

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



Monitoreo de una población de berrendo (*Antilocapra americana mexicana*) reintroducida al noroeste de Coahuila, México.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESIS DE MAESTRÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES

POR

EMMA PAOLA MIRANDA ALMAZÁN

Linares, Nuevo León, México

marzo del 2000

TM

Z599

FCF

2000

M5



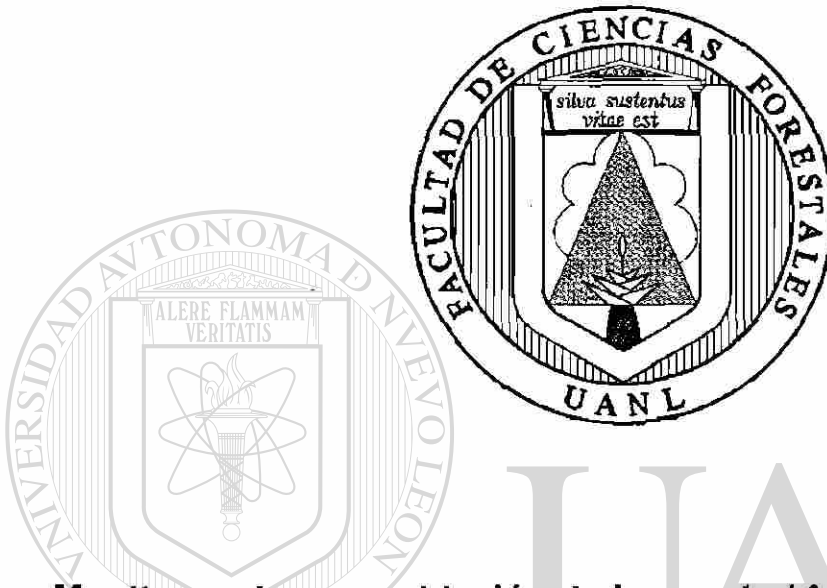
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO



Monitoreo de una población de berrendo (*Antilocapra americana mexicana*) reintroducida al noroeste de Coahuila, México.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESIS DE MAESTRÍA

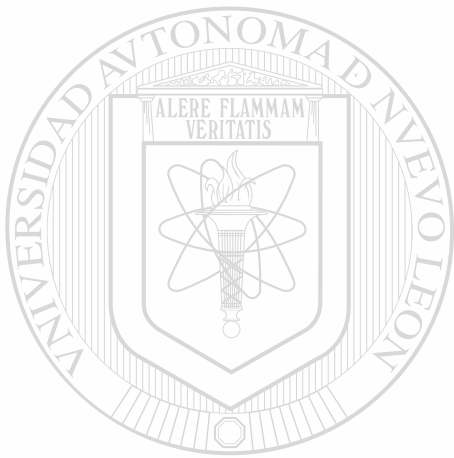
**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

POR

EMMA PAOLA MIRANDA ALMAZÁN

Linares, Nuevo León, México

marzo del 2000

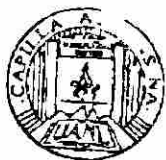


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
SUBDIRECCIÓN DE POSTGRADO

Monitoreo de una población de berrendo (*Antilocapra americana mexicana*) reintroducida al noroeste de Coahuila, México.

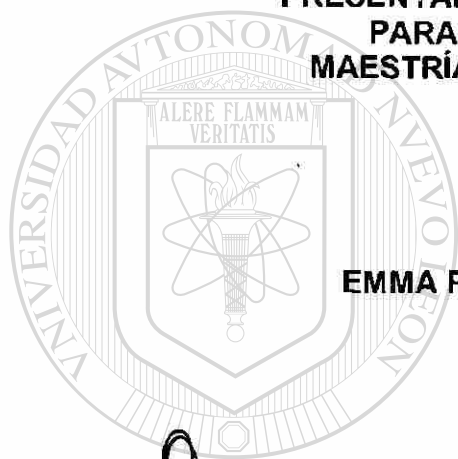
TESIS DE MAESTRÍA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

POR

EMMA PAOLA MIRANDA ALMAZÁN

COMITÉ DE TESIS



Dr. Alfonso Martínez Muñoz
Asesor principal

Dr. Horacio Villalón Mendoza
Asesor

Dr. Fernando González Saldívar
Asesor

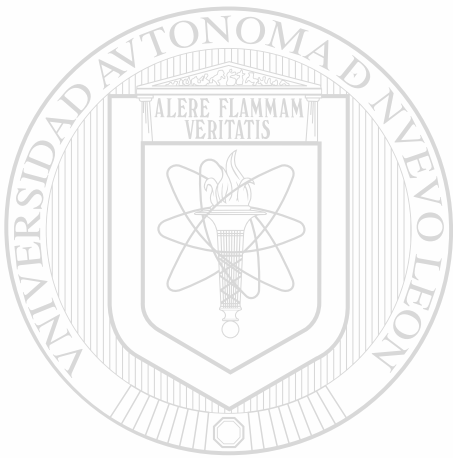
Dr. Mauricio Cotera Correa
Asesor externo

Linares, Nuevo León, México,

marzo del 2000

TM
2599
7CF
x 0
M5

CB - 257



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



***A José Guevara mi querido esposo, al bebé que esperamos
y por supuesto
a cada uno de los berrendos de Valle Colombia***

UANE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ÍNDICE

Agradecimientos	IV
Resumen	VI
Summary	VII
1.- Introducción	1
2.- Objetivos e hipótesis	
2.1.- Objetivo general.....	3
2.2.- Objetivos específicos	3
2.3.- Hipótesis.....	3
3.- Antecedentes	
3.1.- Reintroducciones.....	4
3.2.- Perspectiva histórica.....	5
3.3.- Características generales de los berrendos	7
3.4.- Características reproductivas	8
3.5.- Tipo de hábitat.....	10
3.6.- Hábitos alimenticios.....	12
3.7.- Consumo de agua	14
3.8.- Relaciones con ganado doméstico.....	15
3.9.- Movimientos.....	16
3.10.- Mortalidad.....	18
3.11.- Enfermedades	20
3.12.- Composición de las manadas.....	21
3.13.- Comportamiento	22
4.- Área de estudio.....	23 [®]
5.- Metodología	
5.1.- Ocurrencia de nacimientos	30
5.2.- Ocurrencia de mortalidad	32
5.3.- Determinación de las características vegetales del área.....	33
5.3.1.- Colección de referencia de las especies vegetales	40
5.3.2.- Composición de la dieta de los berrendos.....	40
6.- Resultados y discusiones	
6.1.- Ocurrencia de nacimientos	43
6.1.1.- Distribución de los grupos de berrendos	47
6.1.2.- Comportamiento alimenticio	49
6.1.3.- Prácticas de mejoramiento de hábitat en el área de estudio	49
6.2.- Ocurrencia de mortalidad	50
6.3.- Determinación de las características vegetales del área.....	53
6.4.- Colección de referencia de las especies vegetales	56

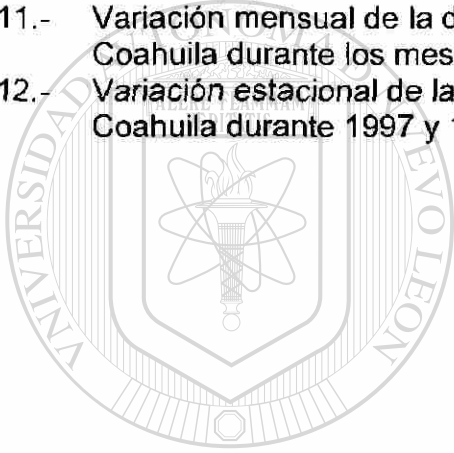
6.5.-	Colección de referencia de laminillas	60
6.6.-	Colecta de heces fecales.....	60
6.7.-	Especies vegetales consumidas por los berrendos.....	61
7.-	Conclusiones	71
8.-	Recomendaciones	75
9.-	Bibliografía.....	77
10.-	Apéndices	
I.-	Gráficas con área mínima de muestreo requerida.....	87
II.-	Gráficas de diversidad de especies (Índice de Simpson) en los diferentes tipos de vegetación	91
III.-	Listado de especies vegetales encontradas en Valle Colombia en los cuatro tipos de vegetación	97
IV.-	Ubicación de los berrendos en época no reproductiva en el área de estudio de marzo de 1997 a noviembre de 1998.....	101
V.-	Ubicación de los berrendos en época reproductiva en el área de estudio de marzo de 1997 a noviembre de 1998.....	102
VI.-	Coordenadas en UTM de los puntos señalados en los apéndices IV y V.....	103

TABLAS

1.-	Especies de aves y mamíferos registrados en Valle Colombia	28
2.-	Coordenadas geográficas de los transectos donde se llevaron a cabo los premuestreos de vegetación.....	36
3.-	Número de parcelas necesarias que arrojo el premuestreo para los cuatro tipos de vegetación	38
4.-	Número de nacimientos de berrendos en 1997 y 1998	45
5.-	Número mínimo de parcelas de muestreo necesario para los estratos herbáceo y arbustivo en los cuatro tipos de vegetación en el área de estudio	53
6.-	Porcentajes promedio de cobertura por transecto de herbáceas y arbustivas en los diferentes tipos de vegetación	55
7.-	Porcentajes promedio en cobertura de herbáceas y arbustivas por tipo de vegetación.....	55
8.-	Lista de especies vegetales tóxicas encontradas en Valle Colombia	57
9.-	Valores de pH obtenidos en cada uno de los grupos de excretas colectados.....	61
10.-	Consumo estacional de las diferentes clases de forraje por los berrendos en Valle Colombia, Coahuila.....	65
11.-	Resumen de las especies vegetales consumidas por los berrendos en Valle Colombia, Coahuila.....	67

FIGURAS

1.-	Distribución histórica y actual de las tres subespecies de berrendo en México	6
2.-	Localización geográfica del área de estudio	24
3.-	Tipos de vegetación presentes en el área de estudio.....	25
4.-	Climográfica de Gausson del área de estudio para 1997	27
5.-	Climográfica de Gausson del área de estudio para 1998	27
6.-	Grupo de hembras de la población reintroducida en 1995 a Valle Colombia.	30
7.-	Mapa de vegetación del área de estudio que presenta las parcelas para el <i>pre</i> muestreo de vegetación	35
8.-	Pasadero de berrendos en Valle Colombia	51
9.-	Índice de diversidad de especies vegetales por cada tipo de vegetación en el área de estudio. Índice de Simpson (1-D)	54
10.-	Porcentaje promedio de cobertura por tipo de vegetación	54
11.-	Variación mensual de la dieta del berrendo en Valle Colombia, Coahuila durante los meses muestreados de 1997 y 1998	66
12.-	Variación estacional de la dieta del berrendo en Valle Colombia, Coahuila durante 1997 y 1998.....	66



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo financiero para llevar a cabo mis estudios de maestría.

A la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León por la oportunidad que me otorgó para realizar mis estudios de postgrado.

Al "Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A. C." por el apoyo financiero para el trabajo de ésta tesis.

Al Dr Alfonso Martínez Muñoz, director de ésta tesis, por el planteamiento del proyecto, por su constante apoyo, asesoría e interés en este trabajo, gracias por su importante auxilio en la realización de toda la tesis.

Al Dr. Horacio Villalón Mendoza, que siempre estuvo solícito a prestar atención a mis dudas y por el tiempo dedicado a este trabajo.

Al Dr Muricio Cotera Correa por las muy buenas sugerencias que sin duda cimentaron y enriquecieron muchísimo el trabajo.

Al Dr. Fernando González Saldivar por respaldarme y por todas las sugerencias en la revisión de este trabajo.

Al Dr. Eduardo Estrada por su ayuda en la identificación de las especies vegetales y las sugerencias propuestas.

A mi esposo, Dr. José Guevara, por su ayuda durante toda la realización de mi maestría y trabajo de tesis, por alentarme en los momentos difíciles y porque siempre obtuve de él orientación y opiniones objetivas para la realización de este trabajo.

A los propietarios de los ranchos: Sres. Rodolfo de los Santos, Billy Finan, Carlos Mondragón y Juan Brittingham (†), de quienes siempre recibí ayuda.

Al Biól. Enrique Guadarrama por la ayuda ofrecida durante estos dos años de estudio.

Al Ing. José Uvalle Saucedo, quien apoyó ésta investigación con sus conocimientos de la técnica microhistológica y en el trabajo de campo.

A Gabriela Gutiérrez compañera y amiga de generación por acompañarme y ayudarme en Valle Colombia, por su apoyo y por todos los consejos brindados.

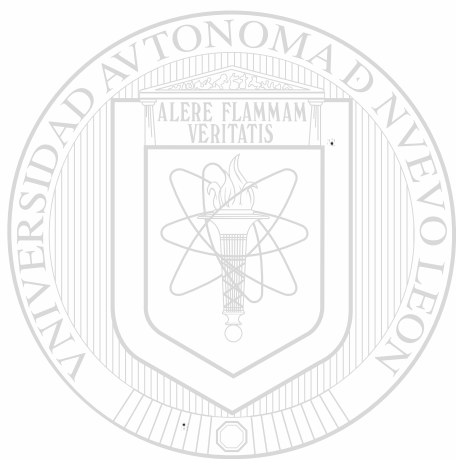
A mis compañeros de estudios Guadalupe Mazo, Jonás Villalobos y Salvador Valenzuela, que me apoyaron en el trabajo de campo.

Al personal técnico de la Facultad de Ciencias Forestales, Sres. Leonel Reséndiz, Yadira Garza, Asunción García y Joel Bravo.

A Thomas Willmann, por soportar el calor del desierto tratando de tomar buenas fotos, a Omar Miranda por su ayuda en campo y en los dibujos para la técnica microhistológica.

A Gerardo Cuellar por la traducción del resumen y a Miguel Angel González por la ayuda con los mapas.

A todos los encargados, cocineros y vaqueros de los ranchos, quienes me auxiliaron enormemente, ya que sin su ayuda aún no regresaría de Valle Colombia.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



RESUMEN

En México el berrendo es una de las especies clasificadas en peligro de extinción. Por esta razón han sido impulsados programas para su recuperación, reintroduciendo animales a lugares que anteriormente fueron su hábitat histórico. En Valle Colombia, Coahuila, México, se llevaron a cabo dos reintroducciones de esta especie en 1995 y 1998, con 70 y 86 berrendos respectivamente. El presente estudio determinó, de enero 1997 a diciembre de 1998, la ocurrencia de nacimientos, la causa de muerte y la composición botánica de la dieta.

Para conocer el número de nacimientos en los dos años de estudio se hicieron recorridos a pie de mayo a septiembre, en los lugares donde se encontraban las hembras solitarias o las manadas, registrándose nueve nacimientos en 1997 y siete en 1998.

Para registrar el número de muertes de los animales, se buscaron restos de berrendos durante los dos años de estudio, intensificando la búsqueda en la temporada de nacimientos y después de la segunda liberación. Para determinar la causa de muerte se buscaron indicios propios de los cuatro depredadores potenciales existentes en el área. Las muertes registradas fueron las siguientes: una cría en 1997, dos crías en 1998, doce adultos inmediatamente después de la liberación y tres adultos, tres meses después de la segunda liberación. Las causas fueron atribuidas a depredación, estrés debido a la transportación y al nuevo hábitat.

Se determinaron cuatro tipos de vegetación, que fueron: pastizal natural (PN), pastizal halófito (PH), matorral micrófilo (MM) y matorral rosetófilo (MR). Los berrendos siempre fueron localizados dentro del pastizal natural. Fueron identificadas 135 especies vegetales, pertenecientes a 42 familias, encontrándose 15 especies vegetales consideradas como tóxicas. El porcentaje promedio de cobertura para herbáceas fue de 0.65 para PN, 3.56 para PH, 0.71 para MR y 0.21 para MM mientras que el porcentaje promedio de cobertura en arbustivas fue 11.48 para PN, 17.98 para PH, 32.05 para MR y 31.26 para MM. El índice de diversidad de especies fue de 0.7662 para PN, 0.7424 para PH, 0.5299 para MR y 0.6091 para MM.

Para determinar la composición botánica de la dieta de los berrendos, se realizaron colecciones mensuales de excretas de los antílopes para llevar a cabo la técnica microhistológica. El análisis de la dieta del berrendo en Valle Colombia durante los dos años de estudio, mostró que los berrendos consumieron un total de 64 especies vegetales diferentes, de las cuales 38 fueron herbáceas (entre éstas, dos consideradas como tóxicas), 13 arbustivas, 8 gramíneas y cinco que no fueron identificadas. Los berrendos consumieron un elevado porcentaje de herbáceas, con 65.55%, en segundo lugar estuvieron las arbustivas, con 14.33% y en tercer lugar estuvieron las gramíneas, con 11.64%.

Se concluyó que la población de berrendos reintroducida en Valle Colombia no ha tenido un incremento significativo, lo cual es atribuido a deficiencias nutricionales.

El estudio de la composición botánica de la dieta demuestra que los berrendos se vieron forzados a consumir especies tóxicas. Esto se atribuye a la baja calidad del hábitat con respecto a las necesidades del antílope, provocado por la sequía y el sobrepastoreo, de manera que es necesario llevar a cabo programas para la rehabilitación de los pastizales promoviendo las especies herbáceas, para favorecer a las poblaciones de berrendo reintroducidas en Valle Colombia.

SUMMARY

The pronghorn is one of the species classified as endangered. Several programs aimed to recover the populations through the translocation of the species to their historical habitat, have been encouraged. In 1995 and 1998 two translocations of pronghorn took place in Colombia Valley, Coahuila, Mexico. The first one with 70 animals and the second with 86. Birth occurrence, causes of death, and botanical composition of the diet, were analyzed in this study.

Walking trips took place from May to September during two years, to determine the fawning sites of the singly females or groups. Nine births were recorded in 1997 and 7 in 1998.

Number of deaths were determined by the carcasses found and hints of the four potential predators in the area were used to determine the causes of deaths. The death of a fawn was recorded in 1997 and 2 deaths in 1998. Twelve adults died just after setting them free, and three adults three months later. The death causes were: predation, stress due to transportation and the change of habitat.

Four types of vegetation were identified: native grassland (NG), halophyte grassland (HG), small-leaved thornscrub (ST), rosette thornscrub (RT). The pronghorn were always located in native grassland. 135 species of plants belonging to 42 families were identified. 15 species were classified as toxic. The average percent of forbs cover was 0.65 for NG, 3.56 for HG, 0.71 for RT and 0.21 for ST. The diversity index was 0.7662 for NG, 0.7424 for HG, 0.5299 for RT and 0.6091 for ST.

Fecal samples were collected each month to determine the botanical composition of the diet using a microhistological technique. Analysis of the diet during the two years of the study, showed that the pronghorns consume 64 species of plants, from which 38 were forbs (two toxic), 13 scrubs, 8 grasses, and 5 not identified.

Pronghorns consume a high percentage of forbs (65%). However, scrubs contribute with the 14.33 % and grasses with 11.64%.

There was no increment in the pronghorn population since the translocation. It is assumed that vegetation provided by Valle Colombia has some nutritional deficiencies.

The pronghorns consumed toxic plants because of the low quality habitat due to the drought and overgrazing. I conclude that it is an urgent need to carry out programs to recover the grasslands where the pronghorns were re-introduced.

1. - INTRODUCCIÓN

Los berrendos o antílopes americanos (*Antilocapra americana*), evolucionaron en praderas y desiertos de Norteamérica durante los últimos 20 millones de años. Éstos animales, junto con el bisonte americano (*Bison bison*), cubrieron enormes áreas en Estados Unidos y México; se dice incluso que el berrendo excedía en número al bisonte, cuya población en el siglo pasado se estimaba en algunas decenas de millones de ejemplares.

En el siglo XVIII, su distribución llegaba hasta las planicies del norte del Valle de México. En el siglo XIX el berrendo era escaso y para finales del mismo siglo había desaparecido de gran parte de su área original de distribución. Entre 1922 y 1924 se realizó el primer censo de esta especie en México, donde se calculó una población menor de 2400 berrendos distribuidos únicamente en los estados de Coahuila, Chihuahua, Sonora, Baja California Norte y Baja California Sur. En 1984 se llevó a cabo el segundo censo de berrendos, registrándose únicamente 307 animales, en cuatro estados del norte de México (González y Lafón, 1993).

Hoy en día el berrendo, es una de las especies clasificadas en peligro de extinción para la República Mexicana (SEMARNAP, 1997), además de que se encuentra en el Apéndice I del CITES.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El proceso anteriormente mencionado es debido sobre todo a pérdida del hábitat (remoción de la vegetación nativa y sobrepastoreo), a la competencia con ganado doméstico, a la cacería furtiva (prohibida desde 1922) y al cercado de propiedades por las que atraviesan sus rutas migratorias. Las cercas no sólo han contribuido a disminuir las poblaciones de antílopes, sino que además son un obstáculo para un futuro incremento de la especie.

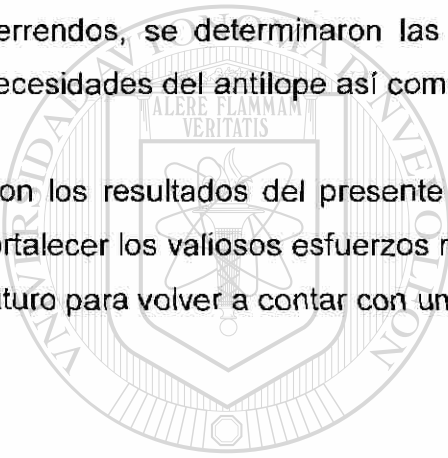
Debido a la escasa población actual y al tamaño histórico de su hábitat es necesario implementar programas de repoblación de esta especie en el país.

Estos programas deberán realizarse en áreas con vocación para recibir a los animales y además contar con un programa serio de monitoreo posterior a la liberación.

En México, en el lugar conocido como Valle Colombia, ubicado en el noroeste de Coahuila, se llevaron a cabo reintroducciones de berrendos en 1995 y 1998, donde participaron diferentes dependencias nacionales e internacionales.

El presente estudio evaluó durante dos años la adaptación de una población de berrendos reintroducidos en el noroeste de Coahuila. Se estableció un programa de monitoreo durante el cual se registró la ocurrencia de nacimientos y muertes de los berrendos, se determinaron las características del ecosistema relacionadas con las necesidades del antilope así como la composición botánica de la dieta del berrendo.

Con los resultados del presente estudio se espera contribuir al éxito del programa y fortalecer los valiosos esfuerzos realizados y los que se tendrán que llevar a cabo en un futuro para volver a contar con una población estable de berrendos en el país.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. Objetivo general

Monitorear durante dos años, la población de berrendos reintroducida en 1995 y 1998, en el lugar conocido como Valle Colombia, ubicado al noroeste del estado de Coahuila, para identificar cuales son las causas del éxito o el fracaso de la reintroducción.

2.2. Objetivos específicos

- 1.- Registrar la ocurrencia de nacimientos y muertes de los animales.
- 2.- Determinar las características del ecosistema relacionadas con las necesidades del berrendo en el área de estudio.
- 3.- Determinar la composición botánica de la dieta del berrendo en el área de estudio.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.3. Hipótesis

El comportamiento de la población de berrendos estará relacionada a factores de interacción entre los animales y el hábitat que podrán ser identificados mediante la metodología propuesta.

3. - ANTECEDENTES

3.1. Reintroducciones

La reintroducción de individuos provenientes de diferentes fuentes es una estrategia que puede resultar exitosa en el restablecimiento de la biodiversidad en diferentes regiones del mundo (Boyer y Brown, 1988).

De 1939 a 1956 fueron reintroducidos a diferentes áreas de Texas 4000 berrendos. Para 1953, las manadas tanto nativas como introducidas se incrementaron hasta el punto de poder regular e iniciar la cacería. Este programa de restablecimiento fue suspendido en 1972 (Hailey, 1986).

En los años 1972 y 1973, mil cien antílopes fueron reintroducidos a un área de pastizales vacantes en las partes bajas de la región de Trans-Pecos Texas. Estas reintroducciones se hicieron en ranchos donde los borregos domésticos habían sido removidos años anteriores para proveer un hábitat que soportara nuevamente a los antílopes. Para 1977, ocho de las manadas transplantadas proveían de cosecha para cacería (Hailey, 1986).

En México, un elevado porcentaje de los ecosistemas se encuentra en una condición pobre, por lo que la rehabilitación de ecosistemas será sin duda una prioridad en las próximas décadas. Aunque existen muchos ejemplos de programas exitosos de repoblaciones en el mundo, sólo alrededor de un 38% de las mismas han sido exitosas (Griffith *et al.*, 1989). En un análisis de 145 programas de repoblación de diferentes grupos de especies, Beck *et al.*, (1994) concluyeron que sólo un 11% han funcionado.

El monitoreo, después de la liberación, es una de las actividades indispensables e invariablemente aparece en los programas exitosos. Además del monitoreo después de la reintroducción, tanto de los animales como del hábitat, existen otros requisitos que deben cumplirse en estos programas para asegurar el éxito final del mismo. Entre éstos

podemos mencionar el establecer la duración del programa por un período de tiempo prolongado, hasta la aparición de los indicadores de éxito, asegurando la aportación de fondos para todo ese tiempo; involucrar a los pobladores locales mediante el empleo y la educación, además de reintroducir una cantidad suficiente de animales, determinado sobre la base de un tamaño mínimo de la población (Boyer *et al.*, 1988, González-Romero *et al.*, 1993, Guevara, 1998).

3.2. Perspectiva histórica

Los ecosistemas naturales están sometidos a fuertes presiones de uso, lo que ocasiona una reducción en las poblaciones de especies tanto de flora como de fauna y en muchos casos esta reducción las pone al borde de la extinción (Cotera *et al.*, 1986).

Como producto de la severa presión que ha ejercido el hombre sobre ciertas especies animales, el número de ejemplares de éstas ha disminuido notablemente, caso que se ilustra perfectamente con el berrendo (Castillo, 1996)

Algunas estimaciones como la de Nelson (1925) y Allen (1924) reportan poblaciones de alrededor de 30 millones de estos antílopes en Norteamérica a la llegada de los europeos. Sin embargo, para principios del siglo XX no existían más de treinta mil ejemplares en Estados Unidos y algunos otros miles en Canadá y México (Treviño, 1978).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En el siglo XVIII, se distribuían hasta las planicies del norte del Valle de México y eran sumamente abundantes en los estados del norte. En el siglo XIX el berrendo era escaso y para finales del mismo siglo había desaparecido de gran parte de su área original de distribución, según se puede observar en la Figura 1 (González y Lafón, 1993).

Fue debido a esta situación que los países donde se distribuye el berrendo se preocuparon por el restablecimiento de sus poblaciones. A la fecha, en los países al norte de México, las poblaciones no sólo permanecen estables, sino que se encuentran

en franco crecimiento y son sujetas a aprovechamiento sistemático, lo que asegura su conservación (Castillo, 1996).

En México, debido a que el berrendo es una de las especies clasificadas en peligro de extinción (SEMARNAP, 1997), han sido impulsadas iniciativas tendientes a lograr iguales objetivos, con planes de recuperación del berrendo en el noreste de Sonora, en el desierto del Vizcaíno, B.C. y en Valle Colombia, Coahuila.

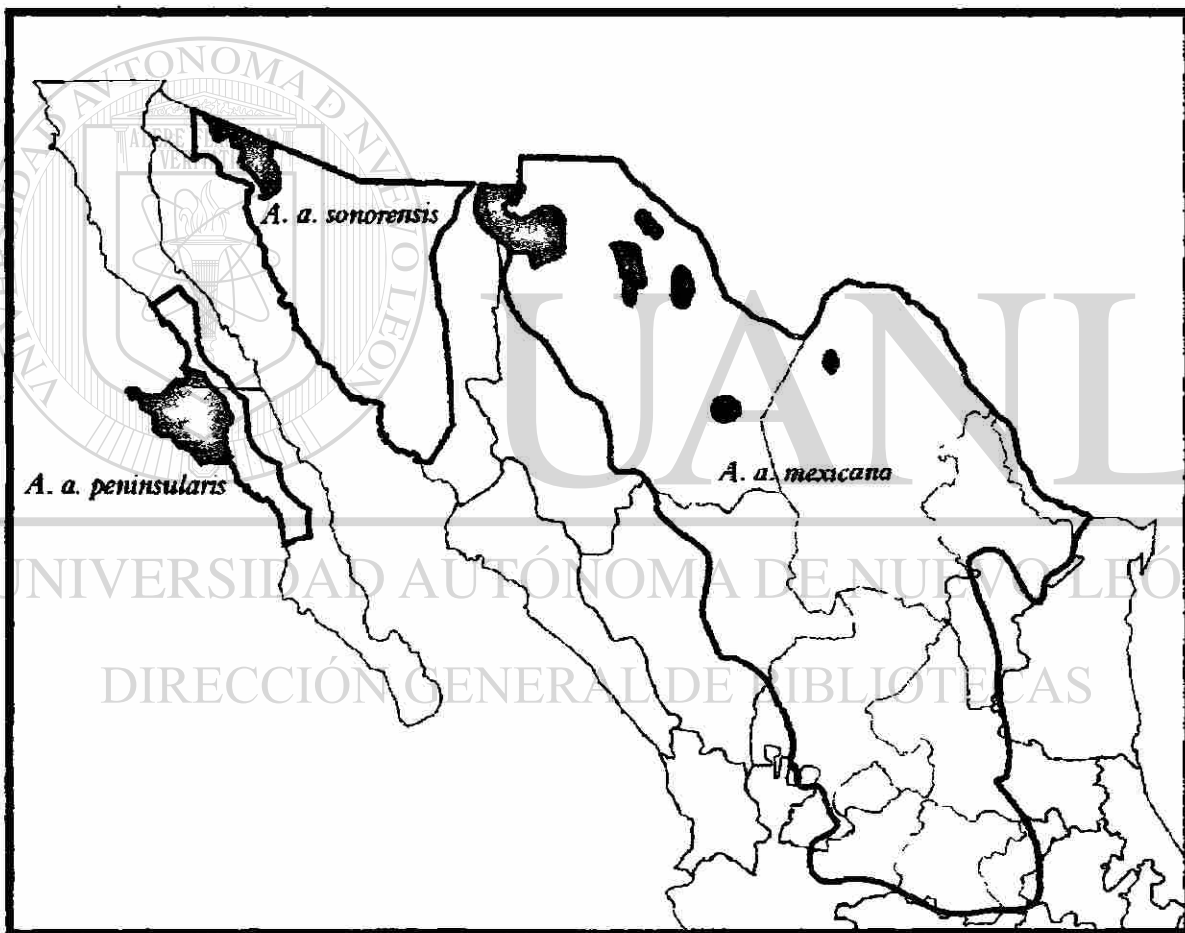


Figura 1. Distribución histórica () y actual (■) de las tres subespecies de berrendo en México, (Leopold, 1959 y Cancino *et al.*, 1993).

