of Northern Mexico. Journal of Arid Environments 26: 165-170.
- HUTCHESON, K. 1970. A Test for Comparing Diversities Based on The Shannon Formula. J. Theoret. Biol. 29: 151-154.
- INE. 1995. Reservas de la Biosfera y Otras Áreas Naturales Protegidas de México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 159 pp.
- KOEHLER, G. M. y M. G. HORNOCKER. 1991. Seasonal Resource Use Among Mountain Lions, Bobcats, and Coyotes. Journal of Mammalogy 72:391-396.
- KREBS, C. J. 1989. Ecological Methodology. Edit. HarperCollinsPublisher. United States of America, 654pp.
- JARAMILLO, F. M., A. CASTELLANOS y J. CANCINO. 1985. El Berrendo de Baja California, su Situación Actual y Perspectivas de Manejo. SEDUE. Reporte interno, 20 pp.
- JARAMILLO, F. M. 1989. Contribución al Conocimiento y Conservación del Berrendo de Baja California (*Antilocapra americana peninsularis*, Nelson 1912; Antilocapridae, Mammalia) en el Desierto de Vizcaíno Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, 109pp.
- JOHNSON, M. K. y R. M. HANSEN. 1977. Food of Coyotes in the Lower Grand Canyon, Arizona. Journal of the Arizona, Nevada Academy of Science 12: 81-83.

- LAFÓN, A. 1983. Composición de la Alimentación del Coyote. Nota técnica No. 1. Centro de Investigaciones Forestales del Norte. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 10 pp.
- LEÓN DE LA LUZ, J. L., J. CANCINO y L. ARRIAGA. 1991. Asociaciones Fisonómico-Florísticas y Flora. *In*: A. Ortega y L. Arriaga (Edis.). La Reserva de la Biosfera El Vizcaino en la Península de Baja California. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S., La Paz, México, 417 pp.
- LEOPOLD, B. D. y P. R. KRAUSMAN. 1986. Diets of 3 Predators in Big Bend National Park, Texas. *Journal of Wildlife Management* 50: 290-295.
- LEVINS, R. 1968. *Evolution in Changing Environments*. Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.
- LLOYD, M., J. H. ZAR, y J. R. KARR. 1968. On the Calculation of Information Theoretical Measures of Diversity. *American Midland Naturalist* 79: 257-272.
- MARTI, D. C., K. STEENHOF, M.N. KOCHERT y J.D. MARKS. 1993. Community Trophic Structure: the Role of Diet, Body Size, and Activity Time in Vertebrate Predators. *Oikos* 67: 6-18.
- MILLS, L. S. y F. F. KNOWLTON. 1991. Coyote Space Use in Relation to Prey Abundance. *Can. J. Zool.* 69: 1516-1521.
- NAAKTGEBOREN, C. 1988. El Coyote. *In*: Grzimek's Encyclopedia, Mammals. McGrawHill, United States of America, p 104-106.
- NELLIS, C. H. y LL. B. KEITH. 1976. Population Dynamics of Coyotes in Central Alberta. *J. Wildl. Manage.* 40: 389- 399.
- OCKENFELS, R. A., C. L. DOROTHY, and J. D. KIRKLAND. 1992. Mortality and Home Range of Pronghorn Fawns in Central Arizona. *Proceedings of the Fifteenth Biennial Pronghorn Antelope Workshop*. Rock Springs, Wyoming.
- O'DONAGHUE, M., S. BOUTIN, C. J. KREBS y E. J. HOFER. 1997. Numerical Responses of Coyotes and Lynx to the Snowshoe Hare Cycle. *Oikos* 80: 150-162.
- O'GARA, B. W. y J. MALCOM. 1988. Pronghorn Fawn Mortality Related to Limit Coyote Control on the National Bison Range. *Pronghorn Antelope Workshop Proc.* 13: 61-70.

