

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**PREDACIÓN DE COYOTE *Canis latrans texensis* EN VENADO
COLA BLANCA *Odocoileus virginianus texanus* EN ANÁHUAC,
NUEVO LEÓN, MÉXICO**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en
Ciencias con Especialidad en

MANEJO DE VIDA SILVESTRE

PRESENTA

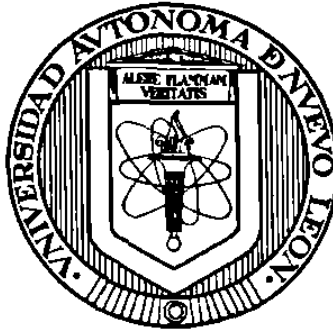
Juan Homero López Soto

FM
DL7
U55
L6
2000
2.1



1080124411

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**PREDACIÓN DE COYOTE *Canis latrans texensis* EN VENADO
COLA BLANCA *Odocoileus virginianus texanus* EN ANÁHUAC,
NUEVO LEÓN, MÉXICO**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en
Ciencias con Especialidad en

MANEJO DE VIDA SILVESTRE

PRESENTA

Juan Homero López Soto

TM

QL737

.USS

L6

2000



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**PREDACIÓN DE COYOTE *Canis latrans texensis* EN VENADO
COLA BLANCA *Odocoileus virginianus texanus* EN ANÁHUAC,
NUEVO LEÓN, MÉXICO**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en
Ciencias con Especialidad en

MANEJO DE VIDA SILVESTRE

PRESENTA

Juan Homero López Soto

COMISIÓN DE TESIS


PRESIDENTE


MC Arturo Jiménez Guzmán

SECRETARIO


DR. Mohammad Badii Z.

VOCAL


DR. Armando J. Contreras Balderas

DEDICATORIA

A mi esposa:

ANDREA IRENE

Por alentarme en todo momento para continuar con mi superación en lo profesional.

A mis hijos

DANIELA ANDREA Y VICTOR HUGO ALEJANDRO

Quienes son la razón de mi existencia y de mi lucha por seguir adelante

A mis padres

SR. JESÚS LÓPEZ LÓPEZ (+)
SRA. AMPARO SOTO DE LÓPEZ

Personas sencillas pero a la vez grandes, porque con su ejemplo supieron sembrar en mí que el único sendero del éxito es el trabajo y amor para la familia, papá desde donde estés espero te sientas orgulloso de tu hijo.

A mis hermanos: Amador, Gudelia, Teresa, Víctor Hugo, Luis Lauro, Jesús, en especial a Guadalupe y Adelina quienes al faltar nuestro padre me siguieron apoyando para terminar con mi preparación profesional

Con respeto y admiración al Dr. Eleazar Yáñez Aguilar quien es un ejemplo a seguir por su honradez y profesionalidad que profesa en su trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Mis mas sinceros agradecimientos a las siguientes personas que participaron en la culminación del presente trabajo:

MC ARTURO JIMÉNEZ GUZMÁN

Director de la tesis a quien le debo mi inclinación por la Mastozoología, la formación como Biólogo y Maestro en Ciencias, además porque en innumerables ocasiones me ha tendido la mano como amigo.

DR. ARMANDO CONTRERAS BALDERAS

Asesor de la tesis y con quien he compartido por muchos años la amistad y experiencias de trabajo como biólogos.

DR. MOHAMMAD BADI Z.

Asesor de la tesis y a quien le agradezco su paciencia para escucharme y por el intercambio de ideas para enriquecer mi formación como profesional.

DR LUIS GALÁN WONG

Quién siendo Director de la Facultad de Ciencias Biológicas me apoyó para ingresar y terminar la Maestría.

DR. FERNANDO JIMÉNEZ GUZMÁN

Entrañable maestro y amigo quién con sus consejos siempre me ha impulsado hacia la superación profesional.

SR. JUAN FRANCISCO FLORES ALVARADO

Dueño de la UMA San José, por su confianza para permitirme entrar a su rancho, su apoyo logístico para la realización del trabajo de campo y que gracias a su enorme interés por la flora y fauna silvestre ha permitido la recuperación de tales recursos en la región.

A mis alumnos **SASHA CARVAJAL, MARIBEL MEDRANO, JUAN MEDEL Y CUAHUTÉMOC IBARRA** quienes me auxiliaron en el campo y durante interminables horas de trabajo de laboratorio para la revisión y análisis del material colectado.

Al Biólogo **ANTONIO NIÑO RAMÍREZ** quien es un pilar en la estadística y computación gracias por tu apoyo.

En especial a **HIDALGO RODRIGUEZ VELA** por su coraje para impulsar las investigaciones en fauna silvestre.

A los trabajadores del Rancho San José, **JUAN y ABUNDIO** por su valiosa ayuda durante mi estancia en el área de estudio.

INDICE

Resumen	1
Abstract	2
Introducción	3
Objetivos	5
Hipótesis de Trabajo	5
Antecedentes	6
Area de Estudio	13
Material y Métodos	14
Resultados	
Densidad del Venado	16
Análisis Estacional	16
Proporción de Venado en la Dieta Anual	17
Análisis Comparativo	18
Discusión	20
Conclusiones	24
Literatura Citada	27
Apéndice	34

Indice de Cuadros

- Cuadro 1.** Datos estimados de la población de venado cola blanca en la UMA San José. 34
- Cuadro 2.** Comparación entre el consumo de venado y las especies de mamíferos de mayor importancia en la dieta estacional y anual del coyote en la UMA San José. La frecuencia antecede al porcentaje entre paréntesis. 34
- Cuadro 3.** Porcentajes de venado cola blanca en las muestras revisadas, los números sin paréntesis es la frecuencia de ocurrencia y entre paréntesis los porcentajes. 34
- Cuadro 4.** Datos comparativos por estaciones del consumo de venado cola blanca en porcentaje de ocurrencia en heces fecales de coyote citados por diferentes autores. 35