3.3. Características generales de los berrendos

Descripción de la especie

El berrendo, que algunos conocen como el fantasma de las praderas, es el único miembro de la familia Antilocapridae. Es del tamaño de un venado cola blanca mexicano, de pequeñas orejas cuyas puntas señalan ligeramente hacia dentro, ojos muy grandes y cola corta. El pelaje vasto que los protege del sol, es de color café claro en el lomo y los costados, con una coloración más clara en vientre, garganta y ancas. Los machos, a diferencia de las hembras, presentan color oscuro en los carrillos. Ambos sexos tienen cuernos, pero mientras que los de la hembra, rara vez bifurcados, son pequeños (del tamaño de las orejas), los del macho son bifurcados y miden hasta 27.5 cm. de largo. El berrendo es extremadamente rápido, ya que alcanza una velocidad máxima de hasta 96.6 Km./hora, pues posee un excelente sistema respiratorio y fuertes patas que carecen de los usuales espolones o pezuñas rudimentarios de la familia Cervidae (Murie, 1982, Leopold, 1959).

El promedio de peso en hembras adultas es de 50 Kg. y el de los machos de 57 Kg. La temperatura corporal normal es de 38.5 °C.; ordinariamente tienen cuatro mamas, pero se han observado hembras con 6. Su fórmula dentaria es i 0/3, c 0/1, p 3/3, m 3/3, con un total de 32 dientes (O'Gara, 1978).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

En la Figura 1 se presenta la distribución de las 3 subespecies del género *Antilocapra* existentes en México: *A. a. mexicana*, *A. a. peninsularis* y *A. a. sonorensis* (O'Gara, 1978).

Clasificación taxonómica del berrendo (según O'Gara, 1978)

Orden	Artiodactyla
Suborden	Ruminantia
Familia	Antilocapridae
Subfamilia	Antilocaprinae
Género	<i>Antilocapra</i>
Especie	<i>Antilocapra americana</i>
Subespecies	<i>Antilocapra a. americana</i> <i>Antilocapra a. mexicana</i> <i>Antilocapra a. peninsularis</i> <i>Antilocapra a. oregona</i> <i>Antilocapra a. sonorensis</i>

3.4. Características reproductivas

Los berrendos son polígamos, las hembras alcanzan normalmente la madurez sexual a los 16 meses de edad, pero en algunas ocasiones conciben a los 5 meses. El período de gestación es de aproximadamente 252 días. Siendo más comunes los partos dobles que los sencillos, la ovulación y el apareamiento se efectúan de manera simultánea, son los únicos animales en los cuales el número de embriones es normalmente reducido durante la preñez. El útero es bicornado y el tipo de placenta es cotiledonaria (con una variación de 45 a 180 carúnculas). Debido a que el tejido materno no se destruye durante la placentación, no hay sangrado en el nacimiento, a menos que el canal de nacimiento sea rasgado. Las hembras se acuestan durante el trabajo de parto meciéndose hacia atrás y hacia adelante. Los cervatillos a menudo nacen mientras la hembra esta recostada, pero algunas veces la hembra se levanta después de que las partes delanteras del cervatillo han alcanzado la vulva, permitiendo al cervatillo resbalar libremente. El peso al nacimiento tienen un rango de 1 a 5.8 kilogramos tales variaciones están probablemente relacionadas con la variedad de condiciones del

hábitat, la salud de la hembra y del feto, así como el número de fetos en el útero (O´Gara ,1978).

Los machos jóvenes rara vez tienen la oportunidad de aparearse, porque los machos viejos o dominantes poseen la mayoría de los territorios donde ocurre el apareamiento (O´Gara, 1978).

El apareamiento tiene lugar al principio de otoño, de fines del mes de agosto hasta septiembre, algunos berrendos cubren a las hembras y aún las montan en cualquier época del año, sin embargo la fertilización está limitada a un corto período. Al final de agosto los machos más vigorosos han juntado a las hembras en un harén con un número que va desde dos hasta una docena. Los machos jóvenes acosan los harenes y son constantemente perseguidos fuera por el macho dominante. La producción media de cervatillos está calculada en 1.75 por hembra, ya que los cuates son comunes después del primer parto (Leopold, 1959).

Después del parto la madre y el infante se separan por largos períodos de tiempo. Los neonatos actúan independientemente para seleccionar su escondite o sitio de descanso, pero son dependientes de sus madres para iniciar los períodos de actividad (William *et al.*, 1991).

Durante las tres primeras semanas de vida, las crías se mantienen recluidas aproximadamente 90% del tiempo, el éxito de esta estrategia depende de 4 rasgos intrínsecos del neonato a) carencia en el desarrollo de glándulas que producen olor, b) mimetismo, ya que debido a su color café grisáceo son difíciles de ver cuando están tendidos bajo la sombra de un arbusto solitario, c) capacidad para permanecer inmóviles por largos períodos de tiempo, d) capacidad de selección de sitios que los oculten (William *et al.*, 1991).

Leopold (1959) menciona que durante dos semanas o más las crías permanecen escondidas moviéndose únicamente cuando la hembra viene a alimentarlos, con un

mes, comienzan a seguir a la madre. Los movimientos diarios y el área de actividad de las crías incrementa con la edad (Barrett, 1984).

Las crías de berrendo son alimentadas durante la primera o segunda semana hasta saciarse, después de este tiempo las madres sólo calman el hambre, el consumo de leche es de 24.6 ml/Kg./día. En algunas ocasiones la crianza natural puede disminuir la tasa de crecimiento de las crías, pues las alteraciones ambientales reducen la cantidad y calidad de la leche materna afectando la eficiencia en la locomoción, esto es de suma importancia, ya que una mala alimentación en la crianza disminuye las dimensiones esqueléticas y por lo tanto el largo de las piernas, dificultando la habilidad para mantenerse de pie y escapar de los depredadores (Martin y Parker 1997).

Fichter y Nelson (1962) citados por O'Gara, (1978) y Smith y Beale (1979) trabajaron en áreas del desierto de Idaho y Utah, encontrando una relación positiva entre la sobrevivencia de crías y la precipitación durante el año previo.

3.5 Tipo de hábitat

Se ha estimado que las áreas de distribución de las poblaciones de berrendos se encuentran situadas en diferentes comunidades vegetales, comúnmente 68% de las manadas habitan pastizales, 31% estepas arbustivas y 1% desiertos (Yoakum, 1974 y Sundstrom *et al.*, 1973).

Los berrendos usan lomeríos suaves y terrenos grandes, el área requerida depende de la calidad del hábitat. Las barreras naturales como son grandes cuerpos de agua, ríos, montañas, áreas densas de arbustos o árboles y cañones, afectan sus movimientos, de manera que cada barrera determina su distribución. Cercas y caminos elevados complican sus movimientos, ya que se mueven grandes distancias a través del año para cubrir las necesidades vitales (O'Gara y Yoakum, 1992).

Las más grandes densidades de berrendos ocurren entre los 1200 y 1830 msnm, aunque existen pequeñas manadas que viven en praderas alpinas en Oregon y Wyoming y otras que habitan al nivel del mar en Baja California. En general los berrendos ocurren en áreas con un promedio de precipitación de 200 a 380 mm/anuales. Debajo de estos parámetros la tasa de supervivencia y densidad disminuye (O'Gara y Yoakum, 1992).

Los berrendos se adaptan a praderas alpinas y desiertos calientes, pero las temperaturas de congelación durante los nacimientos pueden causar mortalidad en las crías. Las áreas donde habitan los berrendos tienen un promedio de cobertura del suelo de 60 a 80% de vegetación y 20 a 40 % de suelo desnudo. La composición de la vegetación es de 50 a 80 % de gramíneas, 10 a 20% de herbáceas y 5% o menos de arbustos. La diversidad de especies vegetales en pastizales es en promedio 10 a 20 zacates, 20 a 60 hierbas y 5 a 10 arbustos. Los berrendos que habitan pastizales abiertos prefieren variedad de vegetación, a una vegetación monotípica. Pueden usar áreas recientemente quemadas, ya que proveen una gran variedad y abundancia de hierbas suculentas. Prefieren una altura en la vegetación de 25 a 46 cm., mientras que alturas de 63 cm son menos preferidas, cuando la vegetación excede de 76 cm. no es usada; sin embargo pueden usar áreas con muchos arbustos para viajar y llegar a pastizales, a pesar de que esto reduce su visibilidad y disminuye su movilidad; de manera que la vegetación alta es un factor importante en la supervivencia de los berrendos (Beale, 1970 y O'Gara y Yoakum, 1992).

Treviño (1978) encontró que los berrendos de Chihuahua, México usan mezquite y otros arbustos para sombra. Buechner (1950) citado por Koerth *et al.*, (1984) proveen evidencia de que los arbustos en la región Trans-Pecos, Texas protegen a los berrendos del frío, del calor, del viento y de las tormentas de nieve. De esta manera, los arbustos son importantes para los berrendos del Desierto Chihuahuense porque funcionan como barreras rompivientos y como un importante recurso de proteína en la dieta.

3.6. Hábitos alimenticios

Los berrendos consumen una gran variedad de plantas arbustivas, herbáceas, gramíneas y cactáceas. Las arbustivas son importantes durante todo el año, pero principalmente durante el invierno (Bayles, 1970 y O´Gara, 1978).

Numerosos estudios citan que el 80% ó más de especies arbustivas corresponde a la dieta de invierno Beyer (1951), Fichter y Nelson (1962), citados por O´Gara, (1978), Wentland (1968), Bayles (1970) y Beale, (1970).

En Montana, Martinka (1967) citado por Morley (1982) observó que los berrendos morían por desnutrición sobre pastizales, pero sobrevivían en estepas arbustivas durante inviernos severos. Siendo las especies herbáceas las de mayor importantes durante el verano.

Smith y Beale (1979), encontraron que los berrendos utilizan 90 % de herbáceas en la dieta durante los veranos, cuando el promedio de lluvias es alto y sólo el 20 % durante los veranos cuando el promedio de lluvias es bajo. Las especies herbáceas son consumidas en todas las estaciones, excepto en otoño, lo que probablemente se deba a la disminución en su succulencia y en la concentración de sus nutrientes (Bayles, 1970).

Las gramíneas son menos importantes en la dieta de los berrendos, aunque son ampliamente consumidas durante la primavera y ocasionalmente a finales de verano, si aparecen nuevos brotes (Kitchen y O´Gara 1994).

Por otro lado Hover (1966), encontró que la dieta de los berrendos esta dominada en iguales proporciones por arbustivas, hierbas, algunos cactus y una minoría de pastos.

Hlavachick (1966) citado por O´Gara (1978) encontró que los berrendos de Kansas utilizan 40% de cactus, 22% de pastos, 20% hierbas y 18% de arbustivas.

Al parecer el factor más importante que determina la selectividad de los berrendos hacia ciertas especies vegetales es el grado de succulencia de las mismas (Bayless, 1969).

Hepworth (1970) citado por O'Gara (1978) encontró que los berrendos utilizan trigo durante el invierno cuando los arbustos y las herbáceas no se hallan disponibles. Cole y Wilkins (1958), citados por Torbit *et al.*, (1993) reportan que los berrendos consumen mayores cantidades de trigo de noviembre a marzo, disminuyendo en abril, junio y octubre, siendo mayo, julio y agosto los meses de menor consumo. Por otro lado Hoover *et al.*, (1959) citados por Torbit *et al.*, (1993) encontraron que los berrendos no se alimentan con trigo de octubre a mayo, pero consumen más del 75% en el período de noviembre a abril, mencionan además que desde una perspectiva energética, el trigo en yuxtaposición a los pastizales nativos provee un hábitat nutricionalmente superior, comparado con un hábitat homogéneo.

Los berrendos seleccionan preferentemente forrajes que son relativamente altos en proteína cruda y paredes celulares, responden al umbral de la calidad del forraje más que a la calidad continua (Torbit, *et al.*, 1993).

Hobbs y Spowart (1984) concluyen que los fuegos prescritos en comunidades de arbustivas y pastizales elevan la concentración de proteína y materia orgánica hasta por dos años, en las dietas de invierno de rumiantes silvestres, así mismo, el efecto del fuego sobre la calidad de la dieta resulta en cambios en la selección de especies vegetales, más que en el mejoramiento de la calidad de los forrajes individuales.

González (1999) menciona que el fuego y el disturbio mecánico como prácticas de mejoramiento de hábitat, incrementan la producción de hierbas y esto aumenta el uso de áreas por animales silvestres, esto se lleva a cabo mediante el tratamiento de franjas alternas tratadas con rastra pesada y /o fuego, que consiste en el tratamiento y acondicionamiento mecánico de la vegetación natural sobre franjas definidas, las cuales alternan con franjas de vegetación sin tratar, de manera que se mejora sustancialmente

la alimentación sobre las franjas tratadas. Así mismo, sobre las franjas laterales de la vegetación natural sin tratar se conserva la cobertura vegetal requerida para protección y resguardo.

3.7. Consumo de agua

El consumo de agua por el berrendo varía dependiendo de la cantidad y succulencia del forraje. En Utah, cuando las hierbas son abundantes y el contenido de humedad es de 75% o más, los berrendos no toman agua, sin embargo durante los periodos de sequía extrema, el consumo de agua llega a ser hasta de 3 litros por animal por día (Smith y Beale, 1979).

Se ha encontrado que los berrendos del desierto rojo en Wyoming consumen de 0.3 litros de agua por día en mayo a 4.5 en agosto. La mayoría de los berrendos se encuentran de 5 a 6 Km del agua, pero los machos adultos se han visto a 10 Km, los territorios que son usados por hembras durante el celo siempre tienen agua (O'Gara, 1978).

En un estudio llevado a cabo dentro del Desierto Chihuahuense para determinar la distancia a las fuentes de agua, se encontró que la distancia al agua para todas las estaciones del año en promedio fue de 2.667 ± 164 m., los adultos recorrieron las más grandes distancias para llegar a las fuentes de agua durante el verano que en todas las otras estaciones (Clemente *et al.*, 1995).

Sundstrom (1968) citado por Deblinger y William (1991), menciona que la densidad y distribución de los berrendos esta relacionada con el recurso agua y que el consumo de este líquido varía de 3.4 a 4.5 litros por día en agosto. Sin embargo existen variables como la precipitación mensual, evaporación, vegetación succulenta y temperatura máxima que marcan efectos sobre el consumo de agua.

Quando hay disminución en el consumo de agua por los berrendos éstos tienen pérdida de masa corporal e inician un periodo de inactividad, sin embargo la distribución y la abundancia de los berrendos están relacionadas, pero no restringidas a la distribución de agua, ya que esta especie puede ser numerosa en lugares donde existe gran cantidad de hierbas en la comunidad vegetativa Beale y Holmgren, (1975), citados por Deblinger y William, (1991).

3.8. Relaciones con ganado doméstico

Esta comprobado que el 98 % de las poblaciones de berrendos comparten pastizales con ganado doméstico o asilvestrado, este ganado incluye: bovinos, equinos, suinos caprinos y ovinos (Yoakum *et al.*, 1996). Los berrendos son retraídos cuando usan pastizales donde pastan ovejas, pero pueden compartir pastizales con ganado vacuno Campbell (1970), citado por O'Gara, (1978)

El pastoreo de ganado doméstico puede alterar los hábitos alimenticios de los berrendos más que ninguna otra actividad humana controlada, debido al cambio en la estructura de la vegetación y su composición (Yoakum *et al.*, 1996).

Pyrah (1987) citó que el pastoreo de ganado doméstico disminuye la calidad de hábitat y la capacidad de carga de los berrendos, ya que cuando los berrendos y el ganado doméstico habitan los mismos pastizales, pueden consumir las mismas especies forrajeras.

Está bien documentado que los berrendos utilizan plantas nocivas para el ganado doméstico, de manera que el buen manejo de un área va unido al manejo de los berrendos en el pastizal (Yoakum *et al.*, 1996).

Bastian *et al.*, (1991) citan que el ganado doméstico es responsable del incremento en la erosión de suelos y arroyos y que además es el responsable de la disminución en el tamaño de las poblaciones de fauna silvestre.

Existe el supuesto de que el uso múltiple de los pastizales debe proveer un beneficio económico óptimo, en un estudio llevado a cabo en Wyoming, donde se determinó cuál era la mejor combinación en el pastoreo de ganado y antílopes para obtener un superávit económico, se concluyó que si sólo son mantenidos berrendos en un pastizal, habrá una pérdida de \$1902 USD, mientras que si sólo se pastorea ganado vacuno en la misma área, la pérdida será de \$31 USD, debe enfatizarse que estos resultados están basados sobre las características particulares del área de estudio, pero el modelo que presentan puede ser usado para determinar el número específico de ganado y antílopes en un pastizal de manera que otorgue el costo beneficio en la estrategia sugerida por el modelo (Bastian, *et al.*, 1991).

3.9. Movimientos

Históricamente las manadas de berrendos migraban como lo hacía el bisonte americano, sin embargo es dudoso que los berrendos recorrieran las mismas distancias que el bisonte (Hailey, 1986).

La migración de los berrendos está definida como un movimiento tradicional del uso de un área estacional año tras año, sin embargo, en la actualidad los berrendos tienen movimientos estacionales y pocas migraciones, debido sobre todo, al cercado de áreas donde se encuentran (O'Gara y Yoakum, 1992).

En Trans-Pecos, Texas los antílopes no tienen patrones de movimientos sobre grandes distancias, no obstante los movimientos de áreas secas a húmedas son de gran importancia, la restricción de estos movimientos, por las cercas durante periodos críticos resulta en un período de muertes (Hailey, 1986).

Las cercas de mallas de alambre presentan un serio problema para el libre movimiento del antílope, ya que estos animales no tienen la capacidad para saltar y frecuentemente mueren por inanición aunque en las áreas adyacentes cercadas halla alimento disponible (Buechner, 1950, citado por Koerth *et al.*, (1984). Uno de los métodos para

Bayless (1969) halló rangos de distribución de 22.5 Km.² para hembras de un año, de 16.8 Km.² para machos de la misma edad.

Clemente *et al.*, (1995) determinaron que el rango de área de actividad que tienen los berrendos del Desierto Chihuahuense tiene un promedio de 2259 ± 656 hectáreas y un rango de 938 a 3773 hectáreas, estos rangos no son diferentes entre machos y hembras, los berrendos mostraron preferencia por las áreas pasto - mezquite - yuca y comunidades de pastizales, siendo las comunidades de mezquite importantes durante la época de nacimientos.

3.10. Mortalidad

Las más grandes pérdidas ocurren durante los primeros meses de edad. Sólo cerca del 40% de las crías nacidas en junio sobreviven a mediados de julio. En Nebraska más del 60% de las pérdidas de crías es debida a la depredación por coyote, el control de éste cánido puede aumentar la supervivencia de las crías, pero a gran escala resulta poco práctico, económicamente hablando. La mortalidad en los adultos puede llegar a ser hasta de un 90%, en circunstancias excepcionales como las de severos inviernos (Beale, 1970).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Es durante el primer periodo de vida cuando el berrendo es presa fácil de los depredadores. Los coyotes buscan a las crías escondidas y las pérdidas pueden ser severas. En Arizona y Nuevo México la depredación por coyote ha sido el factor limitante del aumento en las poblaciones, de manera que el control de coyote es benéfico para restaurar las manadas (Beale 1970, Reichel, 1976).

En la mayoría de los de los estudios realizados con poblaciones de berrendos el factor más importante de detrimento ha sido una baja tasa reproductiva en comparación con enfermedades y otros factores. Los primeros estudios realizados con berrendos indicaban que la depredación de las crías no representaba realmente un problema serio, sin embargo después del desarrollo de aparatos de radiotelemetría ligeros se ha

determinado en diferentes estudios realizados en la Unión Americana una mortalidad entre 12 y 90 % causada por coyotes (*Canis latrans*), gato montes (*Lynx rufus*), águila dorada (*Aquila chrysaetos*) o por una combinación de las tres especies (Beale 1970; Reichel 1976; Bodie, 1978).

Se ha establecido que la depredación tiene efectos más graves en hatos pequeños, recientemente reintroducidos, a los cuales se les ha restringido su movimiento. Smith y Beale (1979) determinaron 23 y 25 % de mortalidad en las crías de berrendo en un área con un hato libre y en una con un hato en un área cercada, respectivamente. Entre el 73 y el 89% de las bajas ocurrieron dentro de los primeros 100 días de vida de los berrendos. Las causas atribuibles fueron el invierno que causó un 15% de bajas en crías, mientras que en juveniles y adultos fue de un 8%. La causa más importante de mortalidad fue el gato montés sobre todo en el área cercada.

Bromley (1978) citado por Morley (1984) tiene la teoría de que la elección del sitio de descanso por las crías está dada por la preferencia de la estructura del hábitat y que funciona como una respuesta de conducta a la depredación.

En Alberta la mortalidad media de crías en los primeros 60 días seguidos al nacimiento es de 50%, en este lugar los coyotes aparecen como los más importantes depredadores, sin embargo la magnitud de estas pérdidas aparece como un evento normal (Morley, 1984).

El incremento en la sobrevivencia de crías es un reflejo de las grandes cantidades de hierbas y arbustos o bien de la cobertura del área. (Barrett, 1984, Mitchel y Smoliak, 1971). Las crías de todas las edades prefieren vegetación nativa abundante a pequeños manchones dispersos de vegetación, de esta manera existe una relación positiva entre la tasa de depredación y la cobertura de la vegetación (Bodie, 1978).

3.11. Enfermedades

En hatos de berrendos libres se presentan diferentes enfermedades que difícilmente pueden ser determinadas, pero que se sabe tienen un impacto importante en las poblaciones. Algunas enfermedades como fiebre epizootica hemorrágica, lengua azul, necrobacilosis, actinomycosis han sido diagnosticadas en los berrendos. Además han sido determinadas cuando menos 30 especies de nemátodos, cuatro céstodos, un tremátodo, 2 coccidias y seis especies de garrapatas (Kitchen 1994).

En Colorado la división de vida silvestre inició algunas investigaciones sobre la existencia de enfermedades en las poblaciones de rumiantes silvestres, ya que la presencia de enfermedades en la naturaleza participa en la transmisión del ciclo de enfermedades para animales domésticos y seres humanos. Encontrando evidencia de infección con *Leptospira pomona* en berrendos en 1967 y 1976 (Collins *et al.*, 1981).

Lengua azul esta reportada como una enfermedad de rumiantes domésticos y silvestres, incluyendo ganado ovino y vacuno así como venado cola blanca, venado bura, berrendo, y wapiti, la patogenicidad clínica varía entre las especies, de manera que mientras para unos sólo produce síntomas subclínicos, para otros es medianamente patógeno y para otros puede llegar a ser fatal (Ellis *et al.*, 1993).

En un estudio llevado a cabo para determinar el grado de infectividad y patogenicidad de *Toxoplasma gondii*, en venado bura y berrendo, se determinó que estas dos especies son altamente susceptibles a la infección, pero que los antílopes son los rumiantes más susceptibles a esta enfermedad, considerando que el número de oocistos fatales para este animal causan únicamente infecciones no clínicas en cabras y ovejas adultas y que la multiplicación de *T. gondii* en glándula tiroidea y riñones de berrendo es inusual en otros grandes mamíferos con la misma infección (Dubey *et al.*, 1982).

Partes de músculo esquelético de 43 venados bura, 34 wapití, 4 venados cola blanca, 21 berrendos, 7 alces y 2 bisontes, fueron examinadas para determinar la presencia de *T. gondii*, sólo fue aislado de un alce y un berrendo, por lo que se concluyó que estos animales son susceptibles (Dubey, 1981).

3.12. Composición de las manadas

Las manadas de juveniles son las más grandes en el verano y están compuestas de individuos de uno y dos años, los machos viejos no acuden a esos territorios (O'Gara., 1978).

Gilbert (1973) observó una manada de juveniles con una jerarquía establecida durante siete semanas en el parque Yellowstone, la manada fue socialmente cohesiva, pero las exhibiciones de peleas fueron muy comunes. Estas manadas ocupaban hábitats pobres, adyacentes a los territorios de grandes manadas de machos ocurriendo únicamente en la época de celo.

Los machos a diferencia de las hembras intentan adquirir territorio cuando tienen tres años de edad. Después del celo los machos territoriales abandonan estos territorios y pierden las vainas de los cuernos. Las adaptaciones de comportamiento mejoran la supervivencia durante los inviernos severos. Los berrendos seleccionan microhábitats con áreas de bajas velocidades de viento y conservaban energía reduciendo los viajes diarios y si viajan lo hacen en cientos, permanecen echados enroscados lado a lado para reducir la pérdida de calor (O'Gara, 1978).

En un estudio en Alberta y en el norte de Montana, sobre el comportamiento de los berrendos con relación al hábitat, se encontró que 221 animales pertenecían a 6 manadas, el rebaño con mayor número de individuos fue de 40 animales, con baja proporción de crías (41 crías/ 100 hembras) (Bruns, 1977).

3.13. Comportamiento

Las hembras maduras son las primeras de la manada en iniciar la huida, si los machos están presentes siempre son los últimos. La usual forma del hato es una elipse, algunas veces bastante elongada (O'Gara, 1978).

El comportamiento sexual de los machos territoriales, esta relacionado a la crianza y al establecimiento de territorios, los machos marcan la vegetación grande de sus territorios con secreciones de sus glándulas subauriculares y la eliminación de orina y heces que va acompañado de husmeo y pateo. Cada una de estas acciones tiene una postura extremadamente exagerada, estas marcas y acciones son indicadoras de los límites territoriales. Este tipo de comportamiento es ejecutado algunas veces por los juveniles (O'Gara, 1978).

La defensa de un macho territorial consta de 5 fases o al menos de uno de los siguientes comportamientos: a) mirada fija al intruso, b) vocalizaciones, c) acercamiento al intruso, d) interacción con el intruso, e) persecución (O'Gara, 1979).

4. - AREA DE ESTUDIO

El área de estudio (Figura 2) ubicada dentro del Desierto Chihuahuense comprende una superficie total de 1126.61 km², en la región conocida como "Valle Colombia", localizada a unos 200 Km. de la ciudad de Melchor Múzquiz, Coahuila. Se encuentra entre las siguientes coordenadas geográficas: 102° 15' y 102° 37' longitud oeste y 28° 15' y 28° 33' latitud norte, dentro del Municipio de San Buenaventura, Coahuila, abarcando los ranchos "La Encantada", "La Palma", "El Cimarrón", "Valle Colombia" y "Buenavista" (SPP, 1979).

"Valle Colombia" está ubicada en las provincias fisiográficas denominadas como cuencas y Sierras y Sierras del norte de la Sierra Madre Oriental (Raisz, 1964). La vegetación presente corresponde a pastizal natural, pastizal halófito, matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y en las cimas de las sierras bosque de encino pino. La vegetación característica de la zona esta formada por asociaciones vegetales dominadas por gramíneas como *Bouteloua gracilis*, *B. curtipendula*, *Aristida glauca*, *Buchloe dactyloides*, etc., en las partes bajas del valle, mientras que en las serranías circundantes se presenta matorral micrófilo y rosetófilo dominado por especies del género *Agave* (Figura 3).

El relieve esta representado por sierras que fluctúan entre los 600 y 2400 msnm, el área está limitada al norte, este y oeste por la sierra "La Encantada", al sur por la sierra "Colorada", al noreste por la sierra "La Gorriona" y dentro del área atraviesan las sierras "Buenavista" y "Atravesada" (SPP, 1979).

La mayor parte del área presenta rocas sedimentarias del cuaternario como caliza - lutita y caliza, roca ígnea extrusiva de basalto y suelo aluvial. Además del horizonte geológico anterior, se observa: xerosol lúvico, xerosol cálcico, vertisol crómico, litosol, rendzina, rendzina petrocálcica y feozem calcárico. Se presenta una escasez de agua subterránea en casi todas las áreas, sin embargo existen pequeños depósitos aluviales en los valles "La Palma" y "Valle Colombia" (SPP, 1979).

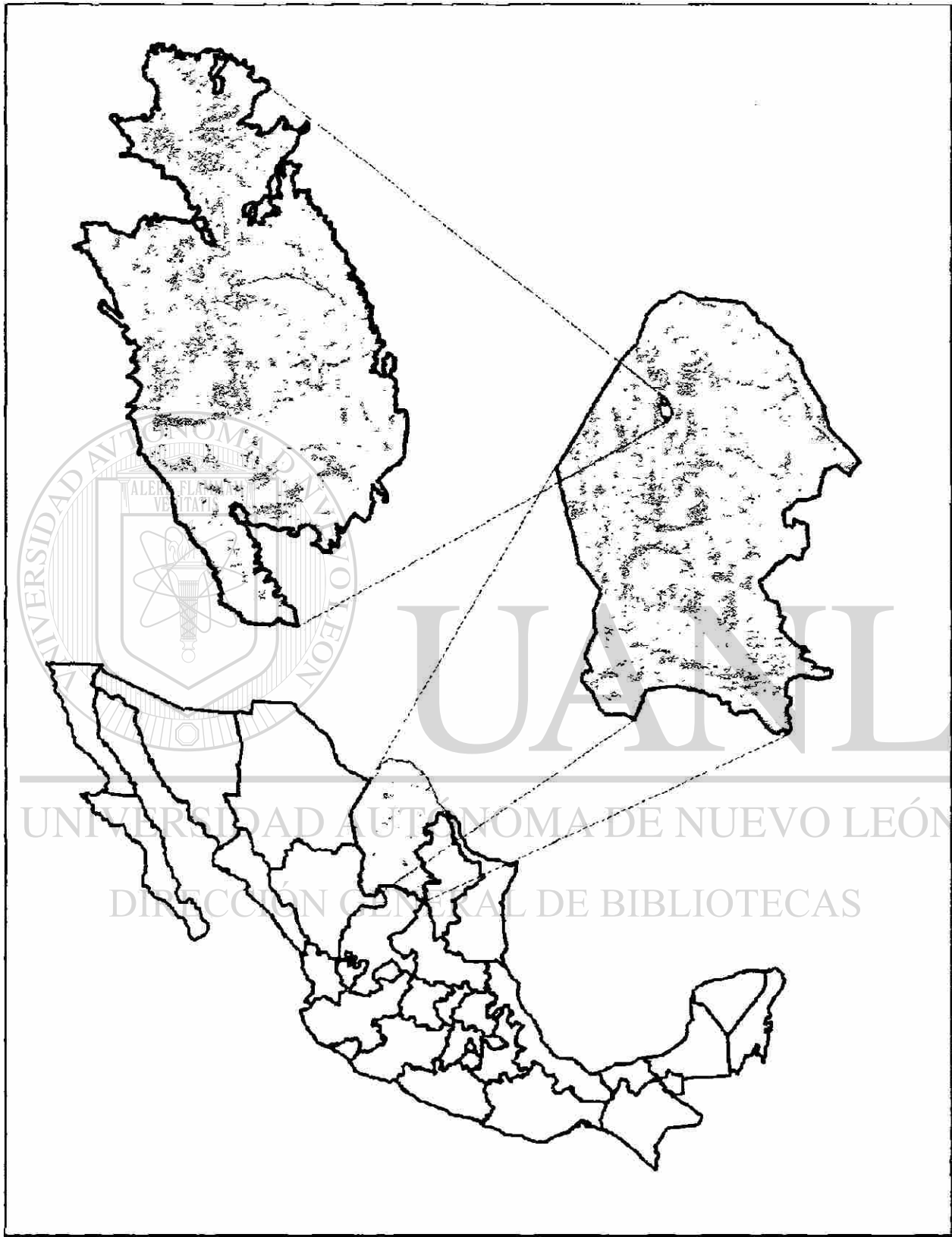


Figura 2. Localización geográfica del área de estudio.