- ORTEGA, A. y L. ARRIAGA. 1991. La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en la Península de Baja California. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, La Paz Baja California Sur, 317 pp.
- OZAGA, J. J. y E. M. HARGER. 1966. Winter Activities and Feeding Habits of Northern Michigan Coyotes. *Journal of Wildlife Management* 30: 809-818.
- PARKER, G. R. 1986. The Seasonal Diet of Coyotes, *Canis latrans*, in Northern New Brunswick. *Canadian Field-Naturalist* 100: 74-77.
- PARKER, G. R. y J. W. MAXWELL. 1989. Seasonal Movements and Winter Ecology of the Coyote, *Canis latrans*, in Northern Brunswick. *Canadian Field-Naturalist* 103: 1-11.
- PEDERSON, J. C. y R. C. TUCKFIELD. 1983. A Comparative Study of Coyote Food Habits on Two Utah Deer Herds. *Great Basin Naturalist* 43: 433-437.
- PÉREZ, G. C., L. C. FIERRO y J. C. TREVIÑO. 1982. Determinación de la Composición de la Alimentación del Coyote (*Canis latrans* Say) a Través del Año en la Región Central de Chihuahua por Medio del Análisis de Contenido Estomacal. *Pastizales*, 12: 2-15.
- POLIS, G. A. 1991. *The Ecology of Desert Communities*. University of Arizona. 437 pp.
- PRIMACK, R. B. 1993. *Essentials of Conservation Biology*. Edit. Sinauer Associates, Massachusetts, 564pp.
- PYRAH, D. 1984. Social Distribution and Population Estimates of Coyotes in North-Central Montana. *Journal of Wildlife Management* 48: 679-690.
- REYNOLDS, J. C. y N. J. AEBISCHER. 1991. Comparison and Quantification of Carnivore Diet by Faecal Analysis: a Critique, with Recommendations, Based on Study of the Fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Rev.* 21: 97-122.
- RODRÍGUEZ-ESTRELLA, R. 1993. *Ecología Trófica y Reproductiva de Seis Especies de Aves Rapaces en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, Durango, México*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México, 181 pp.
- RODRÍGUEZ-ESTRELLA en prep.
- ROY, L.D., y M. J. DORRANCE. 1985. Coyote Movements, Habitat Use, and Vulnerability in Central Alberta. *J. Wildl. Manage.* 49: 307-313.
- RZEDOWKY, J. 1991. *Vegetación de México*. Limusa, México, 432 pp.

- SALAS, M. A. 1988. Hábitos Alimenticios de la Zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), Coyote (*Canis latrans*) y Gato Montés (*Lynx rufus*) en la Sierra Purépecha, Estado de Michoacán. Memorias IX Congreso Nacional de Zoología. Villahermosa, Tabasco. UJAT-SOMEXZOO, II: 234-240.
- SALINAS-ZAVALA, C. A., R. CORIA-BENET, E. DÍAZ-RIVERA. 1991. Climatología y Metereología. In: A. Ortega y L. Arriaga, La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en la Península de Baja California, Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S., La Paz, México, 417 pp.
- SAMSON, C. y M. CRETE. 1997. Summer Food Habits and Population Density of Coyotes *Canis latrans*, in Boreal Forests of Southeastern Québec. Canadian Field-Naturalist 111: 227- 233.
- SANABRIA, A. ORTEGA-RUBIO y C. ARGUELLES-MÉNDEZ. 1995. Food Habits of the Coyote in the Vizcaíno Desert, México. Ohio J. SCL. 95:289-291.
- SANABRIA, B.; C. ARGUELLES-MÉNDEZ, y A. ORTEGA-RUBIO. 1996. Ocurrance of the Endangered Pronghorn *Antilocapra americana peninsularis* in Coyote Diets from Northwestern México. Texas J. SCI. 48(2): 159-162.
- SCHALL, J. J. y E. R. PIANKA. 1978. Geographical Trends in Numbers of Species. Science 201: 679-686.
- SCHEMNITZ, S. D. 1980. Wildlife Management Techniques Manual. The Wildlife Society, Whashington, 686 pp.
- SCHOENER, T. W. 1974. Resource Partitioning in Ecological Communities. Science 185: 27-37.
- SEDUE. 1984. Calendario de Caza 1987-1988. Subsecretaría de Ecología, 56 pp.
- SERVIN, J. C. y C. HUXLEY. 1991. La Dieta del Coyote en un Bosque de Encino-Pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Acta Zoológica Mexicana 44: 1-26.
- SERVIN, J. C. y C. HUXLEY. 1993. Biología del Coyote (*Canis latrans*) en la Reserva de la Biósfera "La Michilía", Durango. In: Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. (Eds.), Avances en el Estudio de los Mamíferos de México, 197-204. México: Rodrigo A. Medellín y Gerardo Ceballos, 464 pp.
- SHORT, H. L. 1979. Food Habits of Coyotes in a Semidesert Grass-Shurb Habitat. Forest Service U.S. Department of Agriculture. Research note RM-364: 1-4.
- SOKAL, R. R y F. J. ROHLF. 1995. Biometry. W.H. Freeman and Co. San Francisco, 859 pp.