Indice de Figuras

- Figura 1.** Comparación de venado con las principales especies en la dieta de primavera. 36
- Figura 2.** Comparación de venado con las principales especies en la dieta de verano. 36
- Figura 3.** Comparación de venado con las principales especies en la dieta de otoño. 37
- Figura 4.** Comparación de venado con las principales especies en la dieta de invierno. 37
- Figura 5.** Comparación de venado con las principales especies en la dieta anual. 38

Indice de Fotos

- Foto 1.** Ejemplar de venado donde se nota en la región pélvica los principios de carroñeo, observe las heces de coyote. 39
- Foto 2.** Puma macho adulto, los trabajadores de la UMA detectaron venados muertos cubiertos con tierra y material vegetal, comportamiento típico de *Puma concolor*. 39

RESUMEN

Por la importancia económica proveniente de la cacería de venado cola blanca *Odocoileus virginianus* los administradores, manejadores y/o dueños de las Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMAS) del noreste de México, aplican medidas de conservación y uso racional de la flora y fauna para incrementar la población de venados. El efecto de los carnívoros, en especial el del coyote es uno de los factores que más preocupa a los administradores y/o dueños de las Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMAS). Sin embargo, en lo que respecta al noreste del país no existen estudios publicados donde se analice el efecto de los coyotes en las crías de venado cola blanca. Por lo anterior y con el interés de evaluar la depredación en crías de venado, desde finales de agosto de 1997 a principios de agosto de 1998 en el Rancho (UMA) San José Anáhuac, N. L., se colectaron 1,117 heces fecales de coyote en un transecto de 21 Km de largo. Se realizaron visitas quincenales y los resultados se presentan mediante el análisis estacional, mensual y anual. Los restos de venado observados en las heces fueron identificados por comparación con pieles de adultos y crías provenientes del área de estudio. Los resultados se expresan en frecuencias y porcentajes de ocurrencia, y para evaluar la densidad y estructura de la población de venado se realizaron dos conteos nocturnos octubre de 1997 y octubre 1998. Los resultados indican que el consumo de crías de venado es principalmente durante julio y principios de agosto, sus principales predadores son las parejas reproductoras de coyotes y la mortalidad no tiene efectos negativos severos en la densidad y estructura de la población de venado. Además, se considera que en las áreas que permiten el libre tránsito del venado cola blanca, otras alternativas de manejo, dan mejores resultados que los obtenidos del control de coyotes. Consideramos que es el primer estudio en México en el cual se evalúa la predación en crías y adultos de venado cola blanca *Odocoileus virginianus texanus*.

ABSTRACT

Due to the economical gains of deer hunting, the people involved in cinegetical Ranches (UMAS) in northeast of Mexico carry on deer habitat management; and in this context, coyote control represents a main concern for UMAS owners. However, in northeast of Mexico, there is a lack of research and information about the real effect of Coyote predation over fawns. Deer fawn predation was evaluated through the analysis of 1,117 coyote scats, which were collected in one-year period, from August 1997 to August 1998, at the UMA San Jose, Anahuac, Nuevo Leon, Mexico. Feces were collected every two weeks in a 21 Km transect. Results are analyzed monthly and annually. Deer remains were identified by comparison with deer and fawns skins obtained from the study area. Analysis of frequency and percentage of apparition were used to understand the importance of deer consumption. Spotlights counts were made (October 1997, October 1998) to know the number of fawn per doe. Coyotes feed on fawns mainly in July and the beginnings of August. Principal fawns' predators are adult coyote pairs, and fawn mortality does not produce considerable damage on deer population. Moreover, in open areas, others wildlife management alternatives produce better results than coyote control techniques. The importance of this study, resides on the fact that it could represent the first work in Mexico about fawn predation.

INTRODUCCION

A mediados de la década de los 60's algunos ganaderos de Nuevo Laredo, Tamaulipas, inician la renta de sus predios para la cacería de venado cola blanca como una actividad complementaria para la obtención de ingresos. Cuando se evalúan los resultados y se analizan los beneficios económicos, otros ganaderos del noreste de México aplican actividades para un mejor manejo de la flora y fauna silvestre (ganadería diversificada) lo cual permitió la recuperación de los recursos naturales entre ellos la población de venado cola blanca. A 35 años de su inicio, la ganadería diversificada ha incrementado la productividad y rentabilidad de las tierras hasta en un 80%. Como ejemplo, durante 1999 en el noreste de México se otorgaron 5,000 permisos de caza y considerando un costo promedio de 15,000 pesos por venado se estimó que la derrama económica de la explotación cinegética de venado cola blanca incluyendo las subespecies *texanus*, *carminis* y *miquihuanensis* fue de 75 millones de pesos (Villarreal-González, 1999).

El costo de la cacería de venado cola blanca de hasta 5,000 dólares/persona ha motivado que algunos administradores y/o manejadores para evitar pérdidas por depredación implementen medidas de "control" de carnívoros, principalmente coyote, mediante el uso de venenos (M44; 1080), trampeo y/o armas de fuego. La mayoría de estas medidas de manejo se establecen sin realizar estudios de por medio o se basan en trabajos realizados en E.U.A. donde las condiciones naturales y/o densidad de población de venado cola blanca son diferentes a las del noreste de México o simple y sencillamente por que el "manejador" desea ganarse unos pesos extras.

En los estudios realizados en el norte de México y basados en el análisis de heces fecales de coyote (Arnaud, 1981; Vela-Coufier, 1985; Arnaud 1992; Hernández y Delibes, 1994; García-Hernández, 1994; López-Rivera y Gallina-Tessaro, 1998) se reportan porcentajes de frecuencia de venado cola blanca en valores que fluctúan de 0 a 17.8% y solamente en los estudios de García Hernández (op cit) y López-Rivera y Gallina-Tessaro (op cit) entre sus objetivos incluyen el evaluar la predación en *Odocoileus virginianus*, en

ambos trabajos exclusivamente mencionan el porcentaje de consumo de venado sin diferenciar si eran crías o adultos.

Por lo anterior, nos planteamos realizar un estudio de un ciclo anual para evaluar la ocurrencia de venado cola blanca en la dieta del coyote en la Unidad de Manejo y Aprovechamiento (UMA) San José.