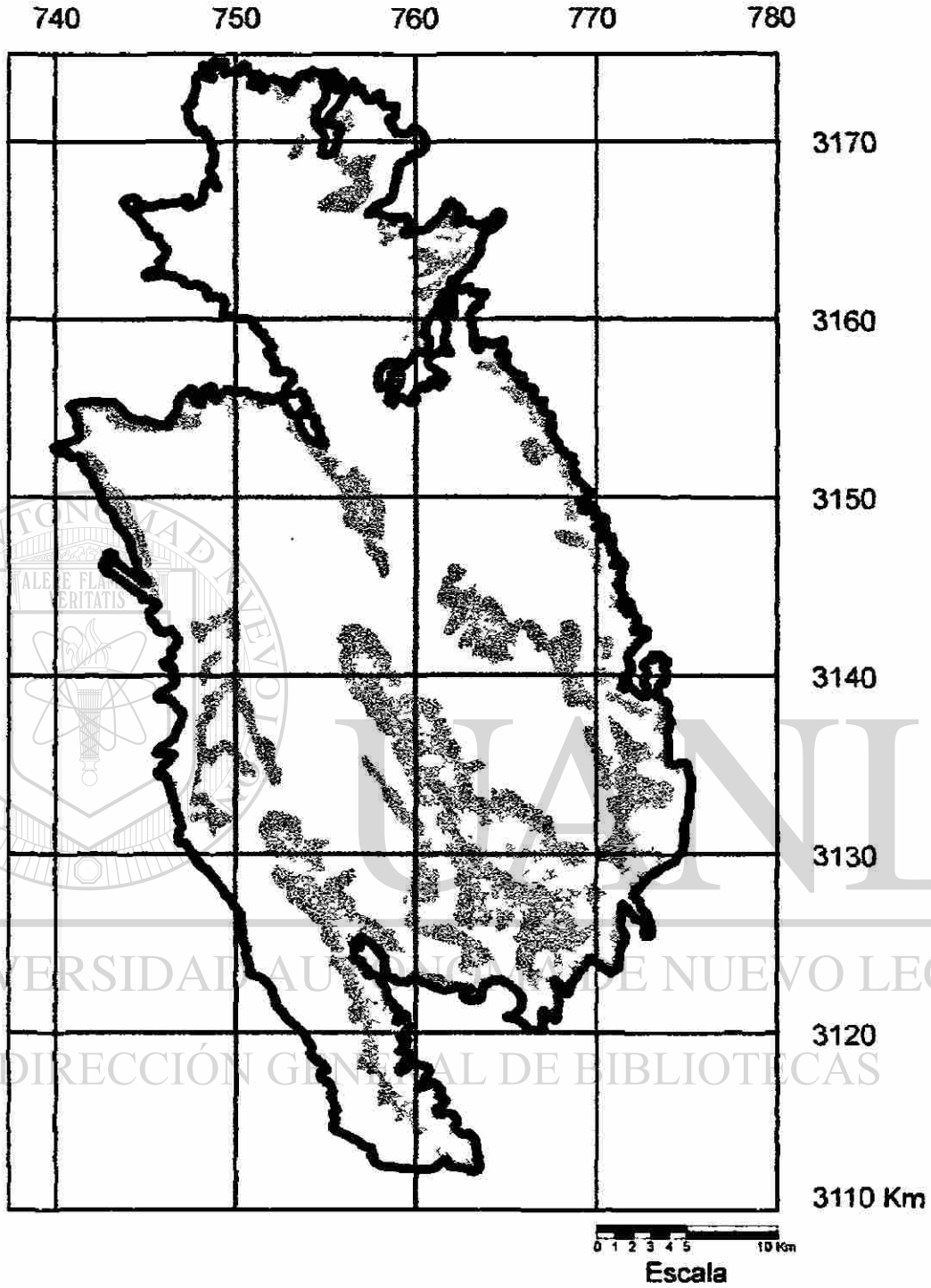
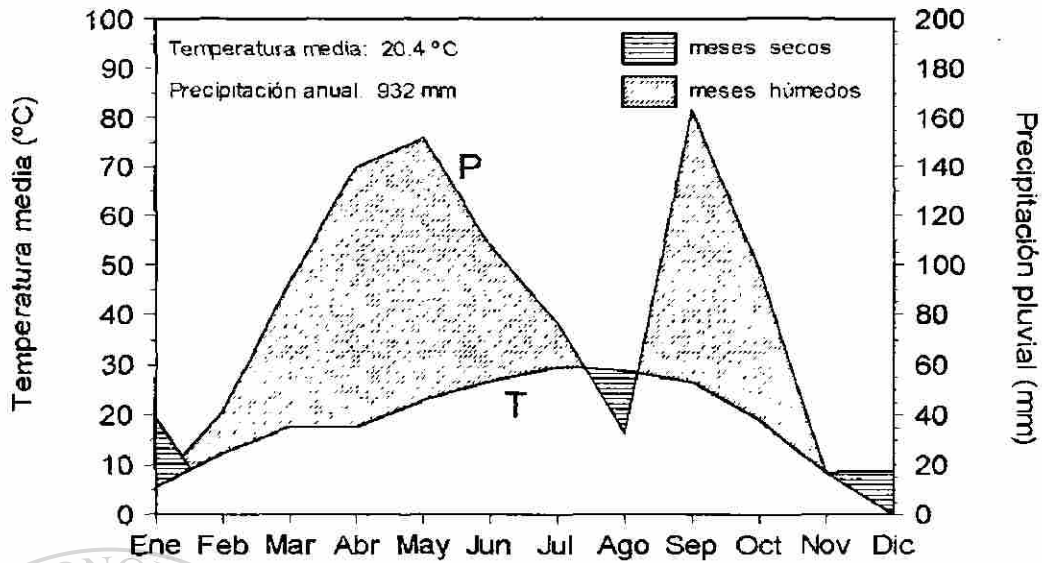


Figura 3. Tipos de vegetación presentes en el área de estudio.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por García (1973) para la República Mexicana, el clima en el área es de los subtipos seco templado y seco semicálido, el primero representado por los símbolos BS Kw, que presenta lluvias de verano, porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 con verano cálido y el segundo representado por los símbolos BS hw, con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 con invierno fresco. Se presenta una condición de canícula, con una pequeña temporada menos lluviosa, dentro de la estación de lluvias llamada sequía de medio verano (SPP, 1982).

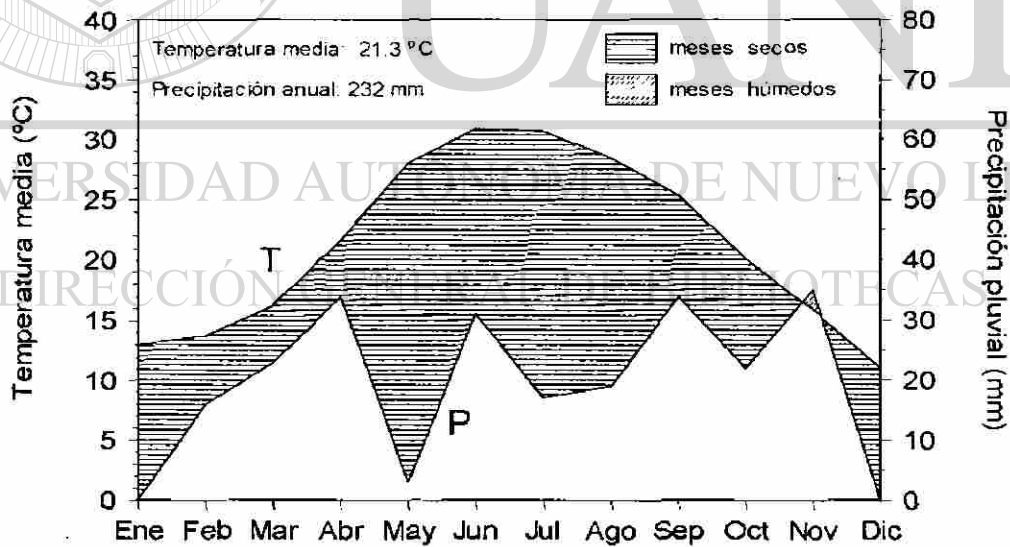
Para 1997, primer año de este estudio, la temperatura media anual fue de 19.5 °C. Los meses que registraron mayor temperatura fueron julio y agosto (40 °C) mientras que las temperaturas más bajas se presentaron en los meses de diciembre y febrero, con -6 °C y -4 °C respectivamente. Por otra parte, la precipitación en ese año fue de 932 mm., con mayo y septiembre como los meses con mayor precipitación (CNA; C. Mondragón y J. Brittingham, com. pers.). La Figura 4 muestra la climográfica de Gausson del área de estudio para el primer año de esta investigación, con los valores mensuales de precipitación y temperatura media. Según el método de Gausson, se cataloga como mes húmedo aquél que tenga un valor de precipitación al menos dos veces mayor que el valor de temperatura media. Con esto, se puede observar que solamente enero, agosto y diciembre de ese año pueden considerarse meses secos.

En 1998, la temperatura media anual fue de 21.3 °C; los meses más cálidos fueron mayo y junio (43 °C), con diciembre y enero como los meses con temperaturas más bajas, encontrando valores de 0 °C y -1 °C respectivamente. La precipitación anual fue de 232 mm., con abril y noviembre como los meses con el mayor registro de precipitación (CNA.; C. Mondragón y J. Brittingham, com. pers.). La Figura 5, siguiendo el método de Gausson descrito en el párrafo anterior, muestra un año más seco que 1997, con noviembre como el único mes húmedo en ese período.



Climográfica de Gausson para Valle Colombia (1997)

Figura 4. Climográfica de Gausson del área de estudio para el año 1997. (Comisión Nacional del Agua y propietarios de predios en Valle Colombia).



Climográfica de Gausson para Valle Colombia (1998)

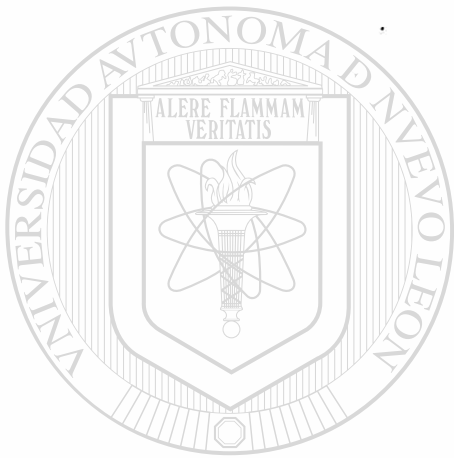
Figura 5. Climográfica de Gausson del área de estudio para el año 1998 (Comisión Nacional del Agua y propietarios de predios en Valle Colombia).

Con respecto a la fauna presente en el área de estudio, se elaboró una lista sobre la base de la detección de individuos o sus rastros durante las salidas a campo. Esta información se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1.- Especies de aves y mamíferos registradas en Valle Colombia.

AVES	
Nombre científico	Nombre común
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
<i>Cathartes aura</i>	Aura
<i>Buteo sp.</i>	Aguililla
<i>Falco femoralis</i>	Halcón
<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Tirano
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico
<i>Pirocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito
MAMÍFEROS	
Nombre científico	Nombre común
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra
<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ardilla mexicana de tierra
<i>Onychomys sp.</i>	Ratón
<i>Perognathus sp.</i>	Ratón
<i>Peromyscus sp.</i>	Ratón
<i>Dipodomys sp.</i>	Rata canguro
<i>Neotoma sp.</i>	Rata magueyera
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón
<i>Canis latrans</i>	Coyote
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorra del desierto
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo
<i>Felis concolor</i>	Puma
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo
<i>Ursus americanus</i>	Oso negro
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí
<i>Cervus canadensis</i>	Wapiti
<i>Bison bison</i>	Bisonte americano

La economía del área la constituye la minería y la ganadería, la primera con la mina “La Encantada”, localizada en las inmediaciones de la sierra del mismo nombre, donde se explota principalmente zinc, plomo y fluorita (SPP, 1979). Respecto a la ganadería, los ranchos que se encuentran dentro del área de estudio se han dedicado a la ganadería de bovinos enfocada a la producción de animales de registro, durante los últimos 20 años. Los propietarios de dichos terrenos han implementado políticas conservadoras, por lo que el hábitat y la fauna presente se encuentran en buenas condiciones.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

5. - METODOLOGÍA

Este estudio monitoreó la adaptación de las poblaciones de berrendos que fueron reintroducidas en 1995 y 1998, la primera población consto de un total de 70 animales y la segunda de 86. El estudio tuvo una duración de 2 años; desde enero de 1997 hasta diciembre de 1998, de manera que la primera población sé monitoreo por 2 años y la segunda durante 1 año.

5.1. Ocurrencia de nacimientos

Cuatro hembras de los 70 antílopes de la población reintroducida en 1995, fueron equipadas con collares radiotransmisores, (Figura 6); sin embargo de los antílopes que fueron reintroducidos en enero de 1998, ninguno tenia equipo radiotransmisor.



Figura 6. Grupo de hembras pertenecientes a la población reintroducida en 1995 a Valle Colombia, la tercera de izquierda a derecha posee un collar radiotransmisor.

Los recorridos dentro del área de estudio se hicieron en vehículos; para localizar a los berrendos del primer grupo se acudía a las cimas de las montañas con el equipo de telemetría ubicando la dirección de las señales. De esta manera era posible acercarse al área donde se encontraban. Al observarlos se documentaban datos sobre: tipo de vegetación en la que se hallaban, apoyándose con un mapa de uso de suelo y un sistema de posicionamiento global (GPS), actividad que realizaban, hora, número de animales, clasificación por sexos y edades, esto se hacía de acuerdo al tamaño de los animales y por la presencia de los parches oscuros en garganta y carrillos de los machos.

Para localizar a los animales del segundo grupo se recorrían los valles, buscándolos meticulosamente con lentes potentes, como se menciona anteriormente ninguno de estos antílopes contenía collar radiotransmisor.

En los primeros meses de observación se identificó la preferencia de hábitat, tendencia a regresar a un área o permanecer en la misma, patrón diario de comportamiento, asociaciones con otros animales y horario de los hábitos alimenticios.

Las referencias de los vaqueros, los rastros como huellas, excretas y pasaderos, nos facilitaron en algunas ocasiones la ubicación o el rumbo que llevaban los berrendos.

A mediados de 1997, los tres collares transmisores, terminaron su vida útil, sin embargo, el conocimiento del área y de sus actividades favorecieron el seguir observándolos.

Para registrar el número de nacimientos se hicieron recorridos a pie cerca de los lugares donde se encontraban las hembras solitarias, o las manadas, tratando de encontrar a las crías, o bien para verlas en las correrías con la manada, ya que está documentado que durante las primeras semanas de vida, las crías se mantienen escondidas y las madres acuden a ellas sólo para alimentarlas y limpiarlas. Las

observaciones para conocer el número de nacimientos iniciaron en el mes de mayo y finalizaron en septiembre en los dos años que duro el estudio.

La tasa de incremento máximo (r_{max}) se estimó multiplicando el tamaño de camada máximo de la especie por el número de hembras en edad reproductiva en la población (Shaw, 1985).

La tasa de nacimientos fue calculada como el número de crías menores de un año observadas durante un año dividido entre el número de hembras en la población (Shaw, 1985).

5.2. Ocurrencia de mortalidad

Para registrar el número de muertes, en cada uno de los recorridos de campo se buscaron restos de berrendos, como cadáveres, pelos y huesos de adultos y crías. Esta búsqueda se intensificó en la temporada de nacimientos y después de la segunda liberación, puesto que la mortalidad que precede al nacimiento se atribuye a lo susceptible que son las crías a ser depredadas (Smith y Beale, 1979) y a que después del viaje y la liberación hay estrés por el nuevo hábitat.

Para determinar la causa de muerte se buscaron indicios propios de los diferentes depredadores o bien se pretendió llevar a cabo la necropsia correspondiente cuando los daños no eran tan evidentes.

Se hicieron grandes esfuerzos para localizar a las crías y/o a los adultos muertos y de esta manera determinar la causa de muerte. Tomando en cuenta la extensión, la presencia de depredadores y/o carroñeros y las condiciones climáticas del área de estudio, se solicitó la ayuda de los vaqueros, para que en sus recorridos en campo en el manejo de ganado bovino, recuperaran los cadáveres o por lo menos tomaran una muestra de tejido para posteriormente llevar a cabo un análisis histopatológico, que otorgara indicios de alguna enfermedad.

En Valle Colombia están reportados tres depredadores potenciales de este antilope: el coyote (*Canis latrans*), el puma (*Felis concolor*) y el gato montes (*Lynx rufus*), además durante nuestros recorridos en campo encontramos huellas de oso negro (*Ursus americanus*), éste no es considerado como un depredador potencial, pero se sabe que es oportunista y carroñero, por lo que de alguna manera puede contribuir en la depredación de esta especie.

De esta manera en cada una de las salidas a campo se buscaron y colectaron excretas de estos depredadores, para examinarlas y determinar la presencia y/o ausencia de pelos de berrendo que indicaran depredación.

5.3. Determinación de las características vegetales del área

Para conocer las características vegetales de Valle Colombia, respecto a las necesidades de este antilope fue necesario conocer el área donde se distribuyen, los tipos de vegetación presentes, las especies florísticas que ocurren en cada tipo de vegetación, la cobertura, diversidad y frecuencia de las especies vegetales.

El área de estudio se demarcó arbitrariamente de manera que pudieran establecerse los límites de la región conocida como Valle Colombia, de esta manera con mapas topográficos escala 1:50 000, se tomaron como límites de la zona las cimas de las sierras que rodean el valle, ya que debido a la vegetación que presentan, funcionan como barreras biogeográficas para los antilopes.

Con el apoyo de cartas topográficas y de uso de suelo (SPP, 1979) se prepararon dos mapas: uno donde se marcaron las áreas y los límites de los diferentes tipos de vegetación y otro con la ubicación de los ranchos y las principales brechas o caminos. En el primero se trazó una cuadrícula de 2000/1000 m de largo y ancho sobre el área de estudio. Los cuadros resultantes fueron numerados de manera independiente para cada tipo de vegetación, de estos se seleccionaron tres fragmentos completamente al azar para cada tipo de vegetación presente en el área.

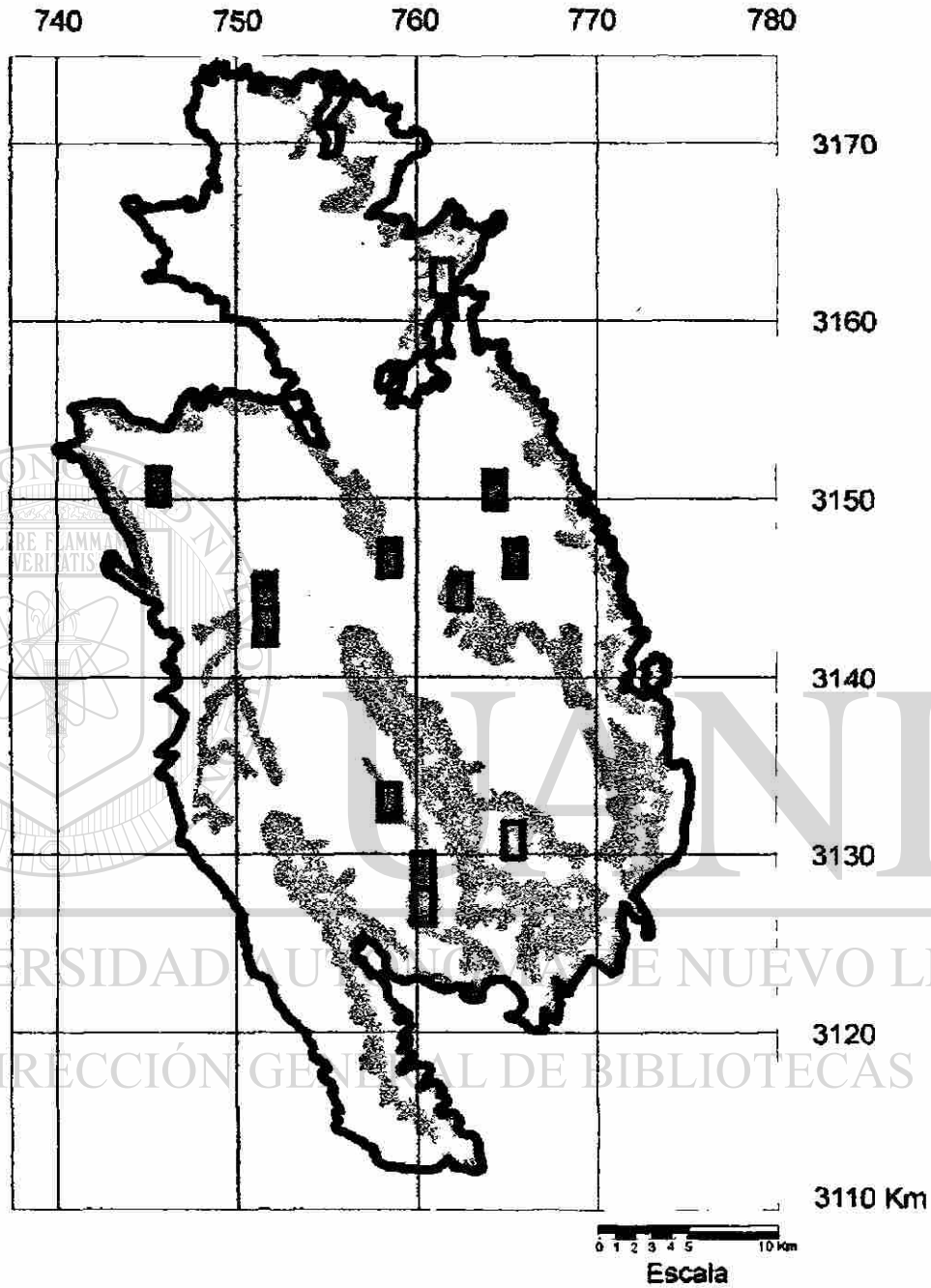
Con las coordenadas geográficas y la ayuda de un GPS, se acudió a cada uno de estos puntos, en los que se llevaron a cabo los muestreos de vegetación. En cada una de estas áreas y al centro de la misma, se trazó un transecto de 2 Km de largo, ubicado siempre en dirección norte-sur, con 50 metros de ancho hacia el este.

De esta manera, se determinaron 4 tipos de vegetación diferentes. Estos fueron: pastizal natural, pastizal halófito, matorral rosetófilo y matorral micrófilo. En la Tabla 2 se muestran las coordenadas geográficas donde se llevaron a cabo los muestreos de vegetación.

Cada transecto se dividió en 20 secciones de 100 mts cada una. En cada una de estas secciones se eligió al azar un sitio en el que se estableció una parcela cuadrada de 5 metros por lado para el análisis del estrato arbustivo y dentro de ésta una parcela circular con un radio de 30 cm. para el estrato herbáceo. Para la vegetación arbustiva se tomaron dos medidas de diámetro de copa, para las herbáceas se midieron dos diámetros de la base de la planta (Bonham, 1989). En los casos en que una o varias plantas se encontraran parcialmente fuera de los límites de la parcela, fueron incluidas y desechadas alternadamente. Para obtener la colección de referencia de la vegetación se colectaron todas las especies florísticas diferentes, utilizando las parcelas como puntos de muestreo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS









- | | |
|--|---|
|  Pastizal Halófito |  Matorral Desértico Rosetofilo |
|  Pastizal Natural |  Bosque de Encino-Pino |
|  Matorral Desértico Micrófilo |  Área de Estudio |

Figura 7. Mapa de vegetación del área de estudio. Los rectángulos rojos representan las parcelas para el premuestreo de la vegetación.

Tabla 2.- Coordenadas geográficas de los transectos donde se llevaron a cabo los muestreos de vegetación.

Tipo de vegetación	Coordenadas (UTM)	No. de transecto
Pastizal Natural	751000 N; 314200 E - 752000 N; 314400 E	1
Pastizal Natural	751000 N; 314400 E - 752000 N; 314600 E	2
Pastizal Natural	745000 N; 315000 E - 746000 N; 315200 E	3
Pastizal Halófito	760000 N; 312800 E - 761000 N; 313000 E	1
Pastizal Halófito	758000 N; 313200 E - 759000 N; 313400 E	2
Pastizal Halófito	760000 N; 312600 E - 761000 N; 312800 E	3
Matorral Micrófilo	761000 N; 316200 E - 762000 N; 316400 E	1
Matorral Micrófilo	768000 N; 314600 E - 769000 N; 314800 E	2
Matorral Micrófilo	770000 N; 314400 E - 771000 N; 314600 E	3
Matorral Rosetófilo	762000 N; 314400 E - 763000 N; 314600 E	1
Matorral Rosetófilo	758000 N; 314600 E - 759000 N; 314800 E	2
Matorral Rosetófilo	765000 N; 313000 E - 766000 N; 313200 E	3

Los datos obtenidos se procesaron en una base de datos, para conocer: Porcentaje promedio de cobertura, número de parcelas necesarias, área mínima de muestreo y diversidad de especies por tipo de vegetación.

Para calcular el porcentaje promedio de cobertura por cada tipo de vegetación, se determinó el área de cobertura por individuo, que se obtiene al tomar diámetro 1 y diámetro 2 de cada ejemplar, suponiendo que la elipse es la forma geométrica general de la copa de las plantas.

$$\text{Área por individuo} = \frac{(\varnothing 1)^2}{4} + \frac{(\varnothing 2)^2}{4} \times \pi \quad (\text{Hays et al., 1981})$$

De esta manera se obtuvo el área que ocupa cada individuo, cuando se encontraban varios individuos de la misma especie se hacía una sumatoria de las áreas de los individuos, usando la siguiente fórmula:

$$\frac{\sum_{i=1}^n A_i}{A_t} \quad (\text{Hays et al., 1981})$$

Donde:

A_i = área cubierta por un individuo en el transecto

La suma de todos los valores obtenidos en ésta se substituyó en la siguiente fórmula desarrollada para obtener el porcentaje de cobertura en los transectos.

$$\frac{\sum_{i=1}^n A_i}{A_t} \times 100 \quad (\text{Hays et al., 1981})$$

Donde:

A_i = área cubierta por un individuo en el transecto

A_t = área total muestreada en el transecto.

Se calculó el porcentaje de cobertura en cada parcela de un transecto mediante la fórmula desarrollada:

$$\% \text{ de cobertura de una parcela} = \frac{\sum \text{áreas de cobertura por individuo} \times 100}{\text{Area de la parcela}} \quad (\text{Hays et al., 1981})$$

Con esto se obtuvo el porcentaje promedio de cobertura por cada transecto al sumar el porcentaje de cobertura de cada parcela y dividirlo entre el número de parcelas del transecto, de acuerdo a la siguiente fórmula desarrollada:

$$\% \text{ promedio de cobertura de transecto} = \frac{\sum \% \text{ de cobertura en parcelas}}{20} \quad (\text{Hays et al., 1981})$$

Con los valores obtenidos en el premuestreo, que corresponden al número de especies nuevas y acumuladas encontradas en cada parcela de los tres transectos por tipo de vegetación, se estimaron los parámetros estadísticos correspondientes como media (x), varianza (s²), desviación estándar (s) y valor tabular de t con 98 % de confianza, lo que nos condujo a determinar el número de parcelas necesarias para tener un muestreo adecuado, aplicando la fórmula recomendada por Bonham (1989).

$$n = \frac{(t^2)(s^2)}{(x - u)^2} \quad (\text{Bonham, 1989})$$

Donde:

n = Número de transectos necesarios

t² = Valor tabular de t de student, al cuadrado

s² = Varianza

x = Media de la población muestreada

u = Media del total de la población desconocida

Con el número de especies encontradas y acumuladas en cada parcela con la fórmula recomendada por Bonham (1989) se obtuvo el número de parcelas necesarias para cada tipo de vegetación. Los resultados obtenidos se presentan a continuación, en la Tabla 3.

Tabla 3. - Número de parcelas necesarias que arrojó el premuestreo para los cuatro tipos de vegetación.

Pastizal natural	Pastizal halófito	Matorral micrófilo	Matorral rosetófilo
55	59	29	46

Para corroborar si el número de transectos o bien el área muestreada era adecuada, se llevó a cabo el método para determinar el área mínima de muestreo recomendado por Franco *et al.*, (1991), que considera las especies vegetales adicionales que se van

encontrando en cada nueva parcela de muestreo, construyendo con estos datos una gráfica de número de especies área.

Para obtener la diversidad florística se utilizó el índice de Simpson, descrito por Brower *et al.*, (1989); que considera el número de especies en cada parcela muestreada, el total de individuos y la proporción del total en que ocurre cada especie.

$$D = \frac{\sum n_1(n-1)}{N(N-1)} \quad (\text{Brower } et \text{ al.}, 1989)$$

Donde:

D = Dominancia.

Σ = Sumatoria del número de especies

n = El número de veces que ocurre cada especie

N = Total de número de individuos

$$D_s = 1 - D \quad (\text{Brower } et \text{ al.}, 1989)$$

Donde

D_s = Índice de Simpson de diversidad de especies

D = dominancia

A medida que D se incrementa, la diversidad decrece, por lo que el índice de Simpson se expresa normalmente como 1-D.

Para obtener frecuencia relativa por especie, se utilizó la fórmula de Heiseke y Foroughbakhch (1985), citada por Molina (1994), que considera el número de parcelas con la especie y el número total de parcelas.

$$F\% = \frac{\text{No. de parcelas con la especie} \times 100}{\text{No. total de parcelas}} \quad (\text{Heiseke y Foroughbakhch 1985})$$

5.3.1. Colección de referencia de las especies vegetales

Se hicieron dos colecciones de referencia de la vegetación, la primera consistió en la preparación de ejemplares completos, que sirvió para identificar especímenes en campo. Para la elaboración de esta colección, en cada punto de muestreo se colectaron y prensaron cada una de las especies vegetales nuevas y no conocidas, para su posterior identificación en el herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Para la segunda colección se elaboró una compilación de referencia en laminillas temporales de todas las especies vegetales colectadas y previamente identificadas. Esta colección consistió en que cada una de las especies vegetales presentes en el área fueron secadas, molidas, homogeneizadas, depuradas y montadas en laminillas, se llevaron a cabo dos preparaciones microscópicas de cada muestra vegetal, utilizando la técnica de Sparks y Malechek (1968), modificada por Peña y Habib (1980).