- THEBERGE, J. B. y C. H. R. WEDELES. 1988. Prey Selection and Habitat Partitioning in Sympatric Coyote Red Fox Populations, Southwest Yukon. *Can. J. Zool.* 67: 1285-1290.
- TODD, A.W. 1985. Demographic and Dietary Comparisons of Forest and Farmland Coyote, *Canis latrans*, Population in Alberta. *Canadian Field-Naturalist* 99: 163-171
- TOWEILL, D.E. y R.G. ANTHONY. 1988. Coyote Foods in a Coniferous Forest in Oregon. *J. Wildl. Manage* 52: 507-512
- TRAVAINI, A., J.A. DONAZAR, O. CEBALLOS, A. RODRIGUEZ, F. HIRALDO y M. DELIBES. 1997. Food Habits of Common Barn-Owls Along an Elevational Gradient in Andean Argentine Patagonia. *J. Raptor Res.* 31: 59-6.
- TUCKER, J. S. y J. STEVEN. 1981. Summer Food Habits of Coyotes in Central Wyoming. *Great Basin Naturalist* 41: 449-456.
- TURBAK, G. 1995. Proghorn: Portrait of the American Antelope. Edit. Northland Publishing, Montana, 138 pp.
- VALVERDE, J.A. 1957. Aves del Sahara Español (Estudio Ecológico del Desierto). Instituto de Estudios Africanos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 487 pp.
- VELA, C.E. 1985. Determinación de la Composición de la Alimentación del Coyote *Canis latrans* Say, por Medio del Análisis de Heces en Tres Localidades del Estado de Chihuahua. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de Nuevo León, 131 pp.
- VON GUNTEN, B. L. 1978. Pronghorn Fawn Mortality on The National Bison Range. *Pronghorn Workshop Proc.* 8: 394-413.
- WINDBERG, L. A. y C. D. MITCHELL. 1990. Winter Diets of Coyotes in Relation to Prey Abundance in Southern Texas. *Journal of Mammalogy* 71: 439-447.
- WITMER, G. W. y D. S. DECALESTA. 1986. Resource Use by Unexploited Sympatric Bobcats and Coyotes in Oregon. *Can. J. Zool.* 64: 2333-2338.
- YOAKUM, J. D. 1978. Pronghorn. 103-121 pp. *In:* J. L. Schimdt y D. L. Gilbert (Eds.). *Big Game of North America: Ecology and Management.* Wildl Manage. Inst. and Stackpole Books, 494 pp.
- YOUNG, S.P. 1951. The Clever Coyote. I. Its History, Life Habits, Economic Status and Control. *In:* Young, S.P. and Jackson, H.H.T. (Eds.), *The Clever Coyote.* Wildlife Management Institute, 411 pp.

- YOUNG, K. E., P. J. ZWANK, R. VALDEZ, J. L. DYE y L. TARANGO. 1997. Diet of Mexican Spotted Owls in Chihuahua and Aguascalientes, Mexico. *Journal of Raptor Research* 31: 376-380.
- ZAR, J. H. 1984. *Bioestatistical Analysis*. Prentice Hall, New Jersey, 718 pp.