OBJETIVOS

- a) Estimar el consumo de venado cola blanca en la dieta del coyote sobre la base del análisis de heces fecales.
- b) Comparar el consumo de cervatos versus adultos
- c) Evaluar el efecto de la predación en la relación hembra/cría de la población de venado cola blanca.
- d) Mediante la revisión de trabajos publicados y los datos obtenidos en el presente estudio, realizar una comparación de la predación por coyote en venado cola blanca.

HIPOTESIS DE TRABAJO

Para la realización de este trabajo se partió del siguiente supuesto: En el área de estudio, la depredación por coyotes en venado cola blanca es principalmente en cervatos y tal mortalidad no produce impactos significativos en la población de *Odocoileus virginianus texanus*.

ANTECEDENTES

Para el sur de Texas, Cook et al. (1971) mencionan que el impacto de la mortalidad provocada por enfermedades y depredación en las crías es mayor del 50%.

Mediante un control intensivo de predadores Beasom (1974) demostró que la población de venado puede incrementarse, pero sin el efecto del control natural o artificial, el aumento en la competencia por el nicho alimenticio incrementa la mortalidad debido a desnutrición y parasitismo por lo que la población de venados se reduce drásticamente.

Salwasser (1974), Berg y Chesness (1978), Bowen (1978), Kie et al. (1979) reportan que la depredación en cervatos por coyotes es principalmente a principios de verano.

Por medio de la revisión de 168 estómagos, Gipson (1974) reportó que los principales ítems alimentarios en la dieta anual del coyote en Arkansas, EUA, son las aves de corral (*Gallus gallus* y *Meleagris gallopavo*), frutos de chapote e insectos con 34, 23 y 11% de frecuencia de ocurrencia (FO) respectivamente.

En el trabajo referente al coyote Richens y Hugie (1974), incluyeron los hábitos alimenticios estimados mediante la revisión de 51 estómagos colectados en Maine, EUA. Según dichos autores, el mayor porcentaje de FO fue para los frutos de *Malus*, *Prunus*, *Rubus* y *Vaccinium* que en conjunto sumaron el 64.7%. Los mamíferos (Rodentia, Insectivora), la liebre (*L. californicus*) y los insectos se estimaron con la misma frecuencia (19.6%).

Gracias a el análisis de 223 excretas y 291 estómagos colectados durante dos años consecutivos en la región de las planicies onduladas de Texas, EUA. Meinzer et al. (1975) analizan la dieta del coyote, determinan que el alimento más importante en porcentaje son los frutos (46%) de: mezquite (*Prosopis glandulosa*), enebro (*Juniperos pinchotii*), nopal (*Opuntia engelmanni*) y tasajillo (*Opuntia leptocaulis*); seguido de roedores (*Sigmodon hispidus*, *Neotoma micropus*) con un 24.5% y los lagomorfos (*L. californicus*, *S. audubonii*)

con el 10.5%. Restos de venado cola blanca sólo se encontraron en el contenido de los estómagos revisados en un porcentaje de volumen total igual al 0.3%.

Según Nellis y Keith (1976) en Alberta, EUA la carroña de ungulados y los roedores son los recursos alimentarios más importantes para los coyotes, mientras que los leporidos son consumidos en menor proporción.

Turkowski (1980) analizó la frecuencia de ocurrencia de los diferentes taxa en excretas de coyote, en los Bosques de Pino Ponderosa en Beaver Creek, Arizona. Enlistan a los vegetales con un 74.5%; mamíferos 67.3% y artrópodos 36.4%, como los principales alimentos consumidos. Los ungulados adultos (*Odocoileus sp* y *Cervus elaphus*) se identificaron con una frecuencia del 25.5% en las excretas colectados en la época invernal, los restos de cervatos se estimaron en el 23.5% de las muestras colectadas durante el otoño, según este autor, los factores que inducen la depredación son: la vulnerabilidad de los cervatos en sus primeras semanas y la escasez de otros tipos de alimentos debido a las bajas temperaturas.

Litvaitis y Shaw (1980) reportaron que en el suroeste de Oklahoma EUA los roedores suman el 53% de la dieta anual, las especies más frecuentes fueron *S. hispidus*, *N. floridana* y *Peromyscus spp.*, frutas y semillas constituyen el segundo grupo más consumido con una frecuencia de ocurrencia de 32% en las heces. Los restos de cervatos (*O. virginianus*) se estiman en el 14% de las heces y el pelo de venado adulto en el 6% de las muestras analizadas.

En una investigación llevada a cabo en el Grand Teton National Park, Wyoming, EUA. Bekoff y Wells (1980) demostraron que la sociabilidad de los coyotes esta relacionada con la disponibilidad de alimento, concluyeron que la dieta de la especie en verano (Mayo - Octubre) se basa principalmente en roedores (ratones, ardillas, tuzas) y los coyotes forman grupos de 2 ó 3 individuos o son solitarios, mientras que en invierno (Noviembre - Abril) el alimento se basa en la carroña de venado (*Odocoileus sp*), alce (*A. alces*) y elk (*C. elaphus*) muertos por diversas causas y no precisamente por la depredación

del coyote, en esta época los grupos de cánidos aumentan en número de individuos, siendo de comportamiento más sociable y en ocasiones llegan a defender su alimento de otros grupos de coyotes.

McCracken (1981) determinó la dieta del coyote en el suroeste de Colorado, EUA, mediante el porcentaje en peso seco de los restos alimentarios en las excretas obtiene como resultado: leporidos, principalmente *Sylvilagus sp.* 50%, los roedores (*Spermophilus, sp* *Microtus, sp* *Neotoma sp*) 11%, el ganado (*B. taurus*) y el venado bura (*O. hemionus*) representaron el 7% de la dieta.