Cada una de estas laminillas fue observada en un microscopio binocular compuesto, se realizaron dibujos y notas de cada una de las plantas, ya que las características epidérmicas presentan distintos patrones entre diferentes géneros o especies. De esta manera fue posible identificar las estructuras epidérmicas propias de cada especie. Las estructuras consideradas fueron las paredes celulares, estomas, tricomas, cristales, drusas y glándulas, entre otras.

5.3.2 Composición de la dieta de los berrendos

Existe poca información sobre los hábitos nutricionales de los berrendos, sobre todo en áreas que fueron su hábitat histórico. El conocimiento de la composición botánica de la dieta de los berrendos es básico para el manejo del hábitat al que fueron reintroducidos, de manera que se conozcan las especies vegetales de su alimentación.

Para determinar la composición botánica de la dieta del berrendo, se colectaron mensualmente los grupos de excretas encontrados en los lugares donde se ubicaban a los antílopes. Con el método descrito por Peña y Habib (1980), el cual consiste en localizar a la manada, permitir que los animales permanezcan en esta área, y al retirarse el hato o bien al día siguiente acudir al lugar para colectar las heces fecales.

Debido a que las excretas de los berrendos pueden ser fácilmente confundidas con las de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y venado bura (*O. hemionus*) (Murie, 1982), especies presentes en el área de estudio, es imprescindible el uso de una técnica como lo es la prueba de pH a fin de distinguir entre especies (Dietrich *et al.*, 1990). De esta manera a cada grupo de excretas se le realizó una prueba de pH de manera que pudiera corroborarse que pertenecían a estos antílopes.

Todos los grupos pertenecientes al mismo mes fueron molidos, decolorados, homogeneizados y tamizados para ser montados en laminillas temporales, siguiendo la técnica descrita por Peña y Habib (1980).

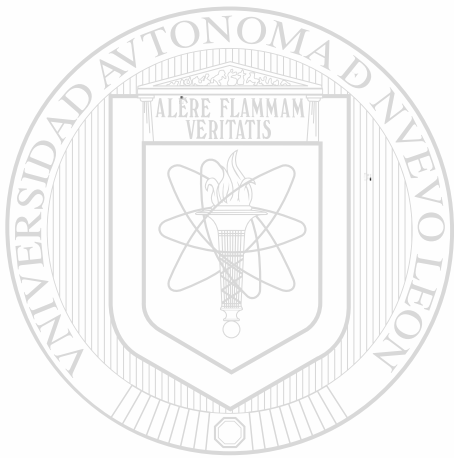
Los grupos de excretas separados por mes y una vez medido el pH fueron molidos en un molino comercial con malla del No. 20 (1 mm), decolorados con hipoclorito de sodio, homogeneizados y tamizados con una malla No. 120 (0.12 mm), para ser montados en laminillas temporales, siguiendo la técnica descrita por Peña y Habib (1980).

Para la identificación de las especies vegetales consumidas por los berrendos se llevó a cabo la técnica de Sparks y Malechek (1968), modificada por Peña y Habib (1980). Esta técnica se basa en la identificación y cuantificación de tejidos epidérmicos vegetales presentes en las muestras fecales. La identificación de fragmentos vegetales en las heces se hace posible gracias a la resistencia que ofrecen los tejidos epidérmicos ricos en lignina al proceso digestivo (SARH, 1980).

Para llevar a cabo el análisis microhistológico de heces fecales, se prepararon dos laminillas de los grupos de excretas uniformizados por mes, en cada laminilla se

distribuyeron de manera sistemática 20 campos, para hacer un muestreo de fragmentos epidérmicos, las laminillas fueron observadas con poderes de resolución de 40 x y 10 x. La presencia de especies y/o géneros se registró conforme se identificaban, obteniendo así la frecuencia, densidad y el porcentaje de aparición de las especies consumidas por los berrendos.

Cada una de las especies vegetales identificadas dentro de estas laminillas fueron reportadas por estación.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

6.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. Ocurrencia de nacimientos

Debido a que cuatro hembras de la población reintroducida en 1995 fueron equipadas con collares radiotransmisores, se facilitó enormemente en la primera etapa del estudio la localización de los grupos donde se encontraban estas hembras, sin embargo la ubicación de la población reintroducida en 1998 resultó comparativamente difícil ya que ningún animal fue provisto de equipo radiotransmisor.

Una vez localizada la señal y los grupos de berrendos, el observador se acercaba a las áreas donde se localizaban. A lo largo de los dos años que duró el estudio, los berrendos fueron vistos siempre dentro de las comunidades de pastizales del valle. La vegetación correspondió a las comunidades de pastizal natural y pastizal halófito, donde el porcentaje promedio de cobertura fluctuó entre el 12.3% y 21.5% respectivamente (Tabla 5). En lo que corresponde a diversidad de especies se estimó para pastizal natural 0.7662 y en pastizal halófito 0.7424 (Figura 9, y apéndice II).

En estos lugares era posible observar a los antílopes, siempre en fila, nunca aglomerados. Resultó muy difícil pasar desapercibidos, aún con las ropas adecuadas para el área, por lo que sólo era posible observarlos a grande distancia. La extensión máxima aproximada a la que permitían acercarse fue de 250 a 1000 metros, todo dependía de la existencia de cobertura que protegiera como nopales y/o mezquites.

Aunque existe variación en la composición de especies vegetales que ocurren entre los ecosistemas donde habitan los berrendos, ciertas características específicas de su hábitat son siempre comunes, los factores claves son: La existencia de una topografía con ondulaciones y no mucha pendiente, la ocurrencia de una mezcla de diferentes tipos de forraje (arbustivas, herbáceas y gramíneas) y una precipitación anual de entre 230 a 350 mm. (Yoakum, 1974; Autenrieth, 1978). Los berrendos necesitan para una reproducción exitosa una presencia de herbáceas importante (entre 25 y 30%), una

buena cantidad de arbustivas que normalmente son un importante alimento durante el invierno (10% a 20%), una mezcla de zacates nativos y cuando menos un porcentaje de cobertura del suelo de 50% (Bayles 1969; Sundstrom *et al.*, 1973).

En los meses correspondientes a los nacimientos, fueron registradas y observadas, todas las hembras solitarias, de manera que pudiera observarse el momento en que se acercaran a sus crías, sin embargo en los recorridos a pie nunca se logró localizar a una cría escondida, debido sobre todo a las grandes extensiones del valle.

1973).

En Valle Colombia todos los grupos permanecieron agrupados hasta mayo o junio, que es cuando inicia el período de nacimientos; las manadas se disgregan en pequeños grupos, o bien las hembras grávidas se separan de la manada para parir. Cuando las crías pueden correr, las manadas vuelven a agruparse, ofreciendo protección a las crías.

La única manera posible para determinar el número de nacimientos, fue a partir de que las crías empezaron a acompañar a la manada en sus correrías. Una de las estrategias para proteger a las crías cuando se sienten amenazados, es separarse en dos grupos: uno de hembras adultas y crías y otro con el resto del grupo, los dos inician la huida pero el grupo que no contiene las crías se acerca un poco más a los observadores para llamar la atención.

La determinación del sexo de todos los animales nacidos no fue posible, debido a que en la mayoría de las ocasiones resulto difícil acercarse suficiente a los grupos para distinguirlos.

En la Tabla 4 se presenta el número de nacimientos en 1997 y 1998, así como la sobrevivencia de las crías.

Tabla 4. - Número de nacimientos de berrendos en 1997 y 1998.

Año	Lugar de nacimiento	Número de crías
1997	El Pino	2 (sobrevivió 1)
	La Encantada	2
	Buenvista y Cimarrón	2
	La Gorriona	4
	Total = 9	
1998	La Encantada	2 (no sobrevivieron)
	El Cimarrón	5
	Total = 5	

Si se considera que a partir de la segunda gestación las hembras de berrendo pueden parir 2 crías y en la población existen 50 hembras en edad reproductiva, la tasa de incremento máximo (r_{max}) para 1997 sería de 100. Con el incremento real de la población observado en 1997, el número de hembras en edad reproductiva para el año de 1998 aumentó a 56, por lo que la tasa de incremento máximo (r_{max}) correspondería a 112 nacimientos. Sin embargo, puesto que estas condiciones ideales rara vez ocurren en el ecosistema, la tasa de nacimiento para 1997 fue mucho más baja (0.2), considerando 50 hembras y 10 nacimientos. Para 1998, con 56 hembras y 7 nacimientos, la tasa de nacimiento observada fue de 0.125.

Aunque se espera que los animales silvestres estén adaptados a las condiciones climáticas dentro de su ambiente natural, la selección natural continúa. Bajas precipitaciones y climas extremos, aún son causa de mortalidad o de baja productividad. Las adaptaciones de los animales y la habilidad para resistir climas severos son especialmente importantes cuando se reintroducen animales (Baylès, 1984).

El clima afecta las poblaciones de vida silvestre indirectamente por la restricción de movimientos, reducción en la producción de alimentos, disminución en la cobertura, influencia en la abundancia de competidores, depredadores y/o enfermedades (Bailey, 1984).

En las regiones áridas, la calidad y la cantidad de forraje depende de la distribución estacional de la precipitación. El éxito reproductivo en las poblaciones de venado bura y otras especies está correlacionado con los patrones de precipitación estacional, ya que el factor humedad mejora la reproducción. Inversamente, las condiciones de sequía causan una extensa declinación en las poblaciones de berrendos y de venado bura. Los efectos de la sequía sobre los rumiantes silvestres pueden ser muy complejos, por ejemplo el limitado forraje no sólo sirve para los ungulados, sino también para las poblaciones de pequeños mamíferos, esto puede resultar en un cambio en la depredación por coyote de pequeños mamíferos a mamíferos mayores como venado o berrendo, tal vez porque las crías son comparativamente débiles, debido a los efectos de la sequía, además la mala nutrición de las crías puede hacerlas más susceptibles a las enfermedades (Bailey, 1984).

Los berrendos precisan de altos requerimientos nutricionales para reproducirse. De esta manera los periodos críticos de estrés nutricional pueden retardar la gestación, disminuir la lactación e incluso inhibir la ovulación (Koerth, 1984).

La composición corporal de los ungulados silvestres es un índice de la respuesta del animal al clima, al medio ambiente y su nutrición. El agua es un factor variable capaz de producir efectos sobre el hábitat y la fauna silvestre, el comportamiento de la precipitación no puede predecirse con exactitud, de manera que aunque pueden llevarse a cabo prácticas de manejo éstas pueden verse anuladas completamente por los eventos inesperados (Depperschmidt, *et al.*, 1987).

Se ha documentado que los lugares donde ocurre mayor número de nacimientos, son las áreas donde la vegetación se ve favorecida por la lluvia, además la baja precipitación tiende a retardar el inicio de nacimientos (Treviño, 1978).

El éxito reproductivo por lo tanto debe especular los factores climáticos ya que estos tienen influencia sobre las poblaciones de fauna silvestre (Bailey, 1984).

6.1.1.- Distribución de los grupos de berrendos

Los sistemas sociales de territorialidad o harén de la conducta reproductiva sólo estuvieron bien definidos en el grupo que se encuentra en La Encantada, esta manada esta constituida por 9 hembras y dos machos, uno de los cuales se observo que no se acercaba al grupo, aunque permanecía cerca.

En general los berrendos están divididos en cuatro grupos. En el apéndice IV es posible observar en un mapa topográfico escala 1:25,000 la ubicación de los berrendos cuando estos se hallaban agrupados (época no reproductiva) y en el apéndice V la localización de los grupos en la temporada de nacimientos (época reproductiva) a lo largo de los dos años de estudio.

El apéndice VI resume las fechas, ubicación en UTM y número de berrendos observados durante el periodo de trabajo en campo, de marzo de 1997 a noviembre de 1998.

Grupo 1. - Rancho: El Pino

Consta de dos hembras, este lugar se encuentra fuera del área de estudio, sin embargo estos dos berrendos permanecieron hasta noviembre de 1998 en esta área. Cabe mencionar que estas dos hembras (madre y cría), corresponden al grupo de la liberación de 1995. En la temporada de nacimientos de 1997, una de las hembras parió dos crías, sin embargo una de ellas desapareció, de la cual no se encontró ningún rastro.

Grupo 2. - Ranchos: La Encantada y La Palma

Este grupo de once antilopes, es el más estable en cuanto a sus desplazamientos, pues su radio de acción es muy pequeño, regularmente se localiza dentro del rancho "La Encantada", aunque en algunas ocasiones se traslapa a parte de lo que corresponde al

predio "La Palma", su número se ha mantenido en once individuos, 9 de los cuales son hembras y dos machos.

Uno de los machos de este grupo, permanece alejado del hato y dos de las hembras son crías de la temporada de nacimientos de 1997. A inicios de junio de 1998, observamos dos crías y una hembra solitaria alejada del hato, por lo que sospechamos de una cría más, sin embargo, estas al parecer fueron depredadas, por lo que el grupo permanece con 11 antílopes.

Grupo 3. - Ranchos: Buenavista y El Cimarrón

Este es el grupo más grande, su número ha variado constantemente de 29 a 42 antílopes, con los nacimientos de 1998, su número aumentó a 47 individuos. Esta manada se mueve continuamente, de rancho a rancho, pues el tipo de vegetación y las cercas que tienen levantado el último alambre a 50 centímetros del suelo, permiten su desplazamiento.

Grupo 4. - Rancho: La Gorriona

Este grupo, se localiza en el predio "La Gorriona", fuera del área de estudio, de este lugar sólo se contó con los reportes de los vaqueros, pues no está permitido el acceso a esta zona. Se informó de un grupo de cinco a ocho antílopes, aparentemente 6 de estos son hembras y 2 son machos.

En todas las ocasiones se encontraron a los berrendos en las áreas de pastizales. Fueron observados en sus típicas correrías en fila guiados por una hembra, siendo siempre el último de la manada un macho, así avanzaban hasta las faldas de la sierra donde existe ecotono con matorral. Sólo en una ocasión que se sintieron muy amenazados por nuestra presencia los observamos entrar a este tipo de vegetación.

Hemos corroborado lo citado por González y Lafon (1993) quienes mencionan que las manadas invernales aparecen agrupadas y luego se disgregan en pequeños grupos al inicio de las pariciones.

6.1.2. Comportamiento alimenticio

Cancino *et al.*, (1993) reportan que los berrendos se alimentan durante las mañanas de 6:00 a 11:00 horas y al final de día, de 18:00 a 22:00 horas. Al alimentarse se desplazan constantemente, manteniéndose dentro de un área aproximada de 2 Km².

En el presente estudio se corroboró lo anterior, ya que se observó a los berrendos alimentarse en las primeras horas del día, se consideró que la hora de alimentación está relacionada con la duración de las horas luz, pues en verano podíamos observarlos hasta las 11:00 u 11:30 horas mientras que en invierno las horas de alimentación aumentaban hasta las 12:30 p. m. ó más, si la temperatura era muy alta, por ejemplo más de 40° C era imposible observarlos pues para esas horas se encontraban echados rumiando. En algunas ocasiones al observarlos cuando el calor era muy intenso (43° C) o bien cuando iniciaban la rumia, si nos encontrábamos lo suficientemente lejos, los antílopes se echaban, pero siempre permanecían en vigilia dos y hasta 6 animales, si nos acercábamos iniciaban la huida.

Por las tardes también era posible observar a los berrendos, hasta que el sol se ocultaba, sin embargo debido a que no contábamos con el equipo necesario, no fue posible observarlos de noche.

6.1.3. Prácticas de mejoramiento de hábitat en el área de estudio

Con el fin de facilitar el desplazamiento de los berrendos los rancheros elevaron la altura del alambre inferior de las cercas a una altura aproximada de 50 centímetros. La concentración de rastros de berrendos en estos lugares demuestra la efectividad de

estas medidas, ya que dos antílopes de la primera población reintroducida murieron al quedarse atorados en las cercas.

En Valle Colombia existe una gran cantidad de abrevaderos y bebederos disponibles para el ganado doméstico, siempre fueron revisadas estas áreas porque en estos lugares era donde se hallaba mayor cantidad de excretas de coyotes, en tres ocasiones se pudo observar huellas de berrendos cerca de estos lugares, de esta manera podemos referir que los berrendos consumen agua en estas zonas.

6.2. Ocurrencia de mortalidad

En lo que respecta a la liberación de 1995, se registraron 4 muertes de hembras de estos antílopes, esto ocurrió en el año de 1996, se informó que dos de estos animales murieron al quedarse atorados en las cercas. A partir de estos incidentes, en los ranchos Cimarrón y Buenavista se levantó el último alambre de la cerca para que los berrendos pudieran usarlo como pasaderos (Figura 8).

En 1997 en el lugar conocido como "El Pino", nacieron 2 crías, una de ellas desapareció, sin embargo, no fue posible la localización de algún rastro que nos comprobara su muerte.

En 1998, fueron liberados 25 machos y 67 hembras, todos aparentemente sanos sin evidencia de ninguna enfermedad infectocontagiosa. Infortunadamente el viaje de más de 40 horas provocó la muerte de siete animales y el sacrificio de otros cinco que llegaron en muy malas condiciones.

Posterior a la última liberación en el mes de marzo, se localizaron rastros de tres berrendos muertos. No fue posible reconocer indicios propios de los diferentes depredadores o llevar a cabo la necropsia, para establecer la causa de muerte, debido a que los rastros encontrados sólo fueron pelos y partes de la osamenta. No es del todo claro si estos berrendos murieron y después fueron depredados, o bien, si fueron

atacados y posteriormente consumidos. Es posible que estas bajas corresponden al segundo grupo liberado, debido a que se encontraron dentro de lo que corresponde al matorral rosetófilo, en el predio "Valle Colombia", lejos del área donde se encuentra el grupo que ya se ha establecido en los ranchos Buenavista y Cimarrón.



Figura 8. - Pasadero de berrendos en Valle Colombia, puede observarse como el alambre inferior se encuentra aproximadamente a 50 centímetros del suelo.

En 1997 se llevó a cabo un control de coyotes en los ranchos "La Palma", "La Encantada", "El Cimarrón" y "Buenavista", pero en 1998, esta actividad sólo se llevó a cabo en los predios "El Cimarrón" y "Buenavista". En el caso del rancho "Valle Colombia" esta permitido que estos cánidos consuman cierto número de cabezas de ganado antes de iniciar el control, y se estimó que en los dos años que duro el estudio nunca rebasaron el límite permitido.

1020130189

En todos los ranchos y en todas las salidas a campo, fue posible observar coyotes, o bien excretas y huellas de éstos, además los vaqueros reportaron la presencia de felinos y osos. Es importante mencionar que las 32 excretas de coyote encontradas, fueron analizadas y nunca se encontró resto alguno de berrendo.

Con referencia a la búsqueda de excretas de los diferentes depredadores sólo fue posible localizar heces de coyote, y en éstas sólo se encontraron: especies vegetales, como pastos y semillas de mezquite, huesos de roedores y reptiles.

Los primeros trabajos realizados con berrendos indicaban que la depredación de las crías no representaba realmente un problema serio. Sin embargo después del desarrollo de la técnica de radiotelemetría se determinó que la mortalidad fluctuaba entre el 12% y 90%, provocada principalmente por coyotes, gato montes, y águila dorada o por una combinación de estas especies (Beale y Smith, 1970.; Reichel., 1976; Bodie., 1978).

Se ha establecido que la depredación tiene efectos más graves en hatos pequeños recientemente traslocados a los cuales se les ha restringido su movimiento. Smith y Beale (1979) determinaron 23 y 25% de mortalidad en las crías de berrendo en un área libre y en una con un hato en un área cercada. Entre el 73 y el 89% de las bajas ocurren entre los primeros 100 días de vida de los berrendos. Las causas atribuibles son el invierno que causa un 15% de bajas en crías, mientras que en juveniles y adultos es de un 8%. La causa más importante de mortalidad provocada por depredación, se debió a gato montés sobre todo en una área cercada.

En Baja California Sur SEDUE realizó dos campañas de control de coyotes durante la temporada de cría 1983 - 1984. A pesar de disminuir el número de depredadores durante esta temporada la proporción de crías se mantuvo de manera similar a los periodos donde no existía tal práctica. Del análisis de 185 estómagos de coyote que se colectaron durante la campaña de control, únicamente dos tuvieron rastros de berrendo (González y Lafón, 1993).

6.3. Determinación de las características vegetales del área

Para conocer las cualidades del área, se determinaron los tipos de vegetación donde se localizan los berrendos, las especies vegetales, la cobertura, la diversidad de las especies vegetales del área de estudio así como la frecuencia de plantas importantes en la dieta del berrendo.

En pastizal natural, pastizal halófito, matorral rosetófilo y matorral micrófilo se llevaron a cabo los muestreos de vegetación, en doce transectos con un total de 240 parcelas (tabla 2 y figura 7).

Al aplicar la fórmula recomendada por Bonham (1989) para determinar el número mínimo de parcelas necesarias para cada tipo de vegetación, se obtuvieron los resultados que se presentan en la tabla 5 y el Apéndice I. De esta manera se demostró que el número de parcelas muestreadas en el presente trabajo fue suficiente.

Tabla 5.- Número mínimo de parcelas de muestreo necesario para los estratos herbáceo y arbustivo en los cuatro tipos de vegetación presentes en el área de estudio.

	Pastizal natural	Pastizal halófito	Matorral micrófilo	Matorral rosetófilo
Herbáceas	13	11	9	6
Arbustivas	13	9	5	9

Con el número de especies florísticas en cada parcela muestreada, el total de individuos y la proporción del total en que ocurre cada especie, se obtuvo el índice de diversidad de Simpson para las cuatro comunidades vegetales (figura 9 y Apéndice II). El índice más elevado corresponde al pastizal natural con 0.7662, en segundo lugar se encuentra el pastizal halófito con 0.7424 y los de menor diversidad son el matorral micrófilo y el matorral rosetófilo con 0.6091 y 0.5299, respectivamente.

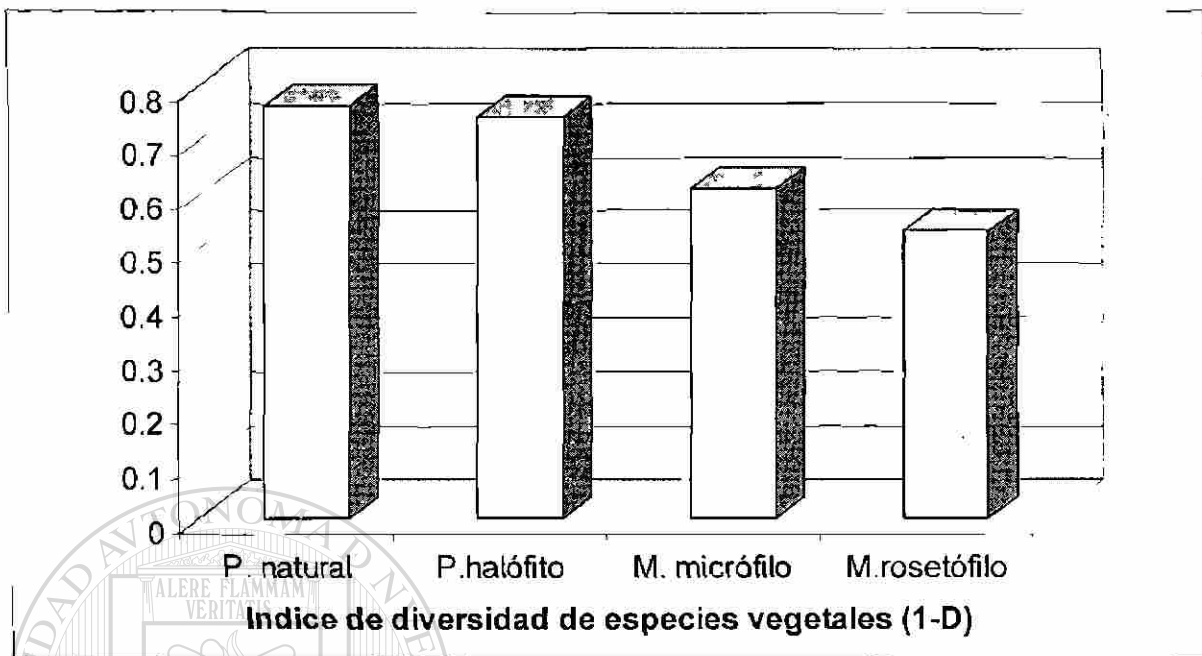


Figura 9.- Índice de diversidad de especies vegetales por cada tipo de vegetación presente en el área de estudio. Índice de Simpson (1-D).

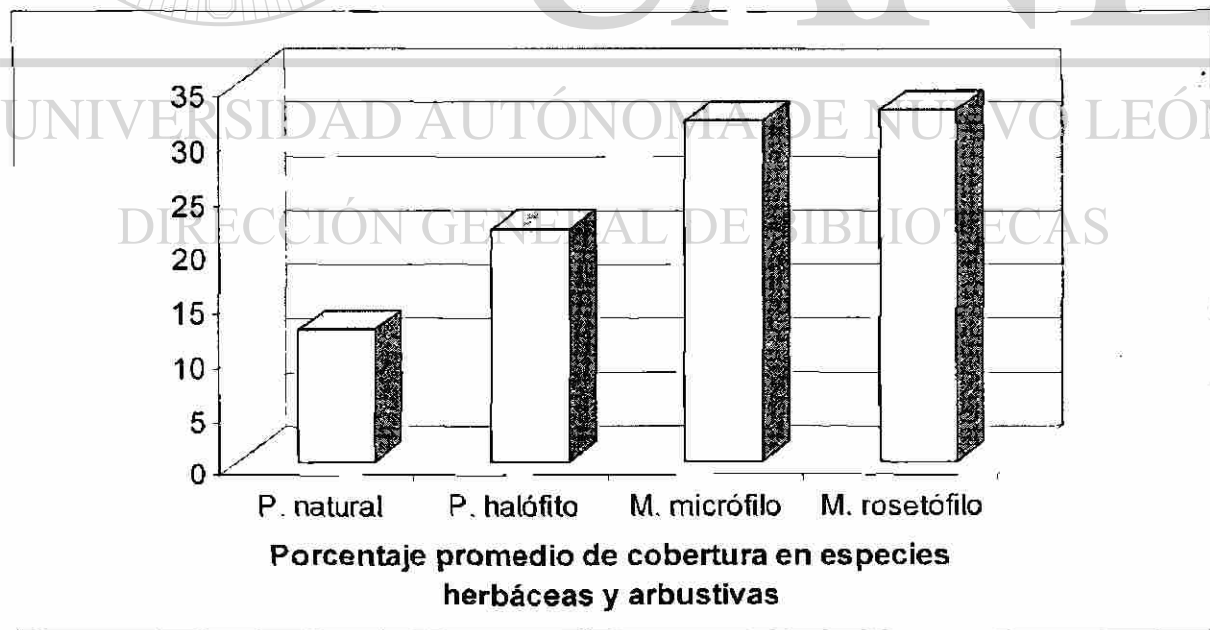


Figura 10.- Porcentaje promedio de cobertura por tipo de vegetación

Con las fórmulas mencionadas en la metodología se obtuvieron los porcentajes promedio de cobertura por transecto en cada uno de los cuatro tipos de vegetación presentes en el área de estudio (tabla 6 y figura 10). Además, se obtuvieron los porcentajes promedio en cobertura de especies herbáceas y arbustivas en los cuatro tipos de vegetación (Tabla 7).

Tabla 6. - Porcentaje promedio de cobertura por transecto de herbáceas y arbustivas en los diferentes tipos de vegetación.

Tipo de vegetación	Número de transecto	% promedio de cobertura en herbáceas	% promedio de cobertura en arbustivas
Pastizal natural	1	1.5297	24.529
Pastizal natural	2	0.1662	0.3892
Pastizal natural	3	0.2793	8.524
Pastizal halófito	1	3.7112	25.583
Pastizal halófito	2	5.4928	10.815
Pastizal halófito	3	1.5018	17.322
Matorral rosetófilo	1	0.6873	11.820
Matorral rosetófilo	2	0.2638	74.365
Matorral rosetófilo	3	1.2074	9.9894
Matorral micrófilo	1	0.1437	80.536
Matorral micrófilo	2	0.3008	2.6085
Matorral micrófilo	3	0.2062	10.650

Tabla 7. - Porcentaje promedio en cobertura de herbáceas y arbustivas, por tipo de vegetación.

Tipo de Vegetación	% Promedio de cobertura en herbáceas	% Promedio de cobertura en arbustivas	% promedio de cobertura en herbáceas y arbustivas
Pastizal natural	0.6584	11.480	6.0692
Pastizal halófito	3.5686	17.989	10.778
Matorral rosetófilo	0.7195	32.058	16.388
Matorral micrófilo	0.2169	31.264	15.740

El tipo de vegetación que presenta mayor cobertura de herbáceas corresponde a pastizal halófito, seguido por matorral rosetófilo y pastizal natural, mientras que el de menor cobertura es el matorral micrófilo.

Dentro de las especies arbustivas el tipo de vegetación que presenta mayor cobertura es el de matorral rosetófilo, seguido del micrófilo y pastizal halófito, siendo el de menor cobertura el pastizal natural.

El tipo de vegetación con mayor cobertura para herbáceas y arbustivas es el matorral rosetófilo con 16.388, seguido de matorral micrófilo con 15.740, en tercer lugar se halla el pastizal halófito con 10.77 y el de menor cobertura es pastizal natural con 6.0692.

6.4. Colección de referencia de las especies vegetales

Se colectaron e identificaron 120 especies vegetales en los cuatro tipos de vegetación y de los lugares donde se encontraban los berrendos (Apéndice III). En esta lista se encuentran representadas 42 familias, las más frecuentes son: Asteraceae, Poaceae y Mimosaceae.

Dentro de estas 120 especies florísticas, se encontraron 15 identificadas como tóxicas para el ganado y diferentes ungulados silvestres, con la mayoría de sus principios tóxicos desconocidos (Tabla 8), sin embargo se ha demostrado que pueden ocasionar efectos negativos en diferentes especies animales (Blanco *et al.*, 1982; González 1989; Martínez y Uvalle, 1994).

De estas 15 especies florísticas, *Solanum rostratum* y *S. eleagnifolium*, son consumidas por los berrendos. La frecuencia relativa de *Solanum eleagnifolium* dentro del pastizal halófito fue de 65%, en el matorral micrófilo sólo fue de 5%, mientras que en pastizal natural y matorral rosetófilo no se presentó.

Tabla 8. - Lista de especies vegetales tóxicas encontradas en Valle Colombia.

Nombre científico	Principio tóxico
<i>Acacia berlandieri</i>	Alcaloide
<i>Agave lechugilla</i>	Desconocido
<i>Argemone intermedia</i>	Alcaloide
<i>Astragalus mollissimus</i>	Glicósido
<i>Baccharis pteronioides</i>	Desconocido
<i>Flourensia cernua</i>	Desconocido
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Desconocido, probablemente resinas.
<i>Nolina macrocarpa</i>	Desconocido
<i>Notholaena sinnuatha</i>	Desconocido
<i>Physalis viscosa</i>	Alcaloide
<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>	Desconocido
<i>Psilostrophe tagetina</i>	Desconocido
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Glicoalcaloide
<i>Solanum rostratum</i>	Solanina
<i>Gutierrezia sarothrae</i>	Solanina

Las especies de *Solanum* contienen un alcaloide tóxico llamado solanina. La cantidad de tóxico presente en cualquier parte de la planta varía con el estadio del crecimiento; las plantas más olorosas y almizcladas son las más venenosas. En algunas, la cantidad de alcaloide en el fruto maduro y en las hojas, es tan pequeña que pueden ser consumidas en cantidades considerables sin consecuencias (SARH *et al.*, 1982).

Se considera que la toxicidad de una especie, depende de varios factores tales como medio ambiente, sección de la planta consumida y grado de madurez (SARH *et al.*, 1982).

La dosis tóxica aunque no siempre letal, es de 0.1 a 0.3 % del peso corporal del animal. Los efectos principales del alcaloide solanina son: irritación en el tracto gastrointestinal y daño al sistema nervioso. Este alcaloide es mucho más tóxico cuando se administra parenteralmente que de manera oral, debido a la baja absorción intestinal (Cheeke y Shull, 1990).

Sin embargo no se han documentado reportes de toxicidad para los berrendos con *Solanum elaeagnifolium*; en un estudio hecho en Nuevo México se encontró que estos lo ingieren durante todo el año en pequeñas cantidades (otoño 1.6%, invierno 1.0%, primavera 0.66% y verano 1.26%), sin daños aparentes, no obstante, ningún estudio sobre hábitos alimenticios del berrendo en México y Estados Unidos ha reportado el consumo de tan elevadas cantidades de *Solanum*.

El consumo de plantas nocivas por el berrendo esta bien documentado, de manera que son considerados benéficos para las áreas que soportan ganado doméstico. Muchas plantas consumidas por los berrendos, son nocivas para el ganado, porque lo perjudican o le son poco palatables. Especies como *Cirsium* spp., *Salsola* spp. y cactus son poco seleccionadas por el ganado, pero consumidas por el berrendo frecuentemente. Los berrendos utilizan 11% de cactáceas al año en Colorado y 28% en Nuevo México (Hoover *et al.*, 1959, citados por Torbit, *et al.*, 1993). Las plantas registradas como nocivas para ganado pero consumidas por los berrendos incluyen *Astragalus mollissimus*, *Dephinium* spp., *Astragalus* spp., *Senecio* spp., *Lupinus* spp., *Xanthium* spp., *Gutierrezia* spp., *Prunus* spp., *Flourenzia cernua* y *Halogeton* spp. (Yoakum *et al.*, 1996).

Hailey *et al.*, (1966) realizaron una investigación sobre las causas de la reducción de una población de berrendos en la región de Trans-Pecos en Texas. Se determinó que la sobrecarga de animales domésticos y de berrendos, así como un periodo prolongado de sequía, obligo a los berrendos a consumir grandes cantidades de arbustivas entre ellas hojásén (*Flourenzia cernua*) que es una especie tóxica. De los animales a los que les fue practicada la necropsia 83% mostraron lesiones típicas de intoxicación por hojásén, además se determinó reabsorción fetal en tres de cuatro hembras examinadas, se concluyó que además de la toxicidad por hojásén, la desnutrición fueron causas que impactaron a la población.

Manzano (1997), cita que el rebasar los límites de capacidad de carga de un área es considerado como sobrepastoreo, lo que conlleva a la remoción de la vegetación nativa,

de esta manera se degrada la cobertura vegetal, el suelo se compacta, hay menor porosidad, disminuye la materia orgánica del suelo, se incrementa el encostramiento de la capa superficial, decrece la tasa de infiltración, se reduce el contenido de agua del suelo, se presentan cambios químicos como salinización y acidificación aumentando la erosión.

En un estudio llevado a cabo en Arizona, donde se removió al ganado de un pastizal semidesértico por 16 años, se observó el rol que juega el ganado en la modificación de las comunidades de plantas, ya que al eliminar a esta especie aumentó la diversidad de especies vegetales, y se incrementó significativamente la cobertura de copa de especies arbustivas, herbáceas y gramíneas (sobre todo de aquellas preferidas por el ganado), sin embargo, a pesar de que los cambios en la composición de la vegetación (tal vez cíclicos) ocurren en conjunto con la herbivoría, no es necesario el impacto animal continuo para que ocurra el deterioro del ecosistema, sino que existen otros factores como la baja precipitación pluvial para que los ecosistemas se dañen (Brady *et al.*, 1989).

La importancia de la fauna silvestre y en este caso de los berrendos puede ser una justificación para reducir la carga de ganado doméstico de los pastizales. Muchos ambientalistas creen que la remoción de ganado permitirá el retorno a una condición ecológica excelente o clímax. Sin embargo está documentado que las condiciones clímax proveen menor hábitat ideal para muchas de las especies del Desierto Chihuahuense, como lo es el berrendo, así un bajo estado con 55 - 75% de vegetación clímax remanente es adecuada para maximizar la diversidad de especies de fauna silvestre (Smith *et al.*, 1996).

En un estudio llevado a cabo en pastizales del Desierto Chihuahuense, se estableció que el pastoreo moderado que remueva de 30 a 35% de pastos perennes importantes, en pastizales con excelente condición ecológica, proveerá de un hábitat de alta calidad para la fauna silvestre, una cantidad moderada de ganado doméstico puede mantener la estabilidad del suelo. Si la meta es la producción de ganado en sentido monetario,

entonces la excelente condición del pastizal es la mejor. De esta manera se puede argumentar que los pastizales de esta área en buena condición ecológica proveen un hábitat favorable para la fauna silvestre, debido a que un pastizal en buenas condiciones soporta mayor diversidad de gramíneas, arbustos y hierbas comparado con los de excelente y baja condición (Smith *et al.*, 1996).

Clemente (1993) demostró que los berrendos utilizan pastizales en buena condición más que los de baja o excelente condición ecológica, ya que nunca fueron observados en pastizales con excelente condición ecológica, pero fueron vistos en pasturas adyacentes.

6.5. Colección de referencia de laminillas

Para la colección de referencia de laminillas temporales fueron montadas y dibujadas 98 especies vegetales, ya que las restantes se encontraban en la colección de laminillas permanentes de la Facultad de Ciencias Forestales.

6.6. Colecta de heces fecales

El período de colecta de excretas inició en mayo de 1997 y finalizó en noviembre de 1998. Cabe señalar que no se tienen excretas mensuales, debido a la rápida intemperización de las heces influida por factores climáticos y coleópteros de la familia Tenebrionidae.

Fueron colectados 121 grupos de heces fecales, a los que les fue determinado el pH para confirmar que pertenecían a esta especie (Tabla 9), ya que en el área de estudio se encuentran presentes poblaciones de venado bura del desierto y venado cola blanca, cuyas excretas son parecidas en su forma a las de berrendo. Para este estudio se trabajaron únicamente los grupos de heces con un pH mayor de 7.37, que es el valor máximo promedio de ambas especies de venado (Dietrich *et al.*, 1990). Con esto, sólo fueron eliminados 3 grupos de excretas de los 121 colectados.

Los grupos de excretas fueron separados por mes y procesados para llevar a cabo el análisis microhistológico.

Tabla 9.- Valores de pH obtenidos en cada uno de los grupos de excretas colectados.

Gpo.	pH	Gpo.	pH	Gpo.	pH	Gpo.	pH	Gpo.	pH	Gpo.	pH
1	7.37	21	7.76	41	7.89	61	7.96	81	8.08	101	8.2
2	7.38	22	7.78	42	7.9	62	7.96	82	8.09	102	8.2
3	7.45	23	7.79	43	7.9	63	7.96	83	8.09	103	8.23
4	7.47	24	7.8	44	7.9	64	7.96	84	8.1	104	8.24
5	7.51	25	7.8	45	7.9	65	7.97	85	8.11	105	8.24
6	7.56	26	7.82	46	7.9	66	7.97	86	8.11	106	8.25
7	7.6	27	7.83	47	7.91	67	7.99	87	8.12	107	8.26
8	7.61	28	7.83	48	7.91	68	8	88	8.12	108	8.26
9	7.61	29	7.84	49	7.91	69	8.01	89	8.13	109	8.26
10	7.61	30	7.84	50	7.92	70	8.02	90	8.13	110	8.27
11	7.65	31	7.84	51	7.92	71	8.02	91	8.14	111	8.32
12	7.66	32	7.84	52	7.92	72	8.03	92	8.14	112	8.33
13	7.7	33	7.85	53	7.92	73	8.03	93	8.15	113	8.33
14	7.7	34	7.86	54	7.92	74	8.04	94	8.15	114	8.34
15	7.7	35	7.86	55	7.93	75	8.04	95	8.17	115	8.4
16	7.72	36	7.86	56	7.94	76	8.05	96	8.17	116	8.41
17	7.73	37	7.86	57	7.94	77	8.06	97	8.17	117	8.43
18	7.74	38	7.87	58	7.95	78	8.07	98	8.18	118	8.45
19	7.75	39	7.88	59	7.96	79	8.07	99	8.19	\bar{x}	7.96
20	7.76	40	7.89	60	7.96	80	8.08	100	8.19	s =	0.23

6.7. Especies vegetales consumidas por los berrendos

La composición botánica de la dieta del berrendo en Valle Colombia, Coahuila durante 1997 y 1998, demostró que los antílopes consumen primariamente especies herbáceas, en segundo lugar arbustivas y por último gramíneas, hubo una marcada preferencia por las herbáceas con 69.55%, las arbustivas siempre tuvieron mayores porcentajes de consumo que las gramíneas, sin embargo entre estas dos la diferencia fue mínima, ya que las primeras representaron el 14.33% mientras que las gramíneas 11.64%, pero se mostró que tuvieron casi igual importancia en las cuatro estaciones del año (Tabla 10 y Figura 11 y 12).

Las herbáceas siempre fueron las especies de mayor consumo. Las estaciones con mayor porcentaje de consumo para este tipo de vegetación fueron invierno y otoño, mientras que las estaciones que presentaron menor porcentaje de consumo fueron verano y primavera, al disminuir el consumo de herbáceas aumentó el consumo de gramíneas, en tanto que el uso de arbustivas sólo se elevó en verano (Tabla 10).

En lo que respecta a las especies herbáceas, los berrendos mostraron afinidad por *Malva neglecta*, *Croton* sp., *Hymenoxys scaposa*, *Dalea nana canescens*, *Lesquerella gracilis*, *Acalypha*, *Solanum rostratum*, *Solanum elaeagnifolium*, *Cheilantes tomentosa*, *Gaura* sp., y *Ratibida columnifera*, en cuanto a las especies arbustivas mostraron preferencia por *Calliandra conferta*, *Gaillardia multiceps* y *Dalea greggi*, y para los pastos la elección en el consumo fue por *Bouteloua barbata*, una gramínea desconocida y *Bouteloua* sp., esto debido a que fueron consumidas durante las cuatro estaciones de los dos años (Tabla 11).

Durante el periodo de otoño (Tabla 10) se mostró un alto porcentaje en el consumo de herbáceas, (75.29%), un consumo bajo de arbustivas (11.1%) y un menor uso de gramíneas (8.18%) . Las especies herbáceas que presentaron mayor porcentaje de consumo durante este periodo fueron: *Malva neglecta*, *Sida neomexicana*, *Hymenoxys linearifolia*, *Croton* sp., *Croton potsii* y *Dalea nana canescens*. Las especies de arbustivas mayormente consumidas correspondieron a *Ibervillea tenuisecta*, *Dalea greggii* y *Condalia spatulata* , como puede observarse en la tabla 11.

Durante el periodo de invierno (Tabla 10) las especies herbáceas continuaron siendo las más consumidas con un 76.1 %, sin embargo aunque poco, el uso de arbustivas aumento a 13.16% y el de gramíneas disminuyó a 7.59% en comparación con otoño. Las especies de herbáceas que se encontraron con mayor frecuencia fueron *Malva neglecta*, *Sida neomexicana*, *Spharalcea coccinea*, dos especies del género *Solanum*, *Croton* sp. y *Lesquerella gracilis*., las correspondientes a arbustivas fueron: *Calliandra conferta*, *Condalia spatulata*, *Acacia wrightii* y *Dalea greggii* (Tabla 11).

Durante primavera (Tabla 10) se vio disminuido el consumo de especies herbáceas en comparación con otoño e invierno con sólo 69.35%, el uso de arbustivas permaneció constante con 13.28% y en lo que correspondió a gramíneas hubo un ligero aumento con 11.96%. Las especies herbáceas que más consumieron los antílopes durante esta estación fueron: *Malva neglecta*, *Croton* sp., *Hyminoxys scaposa* ; de las especies arbustivas estuvieron presentes en la dieta *Calliandra conferta*, *Leucteno* sp. *Gaillardia multiceps* y *Dalea greggii*, *Gaillardia multiceps* (Tabla 11).

El verano (Tabla 10) fue la estación donde hubo menos porcentaje en el consumo de herbáceas con 57.48%, los porcentajes de consumo de arbustivas y gramíneas fueron semejantes con 19.83 y 18.85%, en esta estación fue cuando hubo el menor consumo de gramíneas. Las especies herbáceas mayormente consumidas fueron: *Hyminoxys scaposa*, *Psilostrophe gnaphalodes*, *Malva neglecta*, *Verbena neomexicana* y de las arbustivas se presentaron *Opuntia* sp. *Gaillardia multiceps*, *Leucteno* sp. *Leucophyllum texanum* (Tabla 11). En verano *Bouteloua barbata* correspondió al mayor porcentaje de consumo en 1998 y ocupó el cuarto lugar en 1997.

El consumo de herbáceas, arbustivas y gramíneas por los berrendos de Valle Colombia es semejante en términos globales con lo registrado, en la literatura con otras poblaciones de berrendos. Así, Buechner (1950) citado por Koerth et al., (1984) encontró que el antílope en la región de Trans-Pecos, Texas, tuvo una dieta compuesta por 70% de herbáceas, 25% de arbustivas y 5% de gramíneas. Harley (1986) reporta para la misma región, el consumo de 62.90% de herbáceas, 30.63% de arbustivas y 6.47% de gramíneas.

Koerth et al., (1984), reportan que en Panhandle Texas los antílopes consumen primeramente herbáceas. (57%), seguido de arbustivas (38%), pastos (3%) y desconocidas (2%), mostrando preferencia por *Artemisa ludoviciana* y/o *Sphaeralcea coccinea*, o ambas en todas las estaciones, además consideran que las gramíneas juegan un papel de poca importancia en la dieta.

En siete estudios sobre los hábitos alimenticios de los berrendos llevados a cabo por Mason (1952), Dirschl (1963), Hlavachick (1968), Severson y Hepworth (1968), Smith y Beale (1979) y Smoliak (1971), Schwartz y Nagy (1976) se determinó que en el noreste de los Estados Unidos y Canadá los berrendos consumen mayor cantidad de herbáceas durante primavera y/o verano, y que las arbustivas y las gramíneas reemplazan a las herbáceas el resto de año.

El estudio en Valle Colombia difiere con lo citado por Cancino *et al.*, (1993), quien reporta que en el berrendo peninsular, el consumo de arbustivas es el de mayor importancia (44%), seguido por el de herbáceas (22%) y el de gramíneas (4%), además de un 30% no identificado. Así mismo Odey (1946) y Bayless (1969), reportan que las especies herbáceas tienen un papel secundario en comparación con las arbustivas.

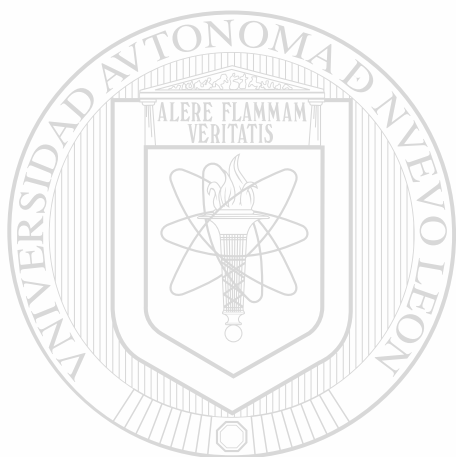
De este modo también está documentado en Saskatchewan (Dirschl, 1963), Oregon (Mason, 1952) y Utah (Smith y Beale, 1979) donde las especies arbustivas representan un papel dominante.

En Valle Colombia las gramíneas tuvieron el menor porcentaje de consumo, lo cual concuerda con lo aportado por Koerth (1984) y Buechner (1950) en Texas, Beason *et al.*, (1982) en Nuevo México, Mason (1952) en Oregon y Beale (1970) en Utah.

En contraposición se encuentran Schwartz y Nagy (1976) quienes citan que los berrendos consumen considerablemente mayor cantidad de pastos, que de otros forrajes, cabe señalar que en Colorado, área donde se encontraban estos berrendos los pastos eran dominantes en el ecosistema y que esta preferencia se vio marcada por la poca disponibilidad de arbustivas y herbáceas.

Tabla 10.- Consumo estacional de las diferentes clases de forraje por los berrendos en Valle Colombia, Coahuila.

Tipo de vegetación	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Total
Herbáceas	69.357	57.483	75.297	76	69.55
Arbustivas	13.282	19.833	11.085	13.163	14.33
Gramíneas	11.967	18.85	8.182	7.596	11.64
No identificadas	5.395	3.84	5.445	3.85	4.63
Total	100.000	100.000	100.000	100.000	100.00



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

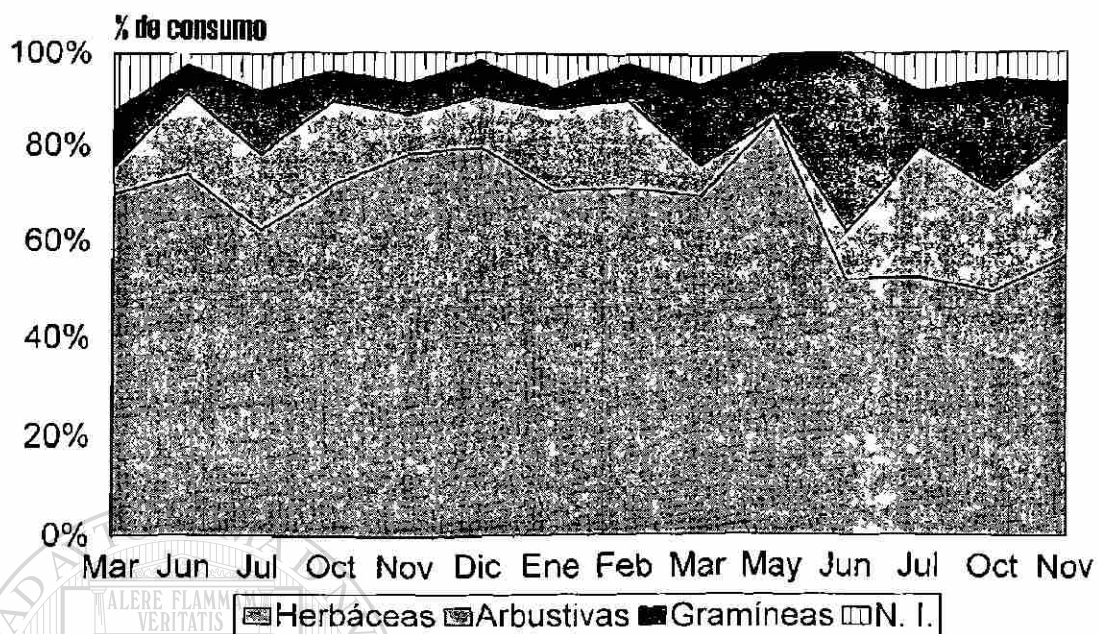


Figura 11. Variación mensual de la dieta del berrendo en Valle Colombia, Coahuila durante los meses muestreados de 1997 y 1998

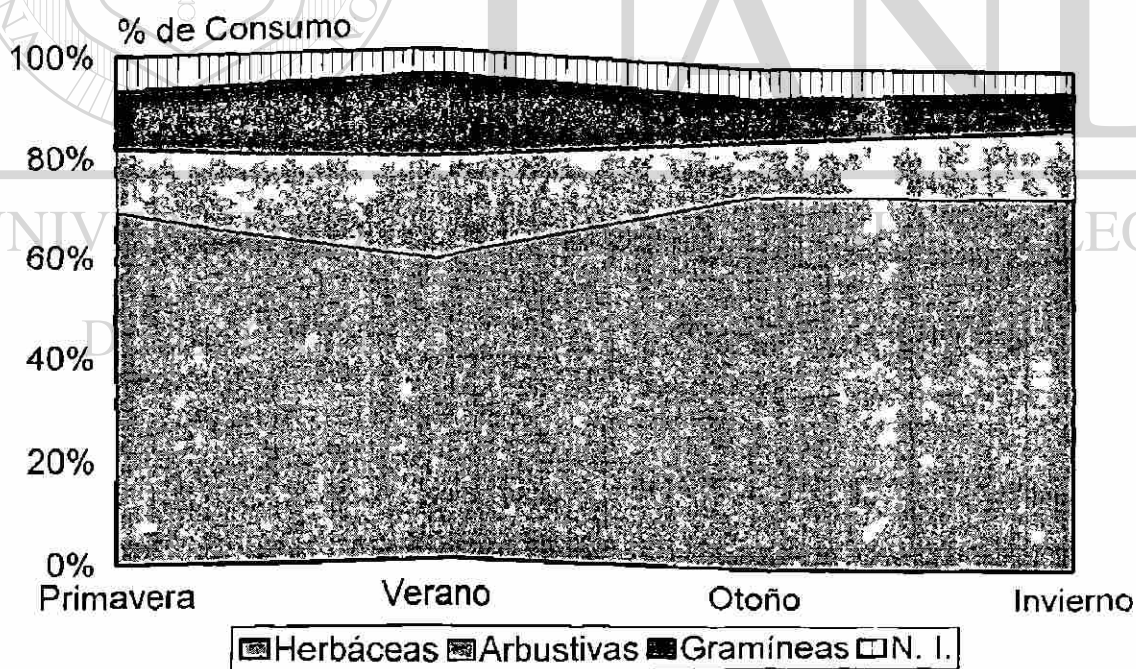


Figura 12. Variación estacional de la dieta del berrendo en Valle Colombia, Coahuila durante 1997 y 1998.

Tabla 11. Resumen de las especies vegetales consumidas por los berrendos en Valle Colombia, Coahuila.

Nombre científico	Primavera		Verano		Otoño		Invierno	
	F	% de C	F	% de C	F	% de C	F	% de C
<i>Herbáceas</i>								
<i>Acalypha</i>	6.6	7.35	6	4.88	4	3.87	8	6.97
<i>Bahia absinthifolia</i>	4	4.27			2	1.74		
<i>Cheilantes tomentosa</i>	5	3.63	2	1.8	4	5.12	5	5.09
<i>Cirsium ochrocentrum</i>	4	4.42			5	5.13	2	1.78
<i>Croton potsi</i>	5	5.99			6	5.61		
<i>Croton sp.</i>	8	9.8	7.5	7.02	8	10.98	10	10.66
<i>Crypthantha micrantha</i>	3.5	2.28						
<i>Dalea nana</i>					9	8.89		
<i>Dalea nana camescens</i>	2.5	2.73	8	7.84	8	11.89	9	9.72
<i>Dalea pogonathera</i>	2	1.61						
<i>Dichondra argentea</i>	4	4.92	4.5	3.99			7	6.67
<i>Erioneuron pulchellum</i>					4	6.12		
<i>Euphorbia sp.</i>			6	5.24				
<i>Gaura sp.</i>	8	7	3	2.52	1	0.83	3	2.4
<i>Heterotheca sp.</i>					2	2.98	4	3.65
<i>Hoffmanseggia glauca</i>			4	3.6				
<i>Hymenoxys inearifolia</i>	3	3.04			8	8.1		
<i>Hymenoxys scaposa</i>	9	9.69	14	12.28	4	5.12	8	6.44
<i>Malva neglecta</i>	17	21.47	12	12.1	12.25	14.43	18.5	19.01
<i>Muhlenbergia sp.</i>			5.5	4.95	6	7.89		
<i>Notholaena sinuata</i>	5	5.41						
<i>Physalis viscosa</i>	6	5.1			1.5	1.37	2	1.48
<i>Portulaca mundula</i>					7	9.34		
<i>Lesquerella gracilis</i>	7.5	5.76	5	4.31	5.5	7.73	12	13.6

F.- Frecuencia y %C. Porcentaje de consumo de las especies consumidas por el berrendo.

Tabla 11. Resumen de las especies vegetales consumidas por los berrendos en Valle Colombia, Coahuila (Continuación).

Nombre científico	Primavera		Verano		Otoño		Invierno	
	F	% de C	F	% de C	F	% de C	F	% de C
Herbáceas								
<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>			11	9.65	4.5	4.2	5	4.24
<i>Psilostrophe tagetiana</i>	7	6.03						
<i>Ratibida columnifera</i>	3	2.45	3	2.34	6	5.31	2	1.48
<i>Ruellia nudiflora</i>	3	2.45	7	6.76				
<i>Sida neomexicana</i>			4	3.16	9	9.72		
<i>Solanum elaeagnifolium</i>	2	2.08	5	4.31	7	11.17	1	0.96
<i>Solanum rostratum</i>	6.3	7.86	3.5	2.95	4.5	5.8	6.5	5.62
<i>Sphaeralcea coccinea</i>			5	4.01	8	8.29	9.5	8.51
<i>Teucrium cubense</i>							5	5.09
<i>Teucrium sp.</i>					3	2.55	9	7.36
<i>Verbena bracteata</i>							7	7.34
<i>Verbena mexicana</i>			5	4.01				
<i>Verbena neomexicana</i>			6	5.71				
<i>Verbesina sp.</i>							2	1.48
Arbustivas								
<i>Acacia wrightii</i>	2	2.23					2.5	2.45
<i>Ambrosia</i>	8	9.7			4	6.12		
<i>Berberis trifoliolata</i>							3	2.25
<i>Calliandra conferta</i>	5	4.19	5	4.29	3	2.9	8	4.66
<i>Condalia spathulata</i>					2	2.73	5.5	4.6
<i>Dalea greggii</i>	4	3.31	1	0.82	7.5	6.42	3	2.8
<i>Eysenhardtia polystachya</i>			5	4.01	2	2.98		
<i>Fraxinus greggii</i>	3	2.94	4	3.16				
<i>Gaillardia multiceps</i>	5.3	6.28	7.5	6.73	2	1.68	2	1.96
<i>Ibervillea tenuisecta</i>					5	4.74		

F.- Frecuencia y %C. Porcentaje de consumo de las especies consumidas por el berrendo.

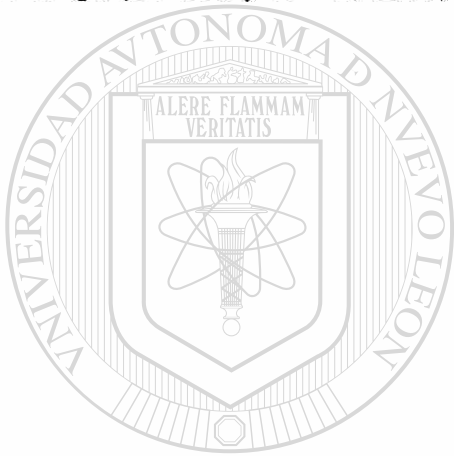
Tabla 11. Resumen de las especies vegetales consumidas por los berrendos en Valle Colombia, Coahuila (Continuación).

Nombre científico	Primavera		Verano		Otoño		Invierno	
	F	% de C	F	% de C	F	% de C	F	% de C
Herbáceas								
<i>Leucophyllum texanum</i>			11	8.3				
<i>Opuntia sp.</i>	9	7.05	5	4.31			2	1.48
<i>Parthenium hysterophorus</i>	7	8.98						
Gramíneas								
<i>Bouteloua barbata</i>	6.5	6.28	16	16.48			5	4.63
<i>Bouteloua curtipendula</i>					4	3.44	3	2.25
<i>Bouteloua gracilis</i>	4.5	4.24	3	2.74	1	0.94		
<i>Bouteloua sp.</i>	9	10.32	4	3.4	1	1.23	3	2.97
<i>Digitaria californica</i>	2	1.61						
Gramínea 1	6.3	7.51	7	5.77	4.75	5.68	4	3.66
Gramínea 2			8.5	8.1				
Gramínea 3			5	4.31				
No identificadas								
No identificada 1	6	7.06	5	4.01			5.5	3.1
No identificada 2	2	1.61			3.5	3.17		
No identificada 3	3	13.18			2	1.74	3	2.25
No identificada 4	3	3.16	6	5.71	2	2.47		
No identificada 5	3	3.16	2	1.8	3	4.53		

F.- Frecuencia y %C. Porcentaje de consumo de las especies consumidas por el berrendo.

Algunos autores recomiendan suplementar a los berrendos con trigo invernal, maíz y alfalfa, pues tienen más altos niveles de proteína cruda que los forrajes del pastizal en las llamadas épocas críticas (Griffin, 1991). Vale la pena citar que la suplementación no tiene efecto sobre la calidad de la dieta o la condición de los animales cuando se está por debajo de la capacidad de carga (Johnson y Dancak, 1993).

En el sur de Dakota las poblaciones de venado cola blanca declinaron en los últimos 20 años a pesar de la reducida tasa de aprovechamiento. El deterioro del hábitat fue la causa primaria para esta declinación ocasionado por rebasar los límites de capacidad de carga (Osborn y Jenks, 1998).



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

7. CONCLUSIONES

Las poblaciones de berrendo que fueron reintroducidas en 1995 y 1998 no han mostrado un incremento sustantivo de la población y esto puede ser atribuido a tres posibles causas. La primera de ellas se refiere a las condiciones climáticas desfavorables (sequías) que se registraron en el valle principalmente en 1998 y con esto la inadecuada calidad y cantidad de alimento con respecto a las necesidades de este antilope. La segunda se refiere a la posible depredación de las crías y la última a la combinación de los efectos ambientales y la situación de la condición de los pastizales.