En el municipio de Sabinas Hidalgo, N. L. dos evaluaciones de la dieta de coyote fueron realizadas por Arnaud-Franco, 1981 y 1992. En el primer estudio, basándose en la frecuencia de ocurrencia de la revisión de 165 heces, demostró que la dieta de coyote estaba compuesta principalmente de lagomorfos (*S. floridanus, L. californicus*). En el segundo trabajo la muestra fue de 1,888 excrementos, reporta como principales alimentos los vegetales (54.76% de la dieta) y los mamíferos (50.63%). De esta manera concluyó que el coyote es un depredador oportunista y generalista en sus hábitos alimenticios. En ambos trabajos no se reportan restos de venado cola blanca

Wells y Bekoff (1982) analizaron el comportamiento de depredación del coyote en el Grand Teton National Park, Wyoming, EUA, mencionan que los ratones (*Microtus sp*) ardilla de tierra (*Spermophilus armatus*), tuza (*Thomomys talpoides*) y saltamontes (Locustidae) fueron los items mas consumidos. Durante el lapso del estudio, solo registraron un ataque de coyote hacia una cría de berrendo (*Antilocapra americana*).

Bekoff (1982), en su monografía referente al coyote, indicó que más investigadores (Murie, 1939, Ozoga y Harger, 1996; Korschgen, 1973; Weaver, 1977) están de acuerdo en que los restos de ganado y de ungulados silvestres identificados en el contenido de los estómagos y excretas de *Canis latrans*, son consumidos en forma de carroña.

En Chihuahua, México Perez-G. et al. (1982) realizaron un estudio para definir la

dieta anual del coyote. Concluyen que el principal alimento fue la carroña con 40.1% del volumen total, con un alto consumo en invierno; seguido por los lagomorfos (*S. audubonii* y *L. californicus*) con un 37.5%, el consumo de tales especies principalmente se presenta durante el verano y otoño; en tercer lugar los roedores *Spermophilus sp*; *Dipodomys sp*; *Neotoma sp* y *Peromyscus sp* con 10%, los autores concluyeron que los coyotes son oportunistas, consumiendo el alimento de mayor disponibilidad de acuerdo a la época del año.

Vela Couffier (1985) estudio la dieta del coyote en tres municipios de Chihuahua, México, las localidades fueron: Cuenca Cerrada de Encinillas, Villa Ahumada y Belisario Domínguez, en los cuales colectó un total de 749 excrementos para determinar la dieta del coyote, teniendo como resultado en los dos primeros municipios que las vainas de mezquites (*P. juliflora*) fueron el alimento más importante en porcentaje, seguidos por los lagomorfos, carroña y roedores, en el tercer municipio la dieta principal fueron los lagomorfos, después la carroña, frutos de manzano y roedores; estos alimentos fueron consumidos dependiendo de la estación del año y la disponibilidad de los mismos.

Ortega (1987) colectó en el sureste de Arizona 759 excrementos de coyote durante un año, menciona que el principal alimento de los coyotes lo constituyen los leporidos con un 68.5% y el venado cola blanca solo representó el 1.6% de ocurrencia anual.

Andelt et al (1987) realizaron un estudio de variación de dietas de coyote asociado con la estación y cambios en la sucesión de la vegetación en un área de 32 Km del Welder Wildlife Refuge, Texas, EUA. Sobre la base de la revisión de 2,590 heces fecales colectadas durante 1961-62, 570 en el periodo de 1973-74; 584 en 1975-76 y 2,610 en 1978-79, concluyeron que la dieta varía entre los años como resultado de los cambios en la vegetación y la abundancia de las especies, mientras que la variación estacional de los artículos alimentarios es el resultado de los cambios en su abundancia, vulnerabilidad, fenología de la vegetación y condiciones climáticas. Según estos autores la disminución en el consumo de lagomorfos durante el verano coincide con la disponibilidad de las crías de

venado cola blanca, además concluyen que durante los cuatro años del estudio esta especie constituye la mayor proporción de la dieta del coyote.

Windberg y Mitchell (1990) trabajaron durante ocho inviernos (1976-1986) en el sur de Texas, obteniendo como resultado que *Silvylagus audubonii*, *Lepus californicus* y *Sigmodon hispidus* componen el mayor porcentaje de la dieta del coyote (40-54%) en seis de los ocho inviernos; la segunda presa más consumida fue la rata *Neotoma micropus*, con (16-35%) de la dieta, mientras que el porcentaje de venado cola blanca varió de 4 a 19%.

Servin y Huxley (1991) analizaron 330 excrementos de coyote en la reserva de la Biosfera "La Michilía" en el estado de Durango, México, obteniendo como resultado que los principales alimentos son los mamíferos (48%) y frutos (42.1%). Los roedores *Sigmodon sp* y *Neotoma sp* fueron las presas más consumidas (40.5%), lo anterior confirma su función como regulador de las poblaciones de roedores. Los ungulados representaron el 6.3% de la dieta anual, además según estos autores, el coyote es un depredador oportunista que se comporta como un forrajeador óptimo.

Según Mech et al. (1991), se observa una correlación entre la supervivencia de cervatos y la cantidad de lluvia durante los meses de invierno y primavera anteriores a sus nacimientos, existiendo una clara relación directamente proporcional entre la cantidad de lluvia, disponibilidad de alimento y calidad de la leche, concluyendo que la desnutrición en las crías es un factor que incrementa la vulnerabilidad a la depredación.

Con relación a lo anteriormente citado Knowlton y Stodart (1992), anotan que cuando las precipitaciones sobrepasan el rango promedio, la mejor nutrición de las hembras por el desarrollo fenológico de la vegetación, permite el nacimiento de cervatos más robustos comparados con aquellos que nacen durante los años con sequía.

García Hernández (1994), presentó un análisis preliminar de la dieta invernal del coyote en el rancho El Macho, Guerrero, Coahuila, en base a la revisión de 56 excrementos, en venado cola blanca fue el tercer lugar en importancia, con 17.86%.

Un estudio comparativo de la dieta de otoño en zonas desérticas de Chihuahua y Sonora es publicado por Hernández et al. (1994). De 117 heces colectadas en Mapimí, Chihuahua y 223 de Pinacate, Sonora, las especies de menor consumo fueron los ungulados (ganado y venado) con 2.6% y 0.8% respectivamente.