En un estudio sobre el hábitat y las poblaciones de venado bura realizado en diferentes áreas del Desierto Chihuahuense en Coahuila y Nuevo León, se concluyó que Valle Colombia, es el área con mayor densidad de esta especie (13.3 venados/Km²) y en comparación a otras, cuenta con las mejores características de condición y tendencia del ecosistema. Sin embargo principalmente por el pastoreo del ganado bovino, la condición del ecosistema se encuentra en riesgo y la tendencia de la condición es descendente. La escasa cobertura y diversidad de especies herbáceas así como la elevada presencia de las especies del género *Solanum* tanto en el pastizal como en la dieta de los berrendos confirma esta observación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A pesar de que en algunos de los ranchos de este lugar se llevan a cabo prácticas de manejo que no dañan la calidad del hábitat (sistema de rotación de potreros), posiblemente las condiciones de los pastizales han sido modificadas a través de las décadas dada por el pastoreo de ganado bovino, de manera que los berrendos no alcanzan a cubrir sus necesidades nutricionales, con las consiguientes consecuencias.

En Valle Colombia un factor importante a considerar es el aumento en el número de cabezas de ganado. En el predio "La Encantada", en el año de 1998 aumentaron el número de cabezas de ganado y en el rancho "La Palma", sucedió algo semejante, pues los caballos a los que antes se les daba alimento comercial, ahora han sido liberados para pastar. Es necesario un estudio que aporte información sobre los límites

de capacidad de carga, pues él rebasarlos conllevará a la remoción de la vegetación nativa y a la competencia interespecífica, con sus funestas consecuencias.

Se considera que el ganado en Valle Colombia juega un rol de importancia en la modificación de la vegetación, por lo que sería importante considerar remover el número de cabezas de ganado que esta rebasando los límites de capacidad de carga, ya que este manejo puede mejorar las condiciones del ecosistema.

La remoción de la vegetación nativa dada a través de los años por exceder los límites de capacidad de carga, además de las bajas precipitaciones puede ser la causa de que los berrendos estén consumiendo *Solanum elaeagnifolium* y *S. rostratum*, especies consideradas tóxicas, el periodo de sequía de 1998, posiblemente obligó a los berrendos a consumir hasta 15% de *Solanum elaeagnifolium* en la dieta (Tabla 11).

Si en un ecosistema no se rebasan los límites de capacidad de carga, las condiciones de éste son favorables, de manera que el ganado no compite con el berrendo, ya que éste básicamente consume herbáceas y arbustivas mientras que los bovinos consumen primeramente gramíneas. Sin embargo, en áreas donde los recursos alimenticios son escasos, la competencia puede llegar a ser un factor de importancia sobre todo en las llamadas temporadas críticas. En Valle Colombia la diversidad de especies vegetales en los diferentes tipos de vegetación es considerada como buena, sin embargo la cobertura esta por debajo de los requerimientos de este antílope

En Valle Colombia el deterioro del ecosistema no sólo debe ser atribuido a la herbivoría, sino a la baja precipitación, sobre todo en 1998 (figura 5), cuando la precipitación pluvial anual fue de 232 mm., considerado como un año seco, esto se vio reflejado en las condiciones de los pastizales y los hábitos del ganado, pues las planicies del valle se observaron completamente secas, los bovinos no pastaban en el pastizal, sino que subían a las faldas de la sierra en busca de alimento, seleccionando arbustos que permanecían verdes. Es altamente probable que esto se reflejo en la baja tasa reproductiva de los berrendos.

En Valle Colombia, como ya ha sido mencionado anteriormente, en los ranchos donde el control de coyote es una práctica común, las crías de berrendo sobrevivieron, mientras que en los ranchos donde no hubo control de coyote las crías no se volvieron a observar; por esto creemos que es necesario el controlar las poblaciones de coyote durante la temporada de nacimientos.

Aunque consideramos que el factor nutricional ha sido la limitante más importante para el desarrollo de la población transplanta, no es posible descartar que la baja de incremento de la población este siendo afectada por los depredadores, principalmente coyotes. En noviembre de 1998, se observó a un grupo de berrendos que se encontraban en "El Cimarrón", y cerca de este lugar se encontraban 3 coyotes, sin embargo en este grupo y en esta temporada de nacimientos no detectamos depredación de crías.

En general la tasa reproductiva de los berrendos es considerada baja, sin embargo, no podemos hablar de factores aislados, sino de todas las condiciones que se han presentado desde la llegada de estos antílopes.

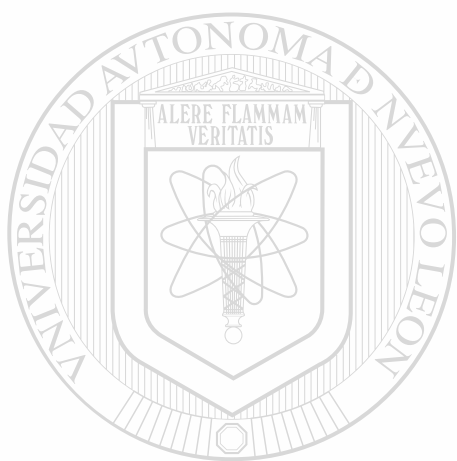
Es necesario considerar que si las condiciones climáticas adversas continúan presentándose en Valle Colombia, debe ser considerado un programa de suplementación alimenticia, sobre todo en las épocas críticas o bien un programa de rehabilitación de los pastizales.

Las temporadas de sequía en el área de estudio son consideradas como periodos de estrés nutricional para los berrendos, el consumo prolongado de dietas pobres en calidad puede contribuir a la baja tasa reproductiva de las poblaciones de berrendo en el Valle Colombia y con esto al fracaso en la reintroducción.

En Valle Colombia el control zoonosario del ganado bovino se hace a través de vacunaciones contra enfermedades causadas por *Brucella abortus*, *Pasterella multocida*, y *Bacillus anthracis* además llevan a cabo desparasitaciones periódicas.

No fue posible tomar muestras de los animales muertos para analizarlas en el laboratorio o bien llevar a cabo necropsias que mostraran lesiones típicas de las enfermedades a las que el berrendo es susceptible, por lo tanto no se puede concluir al respecto.

Sólo en una ocasión pudo observarse que un berrendo macho se encontraba lastimado de la pata izquierda del tren posterior.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

8. - RECOMENDACIONES

1. Debido a que las reintroducciones de estas dos poblaciones de berrendos, se han llevado a cabo con grandes esfuerzos por parte de diferentes instituciones y personas interesadas en la conservación de esta especie, y en los beneficios ecológicos y económicos que representan los berrendos, **es necesario, continuar con el monitoreo de estas poblaciones, datos tan importantes como la ubicación y el desarrollo del segundo grupo liberado deben ser conocidos.**

2. **Es necesario realizar estudios sobre la calidad nutricional de la dieta del berrendo** durante las diferentes estaciones del año, teniendo como objetivos: determinar el valor nutricional de la dieta, especialmente en cuanto a su concentración energética se refiere. Además debe estimarse la cantidad de alimento que consumen los animales.

3. Se recomienda **llevar a cabo prácticas culturales en los pastizales para promover la presencia de herbáceas.** Recomendamos el uso de implementos mecánicos tales como el aereador, riego en áreas donde se concentran los berrendos en épocas de sequía. La construcción de bordos de nivel para retención de agua puede ser igualmente una alternativa recomendable. Ya que estas prácticas elevan la concentración de proteína y materia orgánica en los alimentos consumidos por los ungulados silvestres.

4. **Si las condiciones climáticas adversas persisten consideramos que los berrendos deben ser suplementados** durante las épocas críticas, pues sin duda, esta práctica, mejoraría las condiciones de la población.

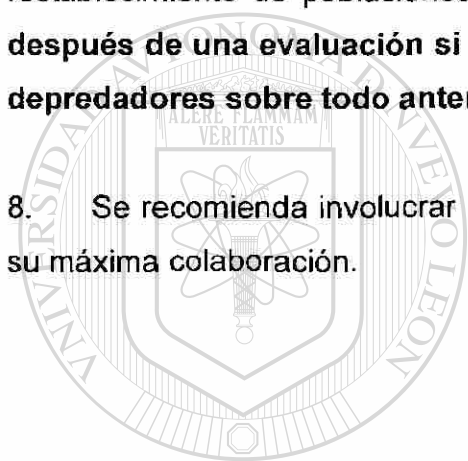
5. **Es necesario que se lleve a cabo una estimación de la capacidad de carga del área,** no sólo en lo que corresponde a ganado bovino, sino incluyendo toda la fauna silvestre del lugar como berrendo, venado bura, venado cola blanca, wapiti, liebres, etc.

dado que la condición del ecosistema se encuentra en riesgo el reducir la carga animal, producirá animales y en mejores condiciones.

6. Valle Colombia tiene una densidad 13.3 venados/km.², como lo reporta Martínez, (1997), lo cual es considerado como una elevada densidad, de tal, manera que **las tasas de aprovechamiento deben incrementarse** hasta que se tenga una capacidad de carga óptima que mantenga en buenas condiciones al pastizal.

7. El control de depredadores es una práctica común en los programas de restablecimiento de poblaciones de herbívoros. **Por tal motivo recomendamos que después de una evaluación si es necesario se lleve a cabo el control selectivo de depredadores sobre todo anterior a la época de nacimientos.**

8. Se recomienda involucrar más a los productores en el programa para contar con su máxima colaboración.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

9. - BIBLIOGRAFÍA

Autenrieth, R. (1978). Guidelines for the management of pronghorn antelope. Pronghorn Antelope Workshop. 53 pp.

Bailey, J. A. (1984). Principles of wildlife management. En Weather, climate, and wildlife principles of wildlife management. Ed. John Wiley & Sons. Pp 239 - 252.

Barrett, M. W. (1984). Movements, habitat use, and predation on pronghorn fawn in Alberta. Journal of Wildlife Management. Vol.48 No. 2. Pp 542 - 550.

Bastian, C.T., Jacobs, J. J., Held, L. J., Smith, M. A. (1991). Multiple use of public rangeland: Antelope and stocker cattle in Wyoming. Journal of Range Management. Vol. 44. No. 4. Pp.390 - 394.

Bayless, S. (1969). Winter food habits, range use, and home range of antelope in Montana. Journal. Wildlife Management. Vol. 33. No.3.Pp 538 - 551.

Beale, D. M., Smith, A. D. (1970). Forage use and water consumption and productivity of pronghorn antelope in western Utah. Journal of Wildlife Management. Vol. 34. No. Pp 570 - 582.

Beale, D.M. (1970). Some possible predator - prey relationships between bobcats and pronghorn antelope on desert ranges. Proc. antelope states Workshopp 4. Pp. 75 - 77.

Beck, B. B., Rapaport, L. G., Stanley, M. R., Wilson, A. C. (1994). Reintroduction of capture -born animals. En Olney , P. J. S., Mace, G. M., Feistner, A. T. C. (1990). Creative conservation: Interactive management of wild and capture animals. Chapman & Hall, Londres. 517 pp.

Bodie, W.L. (1978). Pronghorn fawn mortality in the upper Pahsimeroi River drainage of central Idaho. Proc. Antelope States Wokshop 8. Pp 417 - 428.

Bonham, Ch. (1989). Measurements for terrestrial vegetation. A. WILEY Interscience Publication.

Boyer, D., Brown, R. (1988). A survey of translocations of mammals in the United States 1985. Translocation of wild animals. Edited by Leon Nelsen and Robert D. Brown. Pp 2 - 11.

Brady, W.W., Stramberg, M.R., Aldon, E.F. Bonham, C.D. and Henry, S.H. (1989). Respose of semiesert grassland to 16 years of rest from grazing. Journal Range Management. Vol. 42. No. 4. Pp 284 - 288.

Brower, J. E., Zar, J. H., Von Ende, C. N. (1989) Field and laboratory methods for general ecology. Third edition. Pp 158 -160.

Cancino, J., Morales. A., Gallina, S. (1993). Alimentación del berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis* Nelson) "Avances del estudio de los mamíferos en México" AMMAC. Rodrigo A. Medellín y Gerardo Ceballos editores. Vol. 1. Pp 239 - 251.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Castillo, S. C., (1996). Estrategias para la recuperación del berrendo sonorense (*Antilocapra amencana sonorensis*). Implementación del plan de manejo. Obtenido de Internet. [www. cideson conservación.mx](http://www.cideson.conservación.mx).

Cheeke, P., Shull, L. (1990) Natural toxicants in feeds and poisonous plants. Ed. Avil Publishing Company, INC. pp

Clemente, F. (1993) Influence of range condition, cattle, and watering hole distribution on a pronghorn population in southcentral New Mexico. Ph. D. Thesis, New Mexico State Univ., Las Cruces, N.M.

Clemente, F., Valdez, R., Holechek, J. L. Zwank, P. J., Cardenas, M. (1995). Pronghorn home range relative to permanent water in southern New Mexico. The Southwestern Naturalist Vol. 40 No. 1. Pp 38 - 41.

Collins, M. T., Gallegos, T. A., Reif, J. S., Adrian, W.T. (1981). Seroepidemiology of *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* in Colorado antelope and cattle. American Journal Veterinary Research. Vol. 179. No.11. Pp. 1136-1139.

Cotera, C.M., Muller-Using, B., Salinas, E.H. (1986). Introducción de venado bura (*Odocoileus hemionus* Rafinesque) en el bosque escuela de la Universidad Autónoma de Nuevo León en Iturbide, N.L. Reporte científico Facultad de Ciencias Forestales, U.A.N.L. Linares, N.L. México, 27 pp.

Deblinger, R. D., William, A. A. (1991). Influence of free water on pronghorn distribution in a sagebrush / steppe grassland. Wildlife Society Bulletin. Vol. 19. Pp.321 - 326.

Depperschmidt, J. D., Torbit, S. C., Alldredge, W. A., Deblinger, R. D. (1987) Body condition indices for starved pronghorn. Journal of Wildlife Managementment. Vol. 51. No. 3. Pp 675 - 678.

Dietrich, U., Francois, J., Moreno, J.C. (1990). El conteo de heces fecales ("pellet-group-counts") como método para estimar la densidad poblacional de ungulados: Una discusión a base de nuevos datos. Memorias. Simposio sobre fauna silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Pp.16 - 21.

Dubey, J. P. (1981) Isolation of encysted *Toxoplasma gondii* from musculature of moose and pronghorn in Montana. American Journal Veterinary Research. Vol. 42. No. 1. Pp. 126-127.

Dubey, J. P., Thorne, E. T., Williams, E. S. (1982). Induced toxoplasmosis in pronghorn and mule deer. American Journal Veterinary Research. Vol. 181. No.11. Pp.1263 -1267.

Ellis, J.A., Coen, M. L., MacLachlan, N. J., Wilson, W.C. Williams, E. S., Leudkke A. J. (1993). Prevalence of bluetongue virus expression in leukocytes from experimentally infected ruminants. American Journal Veterinary Research. Vol. 54 No. 9. Pp. 1452 - 1456.

Fish and Wildlife Service, USDI. (1992). Cites. Appendices I, II y III to The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.

Franco, L.; De la Cruz, A; Cruz,G; Rocha, R; Navarrete,S; Flores, M; Kato, M; Sánchez,C; Abarca, A; Bedia, S. (1991) Manual de ecología. Editorial Trillas. Segunda edición. 99 pp.

González, S. A. (1989). Plantas tóxicas para el ganado. Noriega editores. Ed. LIMUSA. 273 pp.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

González, S. F. (1999). Conservación y manejo del hábitat de mamíferos mayores. En diplomado en manejo de vida silvestre. Conservación y manejo de vertebrados del norte árido y semiárido de México. Oscar Sánchez y Ella Vázquez - Dominguez Editores. Pp 41 - 48.

González-Romero, A.; Lafón, T. (1993). Distribución y estado actual del berrendo (*Antilocapra americana*) en México, Avances del estudio de los mamíferos en México. AMMAC. Rodrigo A. Medellín y Gerardo Ceballos, editores. Vol 1.Pp 409-410.

Griffin, S. L. (1991). Pronghorn use of agricultural land in northwestern South Dakota. M.S. Thesis. South Dakota State University, Brookings. 63 pp.

Griffith, B., Scott, J. M., Carpenter, J. W., Reed, C. (1989). Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science*, 245, 477 - 480.

Guevara, G. J. (1998). Manejo de fauna silvestre. Apuntes de Manejo Agroforestal. Facultad de Ciencias Forestales. Subdirección de Postgrado. Universidad Autónoma de Nuevo León. 48 pp.

Hailey, L. T. (1986). A Handbook for pronghorn antelope management in Texas. Texas Parks and Wildlife Department. FA Report Series No. 20. 59 pp.

Hailey, T. M., Thomas, J. W., Robinson, R.M. (1966). Pronghorn die - off in Trans-Pecos Texas. *Journal of Wildlife Managementment*. Vol. 30. No. 3. Pp 448 - 496.

Hays, R. L., Summers, C., Seitz, W. (1981). Estimating wildlife habitat variables. U.S.D.I. Fish and Wildlife Service. FWS/OBS/-81/47. 15 - 19

Hobbs, N. T., Spowart, R. A. (1984). Effects of prescribed fire on nutrition of mountain sheep and mule deer during winter and spring. *Journal of Wildlife Managementment*. Vol. 48. No. 2. Pp 551 - 560.

Hoover, R. L., Till, C.E. and Ogilvie, S. G. (1959). The antelope of Colorado. Colo. Dep. Game and Fish Tech Bull. No.4 100 pp.

Johnson, M.K. and Dancak. K.D. (1993). Effects of food plots on white - tailed deer in Kisatchie National Forest. *Journal of Range Management*. Vol. 46. Pp 110 - 114.

Koerth, B. H. Krisl, L. J., Sowell, B. F., Bryant, F. C. (1984). Estimating seasonal diet quality of pronghorn antelope from fecal analysis. *Journal of Range Management* Vol. 37. No. 3. Pp 560 - 564.

Leopold, A. S. (1959) *Fauna Silvestre de México*. Editorial Pax - México 1977. Universidad de California. Pp 588 -595.

Manzano, C. (1997). Procesos de desertificación asociados a sobrepastoreo por caprinos en el matorral espinoso de Linares N.L. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de ciencias Forestales. U.A.N.L., Linares N. L. México.

Martin, S. K., Parker, K. L. (1997). rates of growth and morphological dimensions of bottle - raised pronghorn. *Journal of Mammalogy*. Vol. 78. No. 1 Pp.23- 30.

Martínez, A. (1997). Estudio sobre el estado actual del hábitat y de las poblaciones del venado bura del desierto (*Odocoileus hemionus crooki*) en Nuevo León y Coahuila. Proyecto de investigación No. 1537-PB CONACYT. 196 pp.

Martínez, A., Uvalle, J. (1994). Catálogo para la identificación de las intoxicaciones del ganado en el sur de Nuevo León. Departamento Agroforestal, Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias Forestales. U.A.N.L. Linares, México. 43 pp

Mitchel, G. J., Smoliak, S. (1971). Pronghorn antelope range characteristics and food habitats in Alberta. *Journal of Wildlife Management* Vol 35. Pp. 238 - 250.

Molina, G. V. (1994). Composición botánica del a dieta del ganado bovino y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*), en dos predios con diferente manejo. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, México. Pp

Morley, B.W. (1984). Movements, habitats use, and predation on pronghorn fawn in Alberta. *Journal of Wildlife Management*. Vol. 48. No. 2. Pp. 542 - 550.

Morley, W. B. (1982). Distribution, behavior, and mortality of pronghorns during a severe winter in Alberta. *Journal of Wildlife Management*. Vol. 46. No. 4. Pp. 991 - 1003.

Murie, O.J. (1982). A field guide to animal tracks. Pp 257 - 259 y 296 - 299.

O'Gara, B. W. (1978). *Antilocapra americana*. Mammalian Species No. 90. The American Society of Mammalogist. pp. 1 -7.

O'Gara, B. W., Yoakum J, (1992) Pronghorn management guides. U.S. Bureau of land management. 1-3 y 9-12.

Osborn, R. G, Jenks, J. A. (1998). Assessing dietary quality of white - tailed deer using fecal indices: Effects of supplemental feeding and area. *Journal of Mammalogy*. Vol. 79. No. 2. Pp 437 - 447.

Peña, N., Habib, R. (1980). La técnica microhistológica. Un método para determinar la composición botánica de la dieta de herbívoros. Serie técnico-científica. Vol. 1, No. 6. 82 pp.

Raisz, E. (1964). Carta geológica San Miguel (H13-H12).

Reichel, J. D. (1976). Coyote - prey relationships on the National Bison range. M.S. Thesis Univ. Montana. Missoula. 94 pp.

SARH. (1980). La técnica microhistológica. Un método para determinar la composición botánica de la dieta de los herbívoros. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Departamento de manejo de pastizales. Serie Técnico Científica. Vol. I. No. 6. 85 pp.

SARH., COTECOCA., Gobierno del Estado de Chihuahua. (1982). Manual de plantas tóxicas del Norte de México. 216 pp.

Schwartz, C. C., Nagy, J. G. (1976). Pronghorn diets relative to forage availability in northeastern Colorado. *Journal of Wildlife Management*. Vol. 40 Pp. 469 : 478.

Secretaría de Programación y Presupuesto (1976) Cartas San Miguel (H13-H12) de uso potencial del suelo, hidrológica y topográfica.

Secretaría de Programación y Presupuesto (1982) Síntesis geográfica del Estado de Coahuila.

SEMARNAP. (1997). Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural. Primera edición. 207 pp.

Severson, K. M., Hepworth, W. (1968). Food preferences, carrying capacities, and forage competition between antelope and domestic sheep in Wyoming's Red Desert. *Univ. of Wyo. Agr. Exp. Sta Sci. Monograph*.

Shaw, H. J. (1985). *Introduction to Wildlife Management*. McGraw - Hill. 316 pp.

Smith, D., Beale, D. (1979). Pronghorn antelope in Utah: Some research and observation. Utah Division of Wildlife Resources. Publ. No. 80. Pp. 13. 88.

Smith, G., Holechek, J. L., Cardenas, M. (1996). Wildlife numbers on excellent and good condition Chihuahuan desert rangelands: An observation. *Journal Range Management* Vol. 49. No. 6. Pp. 489 - 493.

Sundstrom, C., Hepworth, W. G., Diem, K. L. (1973) Abundance, distribution and food habits of the pronghorn. *Wyoming game fish Comm. Bull.* Pp.12 - 61.

Torbit, S. C., Gill, R. B., Alldredge, A. W., Liewer, J. C. (1993). Impacts of pronghorn grazing on winter in Colorado. *Journal of Wildlife Management*. Vol. 57. No. 11. Pp 173 - 181.

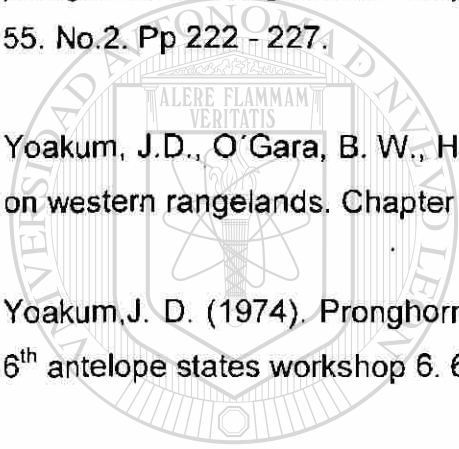
Treviño, F. (1978). Number and distribution of pronghorn Antelope in Chihuahua, México. Thesis Master of Science. N.M. State University. New Mexico.

Uvalle, S. J. I. (1998). Evaluación del hábitat y de las poblaciones de venado bura del desierto (*Odocoileus hemionus crooki*) en la región cinegética tres del estado de Coahuila. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales. U.A.N.L. Linares, N.L. México.

William, A. A., Debinger, R. D., Peterson, J. (1991) Birth and fawn bed site selection by pronghorns in a sagebrush - steppe community. *Journal of Wildlife Managementment*. Vol. 55. No.2. Pp 222 - 227.

Yoakum, J.D., O'Gara, B. W., Howard, V. W. (1996). Rangeland Wildlife. En *Pronghorn on western rangelands*. Chapter 13. Pp. 211-226. Paul R. Krausman , Editor.

Yoakum, J. D. (1974). Pronghorn habitat requirements for sagebrush - grassland. Proc. 6th antelope states workshop 6. 6 25.

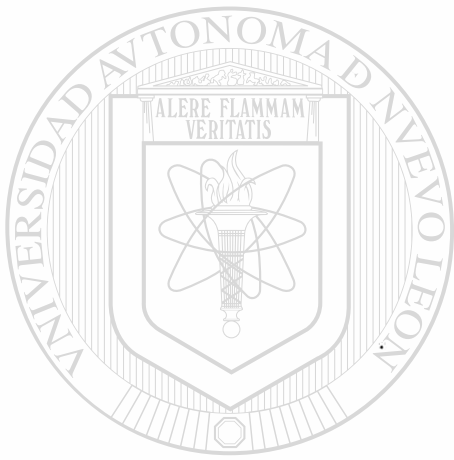


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



APÉNDICES
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

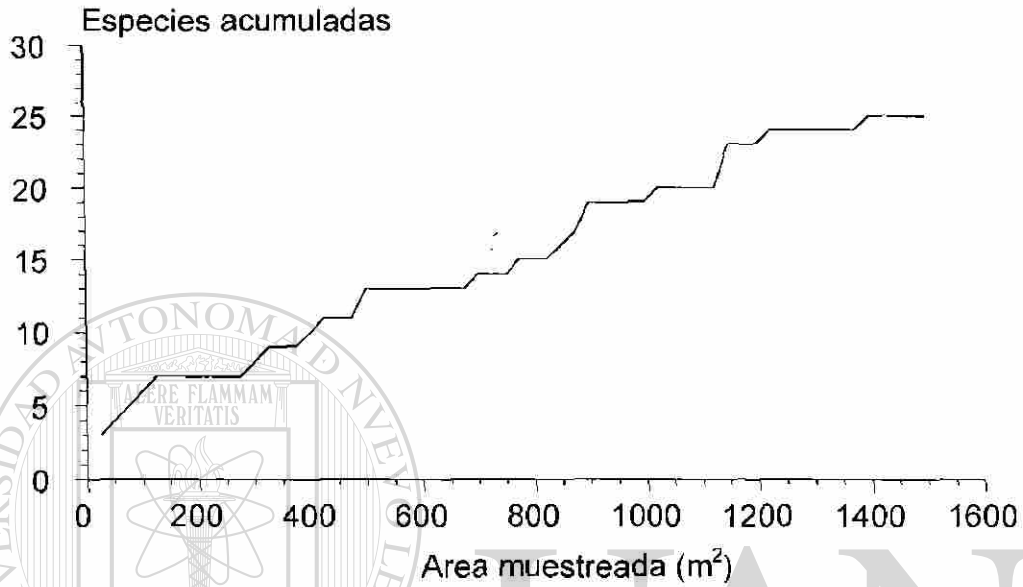
®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

APÉNDICE I. Gráficas con el área mínima de muestreo requerida.

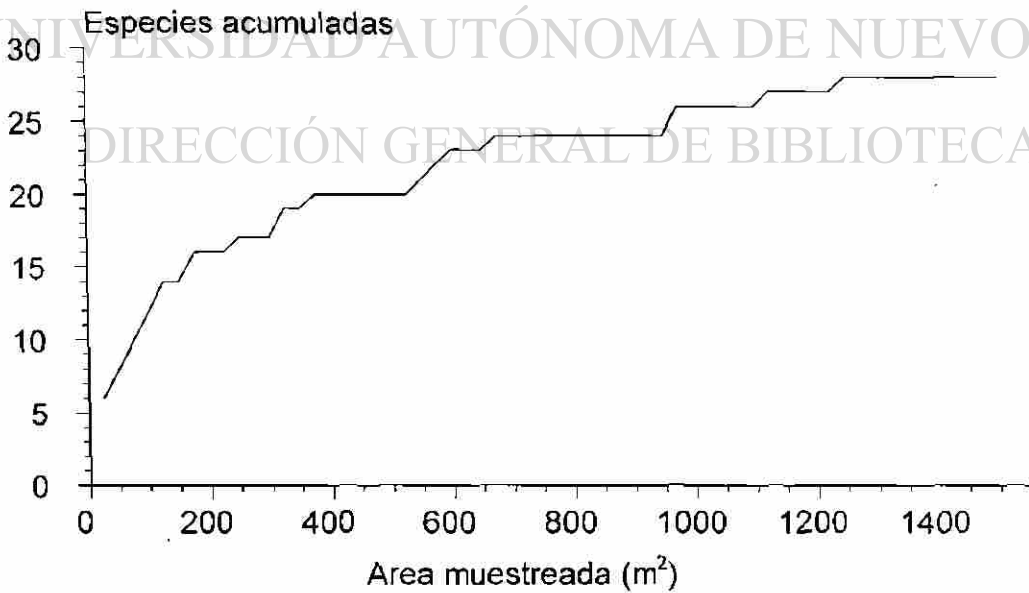
Curva de especies herbáceas

Pastizal natural



Curva de especies arbustivas

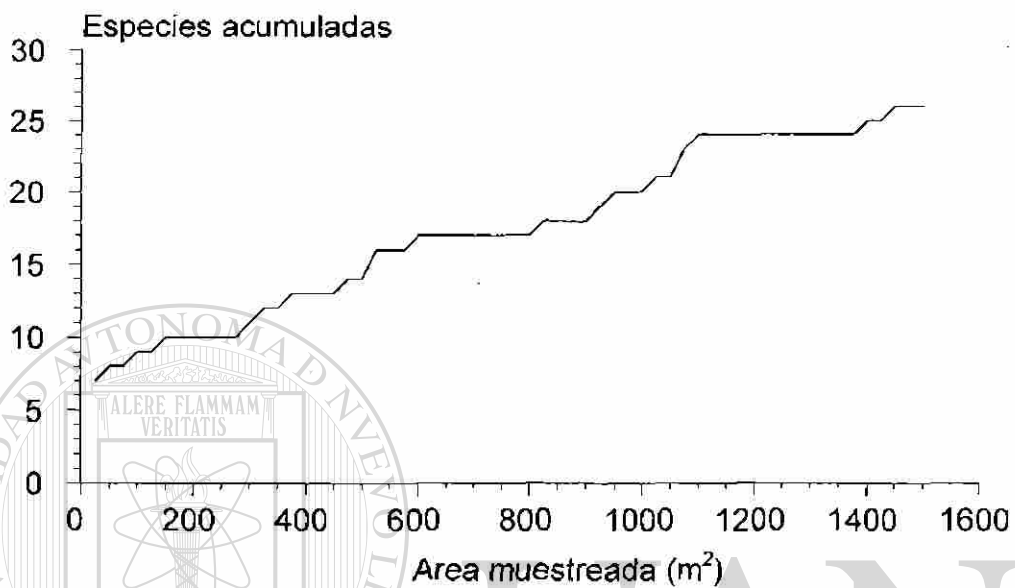
Pastizal natural



Continuación Apéndice I. Gráficas con el área mínima de muestreo requerida.

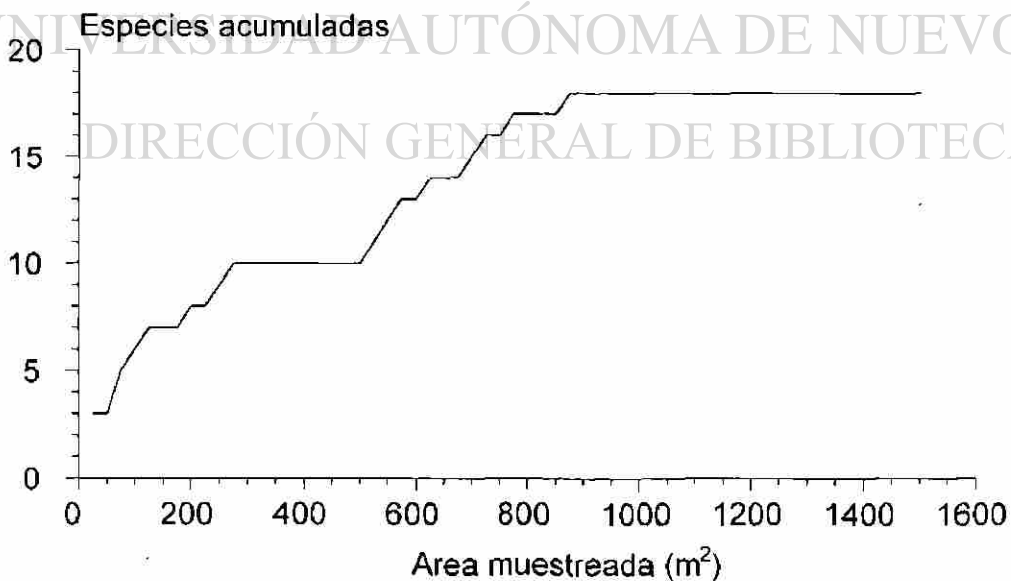
Curva de especies herbáceas

Pastizal halófito



Curva de especies arbustivas

Pastizal halófito

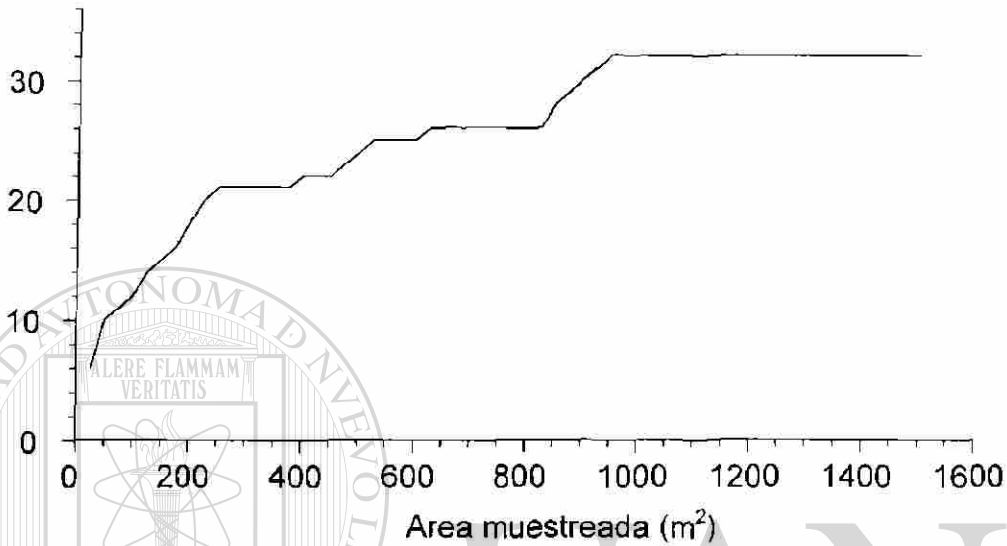


Continuación Apéndice I. Gráficas con el área mínima de muestreo requerida.

Curva de especies herbáceas

Matorral micrófilo

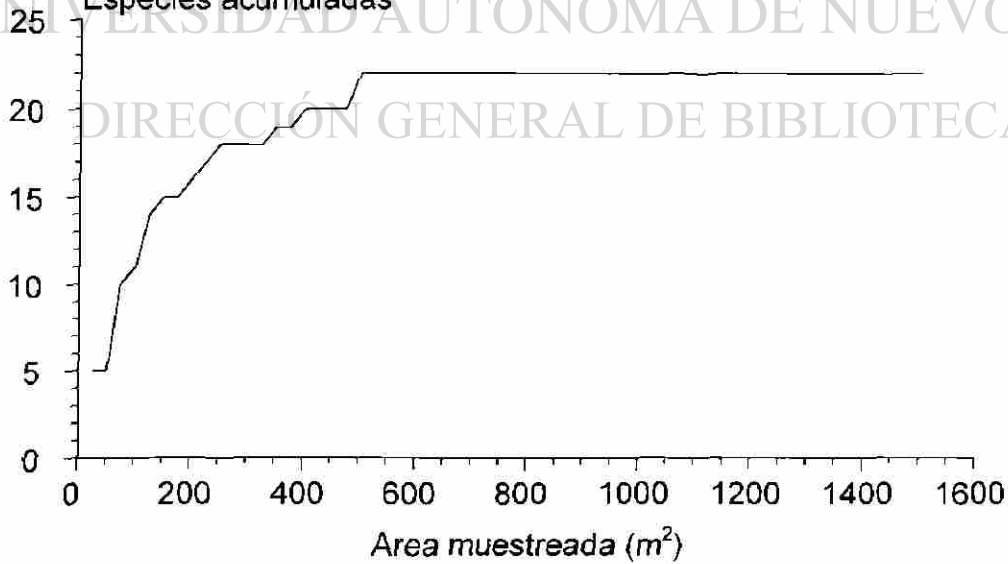
Especies acumuladas



Curva de especies arbustivas

Matorral micrófilo

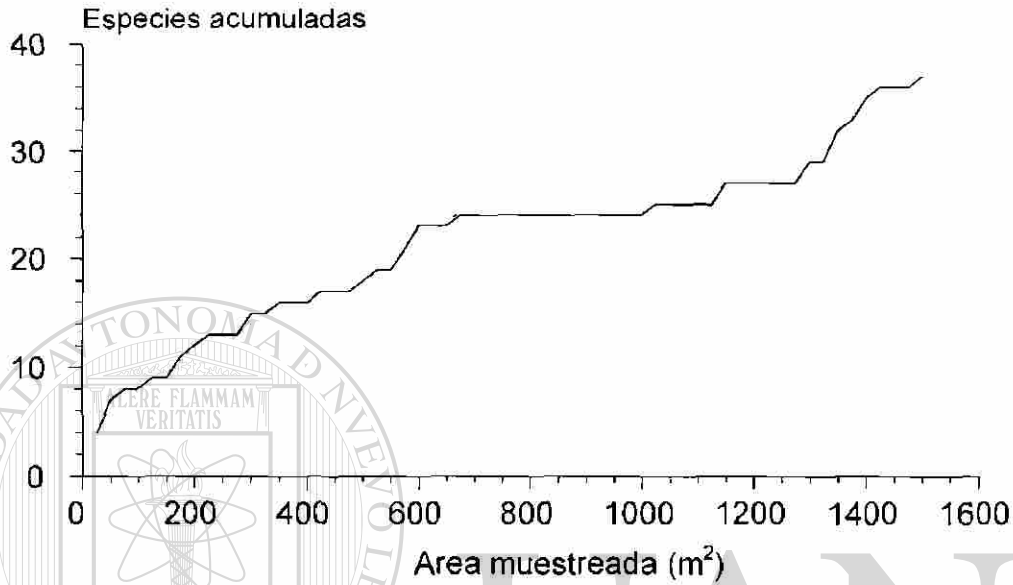
Especies acumuladas



Continuación Apéndice I. Gráficas con el área mínima de muestreo requerida.

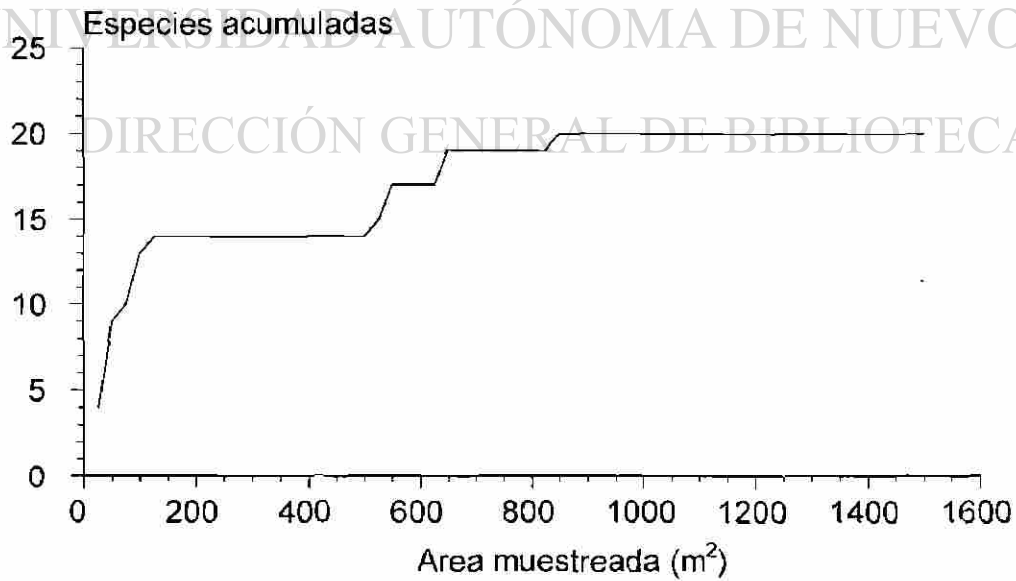
Curva de especies herbáceas

Matorral rosetófilo

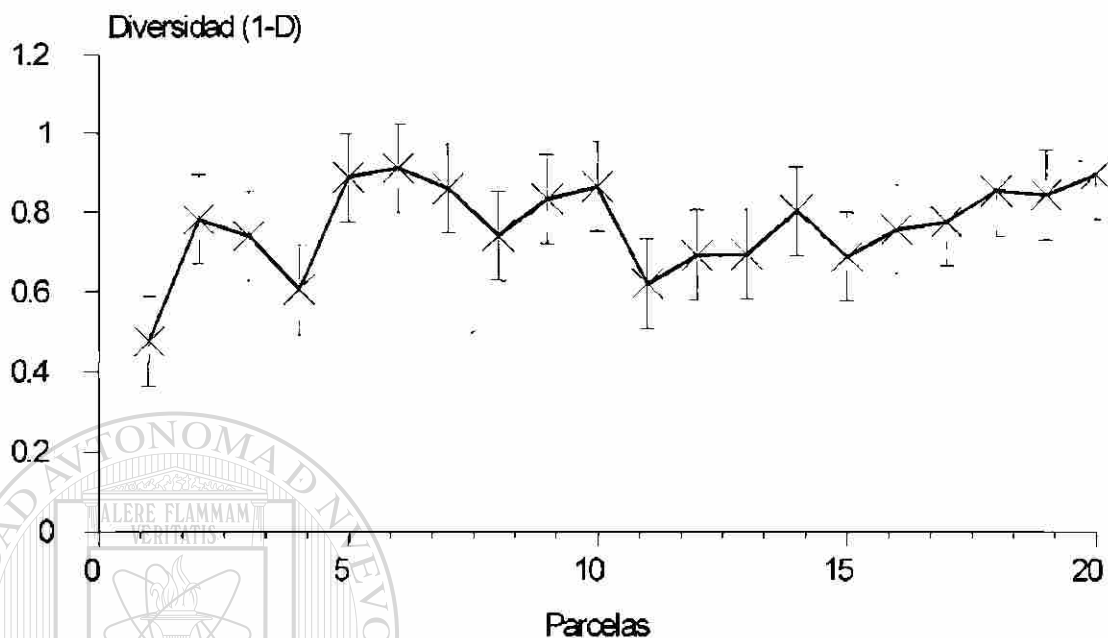


Curva de especies arbustivas

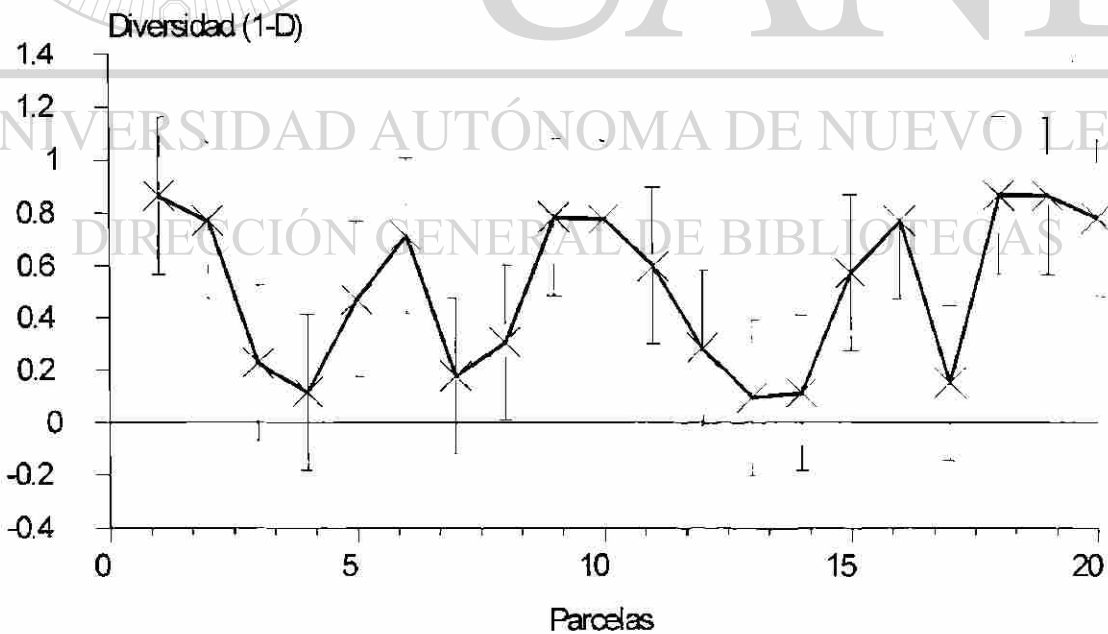
Matorral rosetófilo



APÉNDICE II. Gráficas de diversidad de especies (Índice de Simpson) en los diferentes tipos de vegetación.

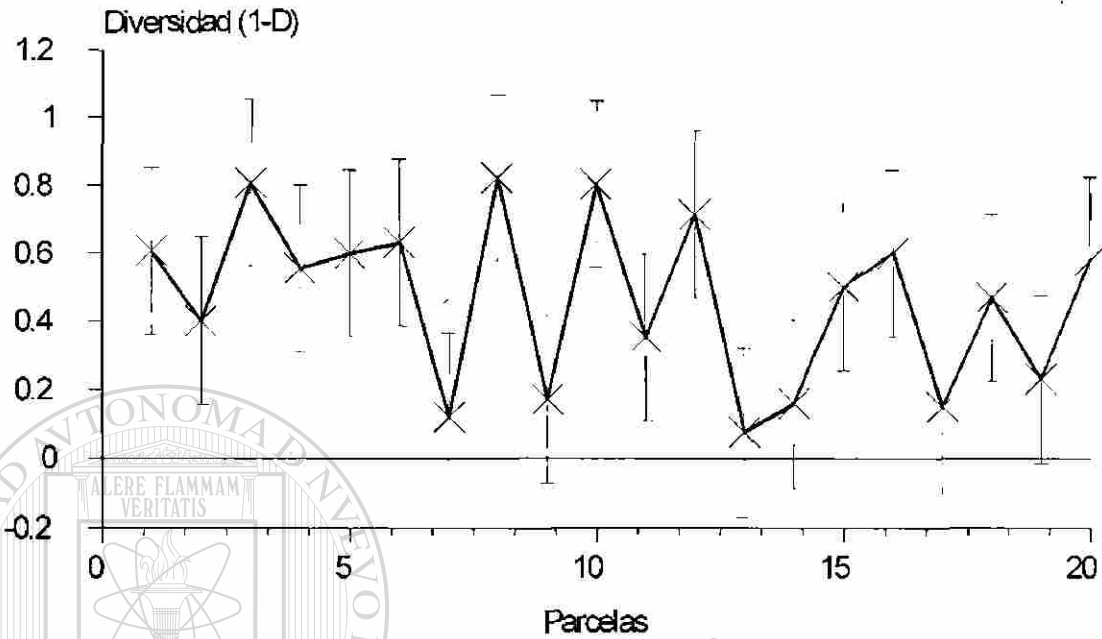


Diversidad de especies del transecto 1 en pastizal natural

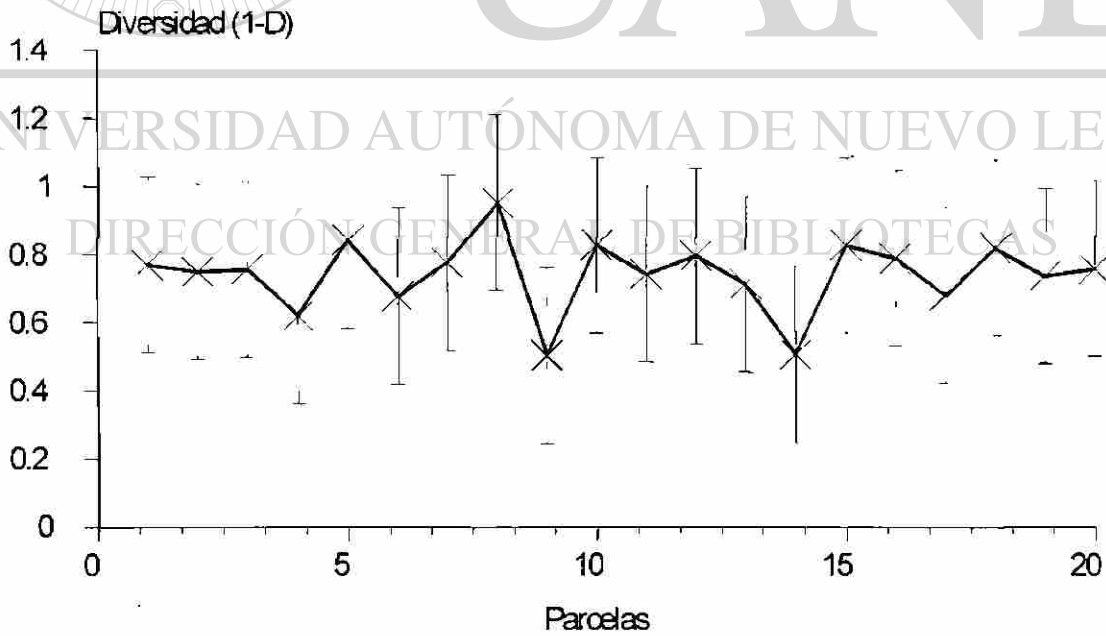


Diversidad de especies del transecto 2 en pastizal natural

Continuación Apéndice II. Gráficas de diversidad de especies (Índice de Simpson) en los diferentes tipos de vegetación.

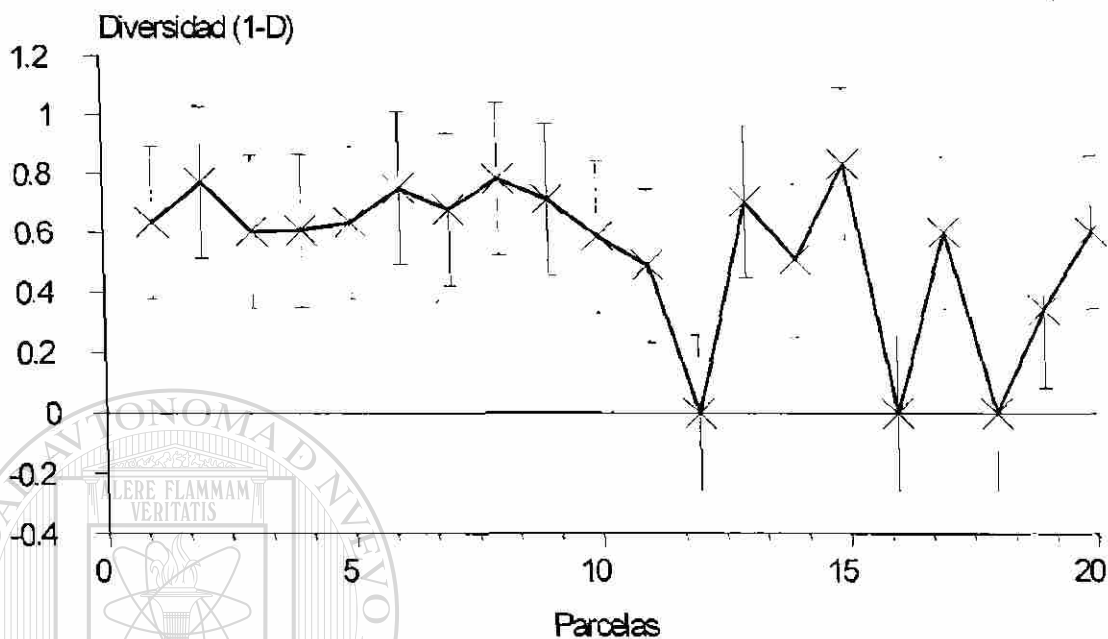


Diversidad de especies del transecto 3 en pastizal natural

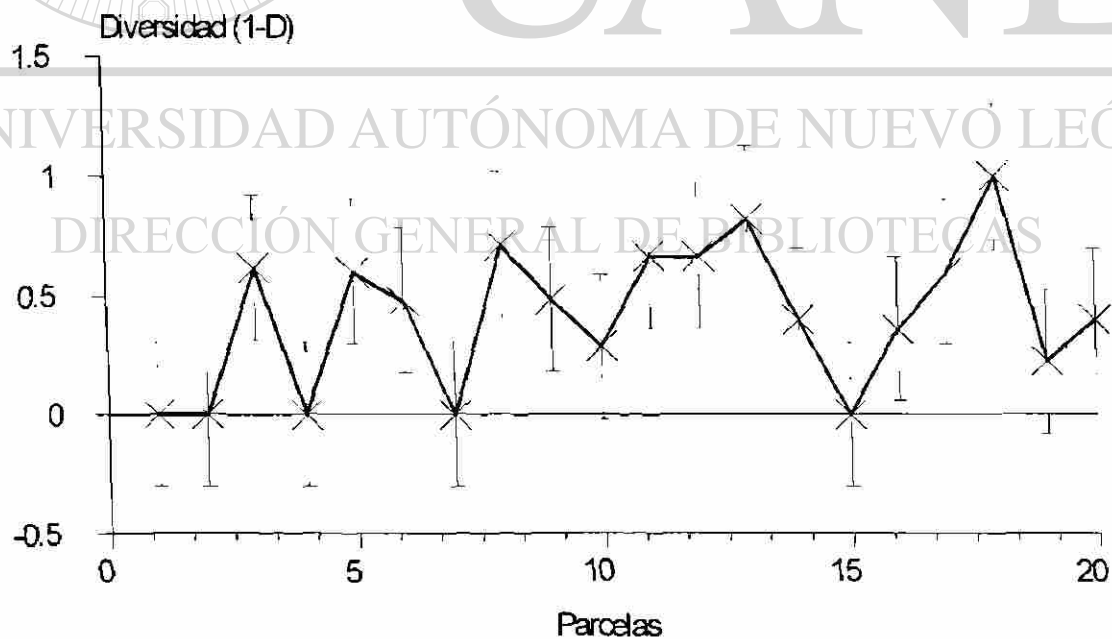


Diversidad de especies en transecto 1 de pastizal halófito

Continuación Apéndice II. Gráficas de diversidad de especies (Índice de Simpson) en los diferentes tipos de vegetación.

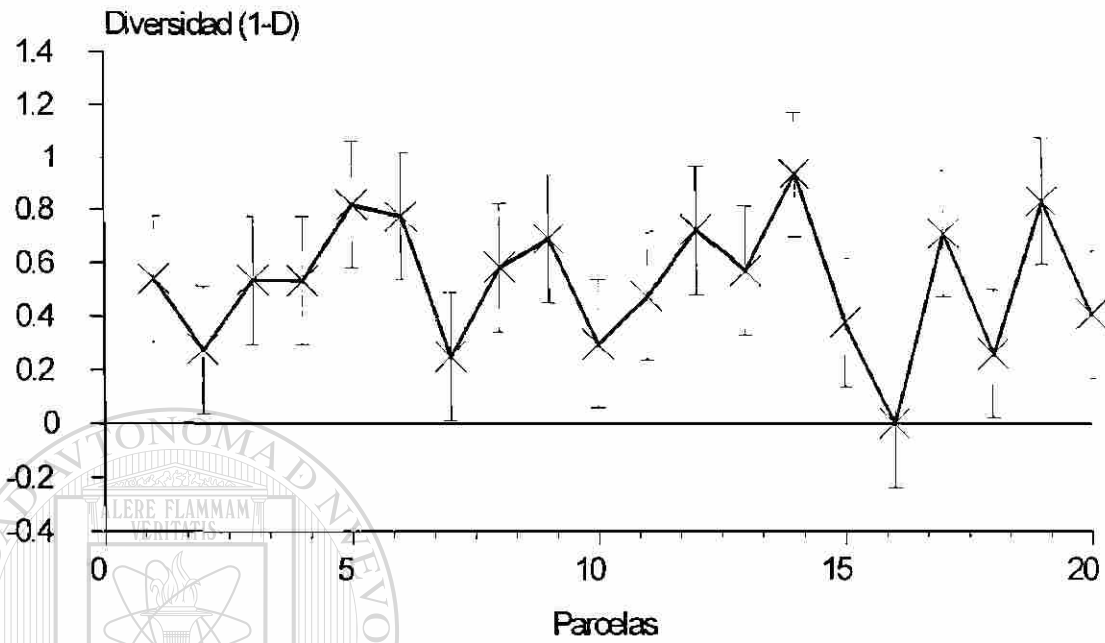


Diversidad de especies en transecto 2 de pastizal halófito

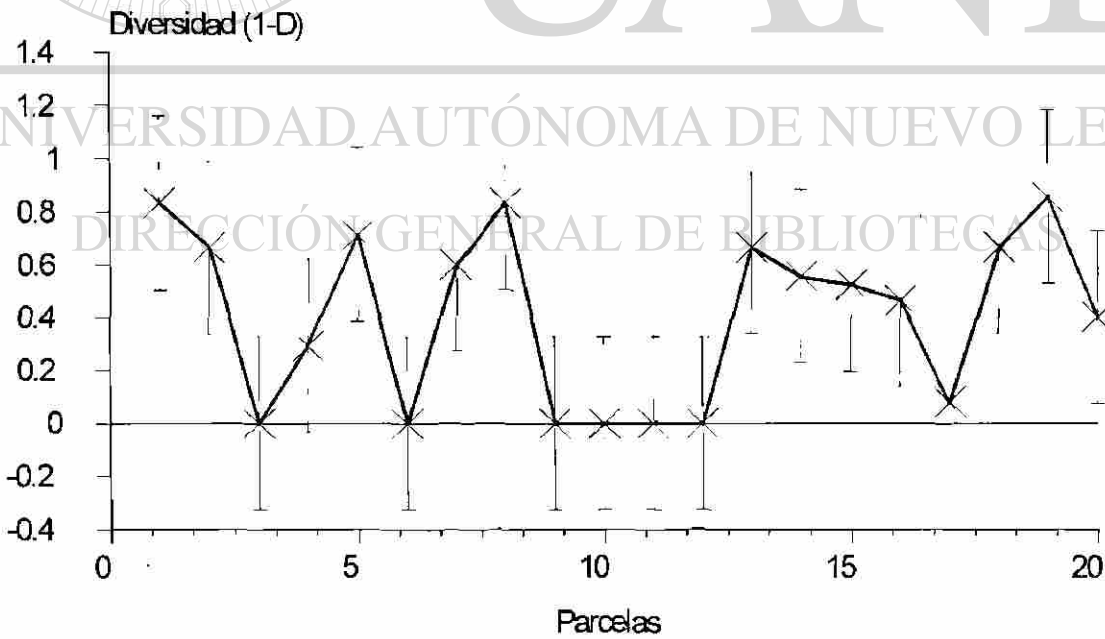


Diversidad de especies en transecto 3 de pastizal halófito

Continuación Apéndice II. Gráficas de diversidad de especies (Índice de Simpson) en los diferentes tipos de vegetación.

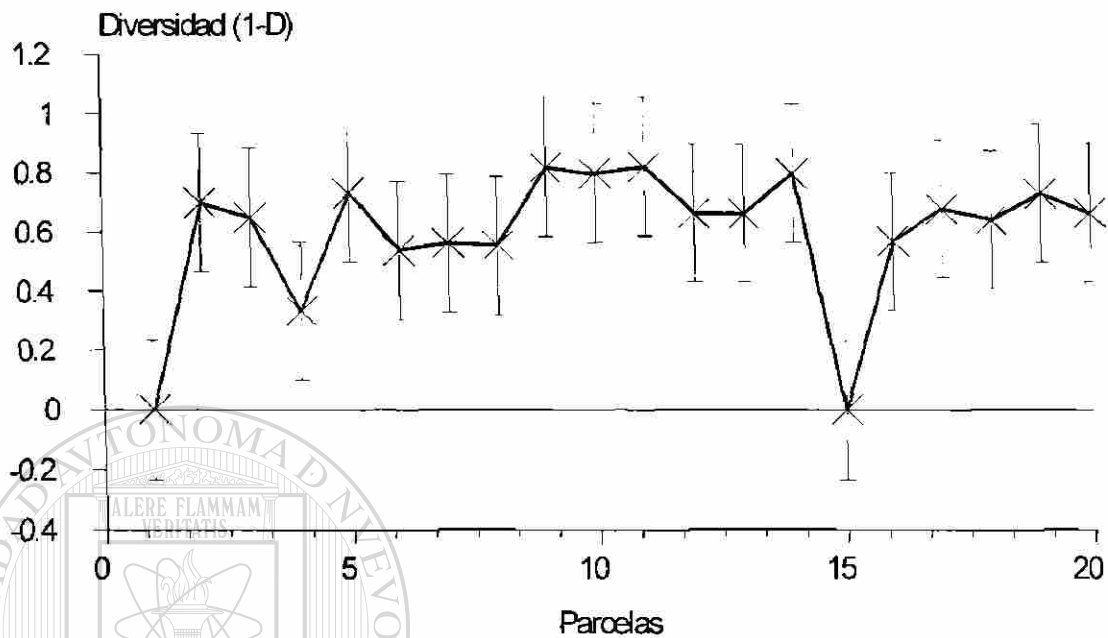


Diversidad de especies del transecto 1 en matorral micrófilo

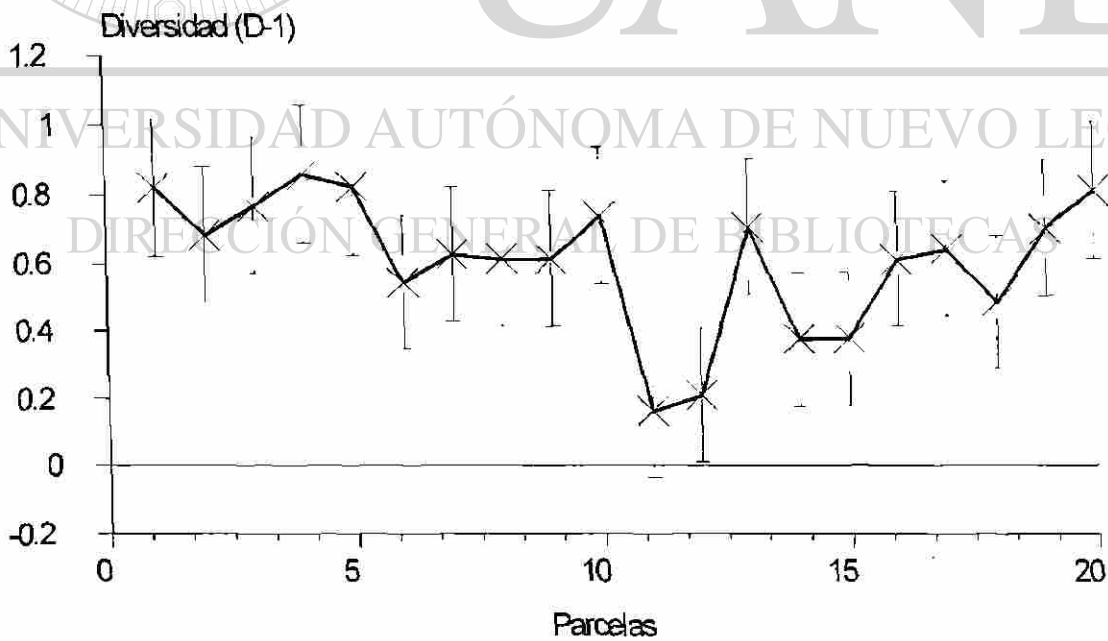


Diversidad de especies del transecto 2 en matorral micrófilo

Continuación Apéndice II. Gráficas de diversidad de especies (Índice de Simpson) en los diferentes tipos de vegetación.