De la revisión de 238 excrementos de coyotes colectados en un periodo de dos años, Aranda et al (1995) reporta del total de las muestras un 0.8 % contenían restos de venado cola blanca.

Altas incidencias de venado cola blanca son reportadas en el estudio de Witmer et al. (1995). El trabajo se realizó en Pennsylvania E.U.A. Las muestras se colectaron de abril de 1991 hasta agosto de 1992 en tres diferentes regiones, obteniendo los siguientes porcentajes de consumo de *O. virginianus*: nortecentro, de 75 muestras el 74.7% surcentro, de 210 el 28.2% y de 125 excretas de la región noreste el 56.1%. Resaltan que tales porcentajes son resultado a que en este Estado existen altas densidades de venado cola blanca y que es abundante la disponibilidad de esta especie como carroña debido al gran número de venados que son atropellados en las carreteras, así como por aquellos que durante el período cinegético escapan heridos y no son recuperados por los cazadores

En Kansas, EUA, Brillhart y Kaufman (1995) trabajaron en cuatro localidades. Revisaron 1,389 heces fecales colectadas a intervalos mensuales de marzo de 1990 a febrero de 1991. Concluyeron que el consumo de insectos y frutos difiere entre las localidades mientras que los mamíferos, insectos y frutos varían entre las estaciones. Al comparar la dieta del coyote mediante un análisis de similaridad encontraron que el consumo de los ordenes de mamíferos y especies de roedores fue altamente similar tanto entre localidades como entre estaciones. El venado cola blanca se identificó en el 4.1% del total de las muestras revisadas

Zaiglin (1995) determina que como los coyotes son los principales predadores de venado en el sur de Texas, EUA, su control ha provocado el crecimiento incontrolable de

muchos hatos de venado y por lo tanto considera que las poblaciones de coyotes se podrían utilizar sobre todo en áreas abiertas como una herramienta para estabilizar tales poblaciones, además, incluye una cita de Knowlton (1964) quien indica que la mortalidad en los cervatos, es el mejor factor para mantener una densa y saludable población de venado en el refugio de vida silvestre de Welder, Texas, EUA.

AREA DE ESTUDIO

El trabajo de campo se realizó en la Unidad de Manejo, Conservación y Aprovechamiento de Vida Silvestre UMA San José, Anáhuac, Nuevo León. Se localiza entre las coordenadas 27° 35'31'' - 27° 43' 57'' de latitud Norte y los 100° 04'20'' - 100° 08'12'' de longitud Oeste, cubre una superficie de 5,240 ha (CETENAL, 1976). El Matorral Desértico Micrófilo es la vegetación dominante al cubrir el 66.65% de la superficie, más un 22.22% asociado con Pastizal Natural y en el 11.23% de la superficie restante se distribuye el Matorral Espinoso Tamulipeco. La composición de la vegetación es de arbustivas (64.58%), herbáceas (27.08%) y pastos (8.33%), tales condiciones ecológicas son favorables para el desarrollo del venado cola blanca en la región (Zermeño-Benítez, 1993).

En la UMA San José, Anáhuac, N. L. se desarrollan actividades ganaderas, principalmente ganado vacuno y en menor escala ovinos y caprinos, además se realizan medidas de manejo para el uso cinegético de venado cola blanca, entre las que se pueden mencionar la captura de hembras, como una medida para balancear la relación macho/hembra. Desde hace 5 años se ha capturado 500 hembras para su liberación en otros ranchos.

MATERIAL Y METODOS

En el área de estudio se seleccionó como transecto una brecha de 21 Km para la colecta de heces fecales. La brecha se seleccionó en base a las siguientes características: cruza longitudinalmente por la parte central de la UMA y el tránsito vehicular es reducido.

El camino fue recorrido quincenalmente de finales de agosto de 1997 hasta principios de agosto de 1998. Las excretas de coyote se identificaron por la forma, color y/o por la asociación de huellas. Cada excreta se colocó en bolsas de manta para su lavado por una hora en lavadora comercial, lo anterior facilita la eliminación de material inorgánico y la separación de los restos de alimentos no digeridos para su identificación. La precipitación pluvial se estimó sobre la base de las lecturas de los pluviómetros ubicados en el rancho.

Los restos de venado se identificaron bajo microscopio en comparación con pieles de adulto y cría procedentes del área de estudio. Los restos se cuantifican en frecuencias y porcentajes: La frecuencia es el número de heces que contienen restos de la especie y el porcentaje se obtiene dividiendo la frecuencia entre el número de muestras colectadas por 100.

Para evaluar el efecto de la predación en las crías de venado, su densidad y la relación hembra/cría se estimó en octubre de 1997 y 1998 mediante recorridos de un transecto de 23 Km, se anotaron únicamente los individuos observados en un rango de 70 m por lado. La evaluación en dichos meses permite una estimación más real, debido a que las hembras se desplazan acompañadas de sus crías, lo que facilita la observación de estas últimas.

La densidad se estimó utilizando las siguientes fórmulas (Villarreal-González, 1999):

$$s = (L) (A) / 10,000$$

donde: s = superficie total monitoreada; L = Longitud del transecto; A = Anchura del transecto y 10,000 = Factor de conversión en Ha.

$$D = N / s (100)$$

en la cual: D = densidad; N = Número de individuos observados y 100 = Factor de conversión de Km² a Ha.

$$PT = S / D$$

con: PT = Población total estimada y S = Superficie total del UMA.

La proporción de sexos y crías de la población se estimaron dividiendo del número de individuos observados por categoría entre el total de individuos identificados por 100. El porcentaje de cada categoría permite estimar la composición y la estructura de la población total estimada.

Los venados adultos en que no fue posible identificar su sexo no fueron utilizados en los análisis de población.

Las distancias del transecto para la colecta de heces fecales y de los recorridos para el estudio poblacional fueron medidas en base a la diferencia entre el kilometraje inicial y final del odómetro del vehículo utilizado en el trabajo de campo.