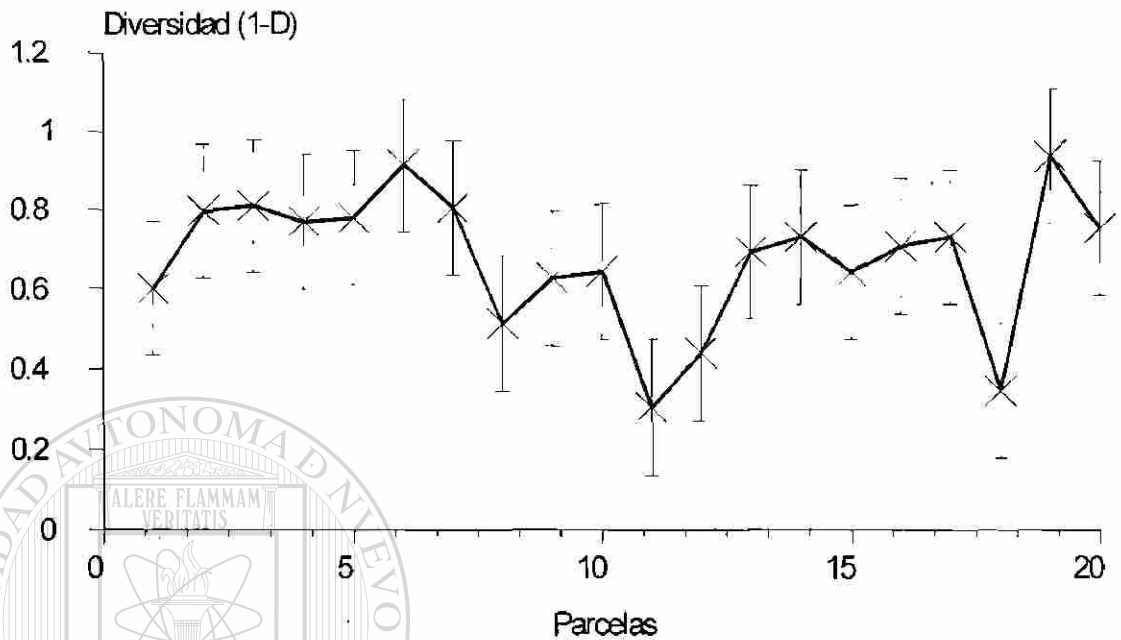


Diversidad de especies del transecto 3 de matorral micrófilo

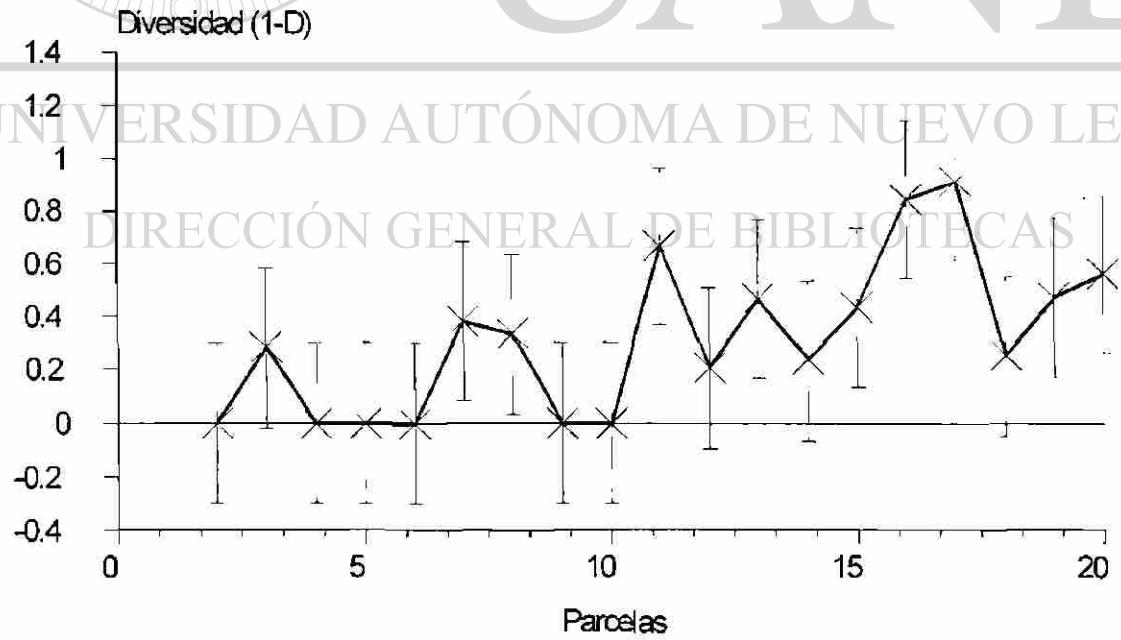


Diversidad de especies del transecto 1 en matorral rosetófilo

Continuación Apéndice II. Gráficas de diversidad de especies (Índice de Simpson) en los diferentes tipos de vegetación.



Diversidad de especies del transecto 2 en matorral rosetófilo



Diversidad de especies en transecto 3 de matorral rosetófilo

APÉNDICE III. Listado de especies vegetales encontradas en Valle Colombia en los cuatro tipos de vegetación.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOM. COMÚN	FAMILIA
<i>Acacia berlandieri</i> Benth.	Guajillo	Mimosaceae
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Wild.	Huizache	Mimosaceae
<i>Acacia schaffneri</i> (Wats.) Herm.	Gatuño	Mimosaceae
<i>Acacia wrighttii</i> Benth.	Uña de gato	Mimosaceae
<i>Acalypha</i> sp.		Euphorbiaceae
<i>Agave lechuguilla</i> Torr.	Lechuguilla	Agavaceae
<i>Ambrosia</i> sp.	Hierba amargosa	Asteraceae
<i>Argemone intermedia</i>		Papaveraceae
<i>Asclepias asperula</i> (Dcne.) Woods		Asclepiadaceae
<i>Aster ericoides</i> L.		Asteraceae
<i>Astragalus mollissimus</i> Torr.	Hierba loca	Fabaceae
<i>Atriplex obovata</i> Moq.	Chamizo	Chenopodiaceae
<i>Baccharis conferti</i> Flora Engelm	Jarrilla	Asteraceae
<i>Baccharis pteronioides</i> DC.	Hierba de pasmo	Asteraceae
<i>Bahia absinthifolia</i> Benth.		Asteraceae
<i>Bahia dissecta</i> (Gray.) Britt.		Asteraceae
<i>Berberis trifoliolata</i> Moric.	Agrito	Berberidaceae
<i>Bidens</i> sp.		Asteraceae
<i>Boerhaavia coccinea</i> Mil.		Nyctaginaceae
<i>Bothriochloa saccharoides</i> (Sw.) Rydb.		Poaceae
<i>Bouteloua barbata</i> Lag.		Poaceae
<i>Bouteloua curtipendula</i> (Michx.) Torr.	Zacate banderilla	Poaceae
<i>Bouteloua gracilis</i> (H.B.K.) Griffiths	Zacate navajita	Poaceae
<i>Bouteloua</i> sp.		Poaceae
<i>Bouteloua trifida</i> Thurb.		Poaceae
<i>Caesalpinia mexicana</i> Gray.		Caesalpinaceae
<i>Calliandra conferta</i> Gray.		Mimosaceae
<i>Castilleja latebracteata</i> Jass.		Scrophulariaceae
<i>Cercidium macrum</i> I.M. Johnst.	Palo verde	Caesalpinaceae
<i>Cesquerella gracilis</i>		Brassicaceae
<i>Cheilantes tomentosa</i>		Adiantaceae
<i>Cercocarpus breviflorus</i> Gray.		Rosaceae
<i>Chloris</i> sp.	Pata de gallo	Poaceae
<i>Chrysactinia mexicana</i> Gray.	San Nicolás	Asteraceae
<i>Cirsium ochrocentrum</i> Gray.	Espina amarilla	Asteraceae
<i>Cirsium</i> sp.	Cardo	Asteraceae
<i>Condalia spathulata</i> Gray.		Rhamnaceae
<i>Croton pottsii</i> (Kl.) Muell. Arg.	Abrojo	Euphorbiaceae
<i>Croton</i> sp.		Euphorbiaceae

APÉNDICE III. Listado de especies vegetales encontradas en Valle Colombia en los cuatro tipos de vegetación (Continuación).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOM. COMÚN	FAMILIA
<i>Cryptantha micrantha</i> (Torr.) I.M. Johnst		Boraginoideae
<i>Dalea greggii</i> Gray.		Fabaceae
<i>Dalea malantha</i> Rydb. var. <i>melantha</i>		Fabaceae
<i>Dalea nana</i> var. <i>Carnescens</i> (Rydb.) Kearm. & Peeb.		Fabaceae
<i>Dalea pogonothera</i> var. <i>walkerae</i> Tharp & Barkl.		Fabaceae
<i>Dasyilirion texanum</i> Scheele.	Sotol	Agavaceae
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Wild.		Mimosaceae
<i>Dichondra argentea</i> H. & B.		Convolvulaceae
<i>Digitaria californica</i> Hitchk.		Poaceae
<i>Diospyros texana</i> Scheele.	Chapote	Ebenaceae
<i>Echinocereus conglomeratus</i> H.B.K.	Pitaya	Cactaceae
<i>Ephedra aspera</i> Engelm.		Ephedraceae
<i>Ephedra trifurca</i> Torr.		Ephedraceae
<i>Erigeron</i> sp.		Asteraceae
<i>Erigeron tenellus</i> DC.		Asteraceae
<i>Erioneuron pulchellum</i> (H.B.K.) Tateoka		Poaceae
<i>Euphorbia antisiphilitica</i> Zucc.	Candelilla	Euphorbiaceae
<i>Euphorbia glyptosperma</i> Engelm.		Euphorbiaceae
<i>Euphorbia</i> sp.		Euphorbiaceae
<i>Eysenhardtia polystachya</i> Ortega.	Albarda	Fabaceae
<i>Flourensia cernua</i> D.C.	Hojasén	Asteraceae
<i>Forestiera angustifolia</i> Torr.		Oleaceae
<i>Fraxinus greggii</i> Gray.	Barreta cochino	Oleaceae
<i>Gaillardia multiceps</i> Greene.		Asteraceae
<i>Gaura</i> sp.		Onagraceae
<i>Glandularia</i> sp.		Verbenaceae
<i>Gutierrezia sarothrae</i> (Pursh) Shnners.	Escobilla	Asteraceae
<i>Gymnosperma glutinosum</i> (Spreng.) Less.	Tatalencho	Asteraceae
<i>Hedyotis nigricans</i> (Lam.) Fosb.		Rubiaceae
<i>Heterotheca</i> sp.		Asteraceae
<i>Hilaria mutica</i> (Buckl.) Benth.	Zacate tobozo	Poaceae
<i>Hoffmanseggia glauca</i> (Ort.) Eifert.	Coquito	Caesalpiaceae
<i>Hymenoxys linearifolia</i> (Hook.)		Asteraceae
<i>Hymenoxys scaposa</i> (DC.) Parker		Asteraceae
<i>Hymenoxys scaposa</i> var. <i>scaposa</i>		Asteraceae
<i>Ibervillea lindheimeri</i> (Gray.) Greene		Cucurbitaceae
<i>Ibervillea tenuisecta</i> (Gray.) Greene		Cucurbitaceae
<i>Koeberlinia spinosa</i> Zucc.		Koeberliniaceae
<i>Krameria lanceolata</i> Torr.		Krameriaceae

APÉNDICE III. Listado de especies vegetales encontradas en Valle Colombia en los cuatro tipos de vegetación (Continuación).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOM. COMÚN	FAMILIA
<i>Lantana macropoda</i> Torr.		Verbenaceae
<i>Lesquerella</i> sp.		Brassicaceae
<i>Lesquerella berlandieri</i>		Brassicaceae
<i>Lesquerella gracilis</i> (Hook.) Wats.		Brassicaceae
<i>Leucophyllum texanum</i> Benth.	Cenizo	Serophulariaceae
<i>Machaeranthera scabrella</i> (Greene.)		Asteraceae
<i>Malva neglecta</i> Wallr.		Malvaceae
<i>Mammillaria</i> sp.		Cactaceae
<i>Milla biflora</i> Cav.	Flor de mayo	Liliaceae
<i>Mimosa biuncifera</i> Benth.		Mimosaceae
<i>Mimosa</i> sp.		Mimosaceae
<i>Muhlenbergia</i> sp.		Poaceae
<i>Nama</i> sp.		Hydrophyllaceae
<i>Nerisyrenia berlandieri</i> Rollins.		Brassicaceae
<i>Nolina microcarpa</i> Wats.	Sotol chiquito	Agavaceae
<i>Notholaena sinuata</i> (Lag.) Kaulf.	Doradilla	Adiantaceae
<i>Oenothera texensis</i> Raven & Parnell.		Onagraceae
<i>Opuntia</i> sp.	Nopal cegador	Cactaceae
<i>Parthenium argentatum</i> Gray.	Guayule	Asteraceae
<i>Parthenium hysterophorus</i>		Asteraceae
<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link.	Zacate buffel	Poaceae
<i>Phaseolus acutifolius</i> Gray.	Frijol	Fabaceae
<i>Phyla incisa</i> Small.		Verbenaceae
<i>Physalis</i> sp.		Solanaceae
<i>Physalis viscosa</i> L.	Tomatillo	Solanaceae
<i>Pinus cembroides</i> Zucc.	Pino piñonero	Pinaceae
<i>Portulaca mundula</i> I.M. Johnst.	Verdolaga	Portulacaceae
<i>Prosopis glandulosa</i> Torr.	Mezquite	Mimosaceae
<i>Psilostrophe gnaphalodes</i> DC.		Asteraceae
<i>Psilostrophe tagetina</i> (Nutt.) Greene.	Flor de papel	Asteraceae
<i>Quercus</i> sp.	Encino	Fagaceae
<i>Ratibida columnifera</i> (Sims.) D. Don.		Asteraceae
<i>Rhus microphylla</i> Engelm.	Correosa	Anacardiaceae
<i>Rhus pachyrrachys</i> Gray.	Lantrisco	Anacardiaceae
<i>Rhus virens</i> Gray.	Lantrisco	Anacardiaceae
<i>Ruellia nudiflora</i> (Gray.) Urban		Acanthaceae
<i>Senna bauhinioides</i> (H.B.K.) Irwin & Barneby		Caesalpiniaceae
<i>Senna berlandieri</i> (Gray.) Irwin & Barneby		Caesalpiniaceae
<i>Setaria macrostachya</i> H.B.K.		Poaceae

APÉNDICE III. Listado de especies vegetales encontradas en Valle Colombia en los cuatro tipos de vegetación (Continuación).

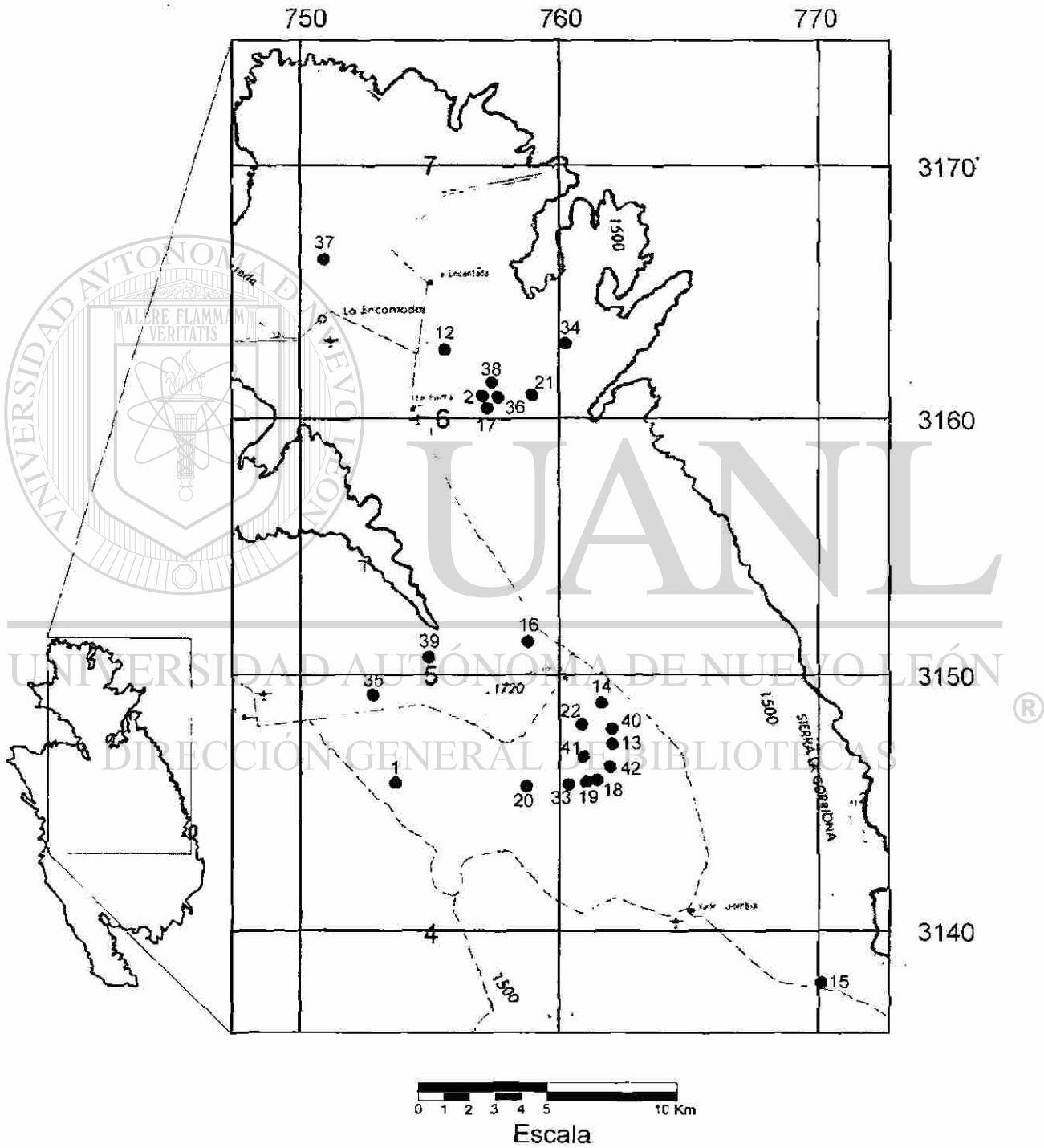
NOMBRE CIENTÍFICO	NOM. COMÚN	FAMILIA
<i>Sida neomexicana</i>		Malvaceae
<i>Smilax bona - nox</i> L.		Smilacaceae
<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	Trompillo	Solanaceae
<i>Solanum rostratum</i> Dun.	Mala mujer	Solanaceae
<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) D. Don.		Malvaceae
<i>Sphaeralcea coccinea</i> (Pursh.) R& Db.		Malvaceae
<i>Teucrium cubense</i> Jacq.		Labiataeae
<i>Teucrium</i> sp.		Lamiaceae
<i>Thelesperma megaputamicum</i>		Asteraceae
<i>Thelosiphonia macrosiphon</i> (Ell.) Andrews.	Flor de San Juan	Apocynaceae
<i>Thymophylla pentachaeta</i> (Gray.) Strother.	Limoncillo	Asteraceae
<i>Thymophylla setifolia</i> (Engelm.) Strother.		Asteraceae
<i>Verbena bracteata</i> Lag & Rodr.		Verbenaceae
<i>Verbena neomexicana</i> (Gray.) Small.		Verbenaceae
<i>Verbesina</i> sp.		Asteraceae
<i>Viguiera stenoloba</i> Blake.		Asteraceae
<i>Yucca angustifolia</i> Pursh.	Yuca	Agavaceae
<i>Yucca carnerosana</i> (Trel.) Mc Kelvey.	Yuca	Agavaceae

Esta lista muestra un total de 135 especies vegetales representadas por 43 familias, encontrándose en mayor proporción las familias: Asteraceae, Poaceae, Mimosaceae y Fabaceae.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

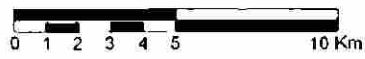
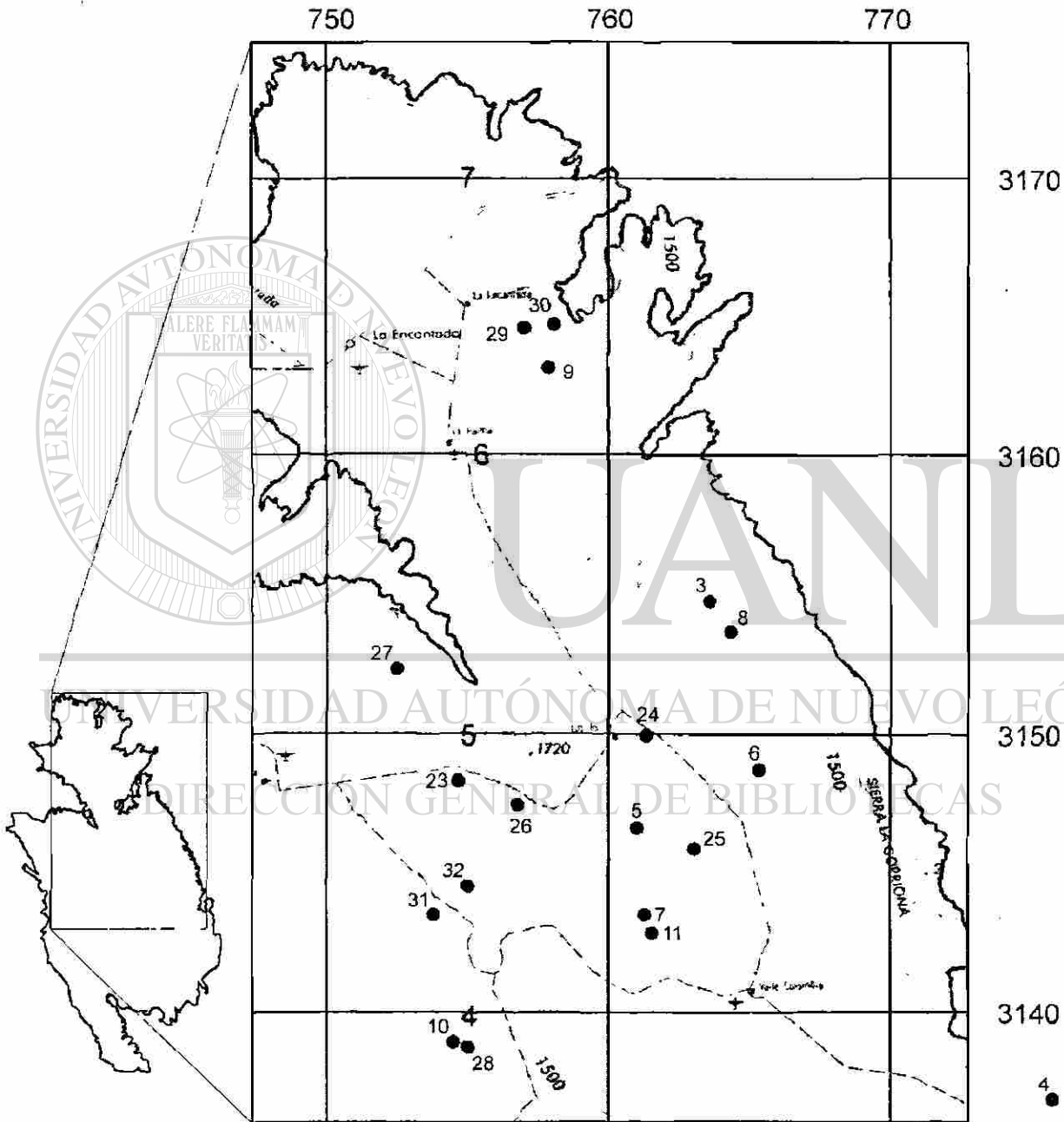
APÉNDICE IV.- Ubicación de los berrendos en época no reproductiva en el área de estudio de marzo 1997 a noviembre 1998. Cada punto señalado en el mapa (●) indica la localización de uno o de un grupo de berrendos.

14



APÉNDICE V.- Ubicación de los berrendos en época reproductiva en el área de estudio de marzo 1997 a noviembre 1998. Cada punto en el mapa (●) indica la localización de uno o de un grupo de berrendos.

14



Escala

APÉNDICE VI.- Coordenadas UTM de los puntos señalados en los Apéndices IV y V.

Punto	Época	Fecha	Coordenadas (UTM)	No. de berrendos
1	NR	marzo 1997	754590 N; 314650 E	47 berrendos
2	NR	mayo 1997	756750 N; 316180 E	7 adultos, 2 crías
3	R	mayo 1997	763560 N; 315480 E	1 hembra
4	R	mayo 1997	778960 N; 313620 E	1 hembra
5	R	mayo 1997	761550 N; 314710 E	4 hembras, 1 macho
6	R	mayo 1997	765350 N; 314870 E	2 hembras, 2 machos
7	R	mayo 1997	761350 N; 314360 E	4 hembras, 1 macho
8	R	mayo 1997	764050 N; 315350 E	1 macho
9	R	mayo 1997	758300 N; 316330 E	4 hembras, 1 macho, 1 cría
10	R	mayo 1997	754550 N; 313850 E	4 hembras, 1 macho
11	R	julio 1997	761550 N; 314340 E	3 hembras, 2 crías
12	NR	agosto 1997	756050 N; 316300 E	4 hembra, 2 crías, 1 macho
13	NR	agosto 1997	762030 N; 314790 E	22 adultos, 4 crías
14	NR	agosto 1997	761790 N; 314900 E	Rastros
15	NR	octubre 1997	770950 N; 313800 E	5 berrendos
16	NR	diciembre 1997	759010 N; 315190 E	25 berrendos
17	NR	diciembre 1997	757550 N; 316110 E	7 hembras, 2 machos
18	NR	enero 1998	761550 N; 314650 E	55 hembras, 25 machos
19	NR	enero 1998	761550 N; 314650 E	1 hembra
20	NR	enero 1998	758850 N; 314580 E	23 berrendos
21	NR	enero 1998	759000 N; 316100 E	7 hembras, 2 machos
22	NR	marzo 1998	761700 N; 314810 E	41 berrendos
23	R	marzo 1998	755000 N; 314850 E	15 berrendos
24	R	junio 1998	761500 N; 315080 E	1 hembra
25	R	junio 1998	763190 N; 314600 E	12 berrendos
26	R	junio 1998	756880 N; 314770 E	2 hembras
27	R	junio 1998	752590 N; 315250 E	12 berrendos
28	R	julio 1998	755200 N; 313920 E	Rastros
29	R	julio 1998	757540 N; 316480 E	2 berrendos
30	R	julio 1998	757550 N; 316490 E	1 hembra, 2 crías
31	R	julio 1998	754750 N; 314360 E	4 hembras
32	R	septiembre 1998	756120 N; 314400 E	28 berrendos
33	NR	septiembre 1998	762140 N; 314680 E	34 berrendos
34	NR	septiembre 1998	760890 N; 316300 E	12 berrendos
35	NR	octubre 1998	752990 N; 314950 E	45 berrendos
36	NR	noviembre 1998	757550 N; 316100 E	9 hembras, 1 macho
37	NR	noviembre 1998	751550 N; 316670 E	2 hembras
38	NR	noviembre 1998	757450 N; 316120 E	1 macho

NR: época no reproductiva;

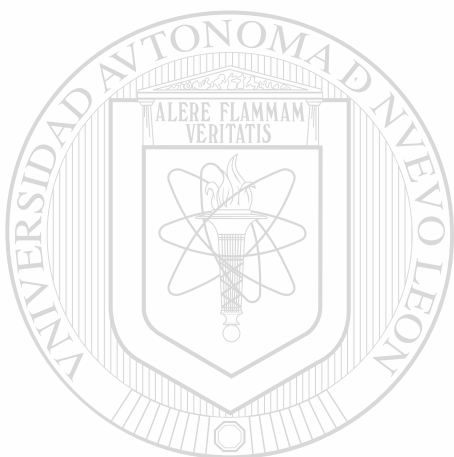
R: época reproductiva.

APÉNDICE VI.- Coordenadas UTM de los puntos señalados en los Apéndices IV y V.
(Continuación).

Punto	Época	Fecha	Coordenadas (UTM)	No. de berrendos
39	NR	noviembre 1998	755960 N; 315120 E	1 hembra
40	NR	noviembre 1998	762520 N; 314710 E	42 adultos, 5 crías
41	NR	noviembre 1998	761190 N; 314640 E	Rastros
42	NR	noviembre 1998	761940 N; 314670 E	Rastros

NR: época no reproductiva;

R: época reproductiva.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®