RESULTADOS

DENSIDAD DE VENADO

En octubre 5 de 1997 acompañados por el manejador del UMA, se realizó el primer estudio poblacional de venado cola blanca, la longitud del transecto fue de 23 Km con una anchura de 140 m (322 ha).

Se observaron 9 machos, 18 hembras, 8 cervatos y 3 no identificados con lo que se estableció una densidad de 1 venado por cada 8.5 ha, con lo anterior la población total esperada en la UMA se estimó en 616 venados.

La relación macho/hembra igual a 1 : 2 y de hembra/cervato 1 : 0.45, son los resultados de la composición de sexos y crías de los ejemplares observados en el transecto.

El 15 de octubre de 1998 se realizó el segundo monitoreo de la población de venado con los siguientes resultados: se observaron 53 individuos, 15 fueron machos, 20 hembras, 17 crías más un individuo no identificado, la densidad se estimó en 1 venado por cada 6.2 ha, la relación macho/hembra igual a 1 : 1.3 y de hembra/cervato 1 : 0.85. La población total estimada fue de 845 venados (Cuadro 1).

ANÁLISIS ESTACIONAL

En base al análisis de las heces fecales colectadas por estación climática, los porcentajes de venado cola blanca tanto como crías y adultos así como en conjunto, muestran una marcada variación estacional. Durante la primavera de la revisión de 159 excrementos únicamente se identificaron restos de adultos en 3 (1.88%) de las heces. Tal porcentaje en orden de importancia es el quinto lugar y con una marcada diferencia con relación al porcentaje de *Lepus californicus* que ocupó la cuarta posición con 13.84% (Cuadro 2 y Figura 1).

Por el contrario el verano representa la época de mayor importancia tanto en orden de rango así como del porcentaje de aparición. Sobre la base de la revisión de 269 excretas en 45 se localizaron restos de cervatos (no se identificaron adultos) lo que representa el 16.73%, lo cual lo coloca en tercer lugar en importancia siendo superior al porcentaje de las dos especies de lagomorfos y menor al de *Sigmodon hispidus* que se identificó en el 20.82% (n=56) de las muestras (Cuadro 2 y Figura 2).

Durante el otoño e invierno el porcentaje y orden de importancia disminuyen, restos de crías se detectaron en el 3.07% (n=15) y adultos en el 2.46% (n=12) de las 488 muestras colectadas en los meses de agosto a septiembre, mientras que en el periodo invernal solo se identificaron restos de adulto en 7 de las 201 heces obtenidas, lo que equivale al 3.50% del total de muestras colectadas. En estos dos últimos periodos el porcentaje de consumo de venado cola blanca es el quinto lugar en importancia, siendo menor al numero de apariciones de *Neotoma micropus*, *Sigmodon hispidus*, *Silvylagus audubonii* y *Lepus californicus*. (Cuadro 2 y Figuras 3 y 4).

PROPORCIÓN DE VENADO EN LA DIETA ANUAL

De finales de agosto de 1997 a principios de agosto de 1998, se colectaron 1,117 heces. Enero de 1998 fue el único periodo que no se registra en los resultados debido a que en dicho tiempo, los cazadores no permitieron la entrada al rancho. Desde el punto de vista anual, sólo en 82 heces (7.34 %) se identificaron restos de venado cola blanca, tal proporción es menor a las calculadas para *Neotoma micropus*, *Sigmodon hispidus*, *Lepus californicus* y *Silvylagus audubonii* (Figura 5).

De las 82 excretas 60 (5.37%) fueron positivas a los restos de crías de venado mientras que pelo de adultos se identificó en 22 (1.97%) de las muestras (Cuadro 2).

Del análisis mensual se obtienen los siguientes resultados, tomando en cuenta tanto los restos de adultos y crías, los anteriores no se identificaron en las excretas colectadas en diciembre de 1997 y en aquellas de marzo, mayo y junio de 1998, siendo de agosto a noviembre de 1997, además de febrero, abril junio y agosto de 1998. las fechas con datos positivos a la presencia de restos de venado cola blanca.

Los restos de cervatos se encontraron en las excretas colectadas de agosto a noviembre de 1997 en porcentajes que varían de 2.5% a 3.2%, mientras que en las heces obtenidas desde diciembre de 1997 hasta junio de 1998 no se identificaron restos de crías, pero en las muestras colectadas en julio y agosto de 1998 los restos de cervatos alcanzan el 38.70% y 26.08% respectivamente. Cabe destacar que de las 36 heces colectadas en julio donde se identificaron restos de crías de venado, 33 de las anteriores se colectaron sobre una superficie de 20 m²; por sus características de tamaño, se identificaron como de crías y adultos de coyote por lo que se consideraron como pertenecientes a un grupo familiar.

Los restos de adultos aparecen en las heces colectadas durante septiembre, octubre, y noviembre de 1997 además las obtenidas durante febrero y abril de 1998; los porcentajes fluctúan entre 1.04 % y 6.33 %. (Cuadro 3).

ANÁLISIS COMPARATIVO

En la revisión de literatura publicada se encontraron diferentes métodos de análisis de los resultados de la dieta por lo cual las citas que a continuación se comparan son las que presentan los datos en porcentajes de ocurrencia sobre la base del análisis de heces fecales. Mediante el análisis estacional, existe una marcada diferencia entre nuestros resultados y los obtenidos en otros estudios.

El porcentaje de primavera (1.8%) y el de invierno (3.50%) es menor a los obtenidos por Litvaitis y Shaw (1980), Witmer y deClaesta (1986) y Hoerath y Causey (1991) quienes reportan para el periodo primaveral 27.1%, 8% y 17.2% respectivamente,

mientras que los resultados de la dieta de invierno citados por Berg y Chesness (1978), Litvaitis y Shaw (1980), Turkoswki (1980), MacCracken y Uresk (1984), et al. (1986), Witmer y deCalesta (1986), Hoerath y Causey (1990) y García Hernández (1994) cuyos porcentajes fluctúan entre el 17.8% y el 71.6%, solamente las proporciones de *O. virginianus* anotada por Winberg y Mitchel (1990) en los inviernos de 1981 (5%), 1982 (4%) y 1986 (6%) son similares a los obtenidos en este estudio pero difieren de aquella obtenida durante los inviernos de 1979, 1980, y de 1983 a 1985 donde de 8% a 12% es el rango del porcentaje obtenido. (Cuadro 4)

Datos similares, se observan en la comparación de las dimensiones de los porcentajes de venado obtenidos en la dieta de verano y otoño, ya que los únicos porcentajes menores al 16.73% (verano) y el 5.53% (otoño) calculados en este trabajo son el 13% de la dieta de verano citado por Ribic (1978), además del 0.8% y 2.6% citados para el otoño por Hernández et al. (1994), mientras que el 7.07 % citado por Harrison y Harrison (1984) y el 8% anotado por Litvaitis y Shaw (op cit) son similares al 5.53% obtenido en la UMA San José.

Resultados con porcentajes mayores a los nuestros en la dieta de verano del coyote son anotados por Hoerath y Causey (op cit) y Litvaitis y Shaw (op cit) quienes reportan 33.3% y 22% respectivamente; mientras que para el otoño las proporciones citadas por Turkowski (op cit), Litvaitis y Shaw (op cit), MacCracken y Uresk (op cit), y Hoerath y Causey (op cit) fluctúan entre el 21% y 51.1% (Cuadro 4).

DISCUSIÓN

En base al porcentaje anual de venado en la dieta del coyote, el resultado de este trabajo (7.34%) es menor a los obtenidos por Litvaitis y Shaw (1980), Hoerath y Causey (1991) y Witmer et al (1995) quienes reportan 20, 37.6 y 55.2% respectivamente; pero es mayor al 1.6% citado por Ortega (1987), al 4.1% del trabajo de Brillhart y Kaufman (1995) y al 0.5% anotado por Aranda et al. (1995).

En la UMA San José, la proporción de venado durante la época de primavera y del invierno es menor y de gran diferencia con los porcentajes obtenidos en ciudades de EUA (Oklahoma, Alabama, Oregon, Dakota, Wyoming, Texas, Minnesota, Arizona,) y Coahuila, México.

En la comparación de los periodos de otoño y verano, solamente en los estudios de la dieta de otoño realizados en Chihuahua y Sonora, México, y verano llevado a cabo en Colorado, EUA, los porcentajes son menores a lo reportado en este estudio, mientras que los mayores son citados por autores de los trabajos realizados durante los meses de otoño en Alabama, Dakota, Wyoming, Arizona, Maine y Texas, EUA, y aquellos realizados durante los meses veraniegos en Alabama y Oklahoma, EUA.

Del análisis del porcentaje anual y estacional los mamíferos de mayor importancia son Roedores (*Neotoma micropus* y *Sigmodon hispidus*) y Lagomorfos (*Silvylagus audubonii* y *Lepus californicus*), solamente en la dieta otoñal el porcentaje de venado cola blanca es mayor al de los lagomorfos antes mencionados. (Figuras 1 a la 5). Lo anterior concuerda con Gier (1968), Clark (1972), Johnson y Hansen (1979); Litvaitis y Shaw (op cit); Turkowski (1980); Arnaud Franco (1981) MacCracken (1981); Ortega, (op cit); Windberg y Mitchell, (1990) Servín y Huxley (1991); Hernández et al. (1994), Aranda et al (op cit) y López y Gallina (1998) quienes mencionan que las principales especies consumidos por coyotes son roedores y/o lagomorfos.

Sin embargo lo arriba citado difiere de Berg y Chesness (1978), Andelt et al (1987) y Witmer et al. (1995) quienes reportan al venado cola blanca como el artículo alimentario más importante en la dieta del coyote.

Nuestros resultados indican que el mayor consumo de crías de venado es en julio y principios de agosto, lo anterior concuerda con los trabajos de Cook et al. (1971), Salwasser (1974), Berg y Chesness (1978), Bowen (1978), Kie et al. (1979) y Litvaitis y Shaw (1980) quienes reportan altas incidencias de cervatos a principios de verano.

Según Andelt et. al. (op cit), la disminución en el consumo de lagomorfos durante el verano coincide con la disponibilidad de las crías de venado, esta misma relación fue encontrada en nuestros resultados debido a que en los meses de junio y julio (verano) se estimaron los porcentajes más bajos de leporidos.

En relación a la fauna cinegética los estudios realizados para analizar la dieta demuestran que generalmente tales especies son consumidas como carroña (Niebauer y Rongstad, 1977; Berg y Chesness, op cit; Huegel, 1979 y Weaver, 1979).

Con relación a lo anterior, Bekoff (1982) en su monografía referente al coyote concluye que investigadores como Murie (1935), Ozoga y Harger (1966), Korschgen (1973) y Weaver (1977), están de acuerdo en que el ganado y los ungulados silvestres se encuentran en los estómagos y excretas de *Canis latrans* en forma de carroña.

Sin embargo Messier y Barrette (1985) mencionan que cuando la profundidad de la nieve impide los movimientos del venado cola blanca *Odocoileus spp* los coyotes pueden ser importantes depredadores de venados adultos, mientras que Hilton (1978) observó que los coyotes pueden cazar efectivamente a presas tan grandes como los venados. En otras áreas la mayoría de los venados muertos por *C. latrans* a principios del invierno son crías y la mayoría de los adultos son viejos o afectados por anomalías (Ozoga y Harger, op cit; Hamilton, 1974). Las crías de venado son frecuentemente consumidas tanto como carroña como por depredación durante principios de verano (Cook et al. 1971; Salwasser. 1974;

Berg y Chesness, 1978; Bowen, 1978; Kie et al. 1979; Litvaitis y Shaw, 1980). En Minnesota la proporción de predación estimada es de un cervato por coyote anualmente (Berg y Kuehn, 1986).

El impacto total en la población de venados es desconocido; sin embargo la sobrevivencia de las crías de venado se incrementó después de realizar un control de coyote en Texas (Beasom, 1974) y en Oklahoma (Stout, 1982).

Con relación a nuestro trabajo, no es posible determinar con certeza si el consumo de venado es en forma de carroña o por depredación activa sobre la base el análisis de heces ni aún si se hubiera realizado con contenido estomacal, pero por observaciones personales se detectó un venado muerto consumido como carroña por los coyotes (Foto 1), también se observó un puma macho adulto (Foto 2), de esta especie es bien conocido que cuando caza adultos no los consume totalmente por lo cual los restos indudablemente son consumidos por otras especies, entre estas *Canis latrans*. Por otra parte durante julio de 1998, los trabajadores del rancho comentaron el haber observado en tres distintas ocasiones el ataque efectivo de parejas de coyotes a crías de venado cola blanca, por lo anterior se considera que en la UMA San José, el consumo de *O. virginianus texanus* por coyote es tanto por depredación activa como pasiva (carroña).

En el estudio de Knowlton y Stodart (1992), se menciona que cuando las precipitaciones pluviales sobrepasan el rango promedio, los cervatos al nacer son más robustos y de acuerdo a Mech et al. (1991), existe una correlación entre la supervivencia de cervatos y la cantidad de lluvia durante el invierno y primavera precedentes a los nacimientos, existiendo una clara relación directamente proporcional entre la cantidad de lluvia, disponibilidad de alimento y calidad de la leche, concluyendo que la desnutrición en las crías es un factor que incrementa la vulnerabilidad a la depredación.

En el área de estudio en octubre de 1997 se precipitaron 2.5 pulgadas en el norte del UMA y 1.5 pulgadas en el sur mientras que en enero 3 pulgadas fue la lluvia total registrada. Lo anterior aunado a la relación macho/hembra (1 : 2) considerada como

excelente, se reflejó en nacimientos gemelares, lo anterior se confirmó porque en julio y agosto de 1998 fue común observar hembras con dos crías durante los recorridos para la colecta de heces fecales, además se observó que de 1997 a 1998 la relación hembra-cría se duplicó.

Cook et al. (1971) menciona que en el sur de Texas el impacto de la mortalidad por enfermedades y predación es mayor del 50% de la producción de crías, Beasom (1974) demostró que la población de venado en el sur de Texas puede incrementarse con un programa intensivo de control de predadores.

Sin embargo Zaiglin (1995) concluye que como los coyotes son los principales predadores de venado en el sur de Texas, su control ha dado como resultado el crecimiento incontrolable de muchos hatos de venado y por lo tanto considera que las poblaciones de coyotes se podrían utilizar sobre todo en áreas abiertas como una herramienta para estabilizar tales poblaciones. Zaiglin (op cit:) incluye una cita de Knowlton (1964) quien indica que la mortalidad en los cervatos, es el mejor factor para mantener una densa y saludable población de venado en el refugio de vida silvestre de Welder.

Las densidades, la estructura de la población de venado estimadas así como las características fenotípicas de las astas observadas en la UMA San José durante 1997 y 1998, demuestran que en lugar de un control de coyotes, otras alternativas de manejo, como la captura de hembras para disminuir la relación macho/hembra dan mejores resultados en la producción de venados con las calidades fenotípicas (astas) requeridas por los cazadores.

CONCLUSIONES

En la UMA San José, el venado *Odocoileus virginianus texanus* no es la base principal en la dieta del coyote, lo anterior se confirma por el análisis de los porcentajes del venado son inferiores tanto desde el punto de vista estacional como anual a los de *Sigmodon hispidus* y *Neotoma micropus* y con excepción del periodo otoñal la misma relación se observa en comparación a *Lepus californicus* y *Silvylagus audubonii*,

El consumo de venado cola blanca por coyotes es por depredación activa o carroña principalmente en cervatos y en menor proporción adultos.

El consumo de crías de venado es durante el verano periodo de mayor vulnerabilidad para ser depredadas puesto que en tales fechas suceden las pariciones, siendo los principales depredadores las parejas reproductoras de coyotes debido a que durante estas fechas la demanda energética se incrementa por el crecimiento de las crías quienes para julio y agosto tienen entre 3 y 4 meses de edad y por lo tanto ya han sido destetadas, lo anterior se relaciona con las 33 heces del grupo familiar de coyotes colectadas en julio de 1998 y que en su totalidad contenían restos de cervato.

Los porcentajes de ocurrencia y/o aparición para estimar el efecto de la depredación deben de manejarse con reserva, un ejemplo lo demuestran las 33 heces con contenido de crías de venado pero que pertenecen a un grupo familiar de coyotes.

Comparado con México, el consumo de venado por coyotes es mayor en EUA, lo anterior es el resultado de las altas densidades, la mortalidad de venados en carreteras, por inviernos crudos o sequías severas, además del mayor número de cazadores que participan en los periodos cinegéticos lo que aumenta las posibilidades de que venados heridos no sean recuperados y por ende sean más vulnerables a la depredación.

En base a los resultados del monitoreo de la población de venado cola blanca texano, en el área de estudio la mortalidad en esta especie por coyote, además de la que resulta de otros depredadores (puma, gato montés, jabalí y cerdos ferales) no producen efectos negativos en la estructura de la población, por el contrario actúan como un control natural regulando el número de individuos de venado cola blanca disminuyendo con esto la competencia intraespecífica por espacio, agua y alimento.

La captura de 500 hembras de *O. virginianus* desde 1993 a 1998 realizada en la UMA San José como medida de manejo para ajustar la relación macho/hembra, se refleja también en la disminución de la competencia intraespecífica, además de un mayor número de hembras preñadas, mejor nutrición y por ende el incremento en los nacimientos gemelares. Lo anterior permite que las pérdidas por mortalidad natural (predación y enfermedades) y cacería no afecte la población, como ejemplo la caza de 25 machos por temporada cinegética desde 1993 a 1998, no ha disminuido la densidad ni la estructura de la población de venado, lo anterior queda demostrado en los resultados de los monitoreos de población realizados en octubre de 1997 y octubre de 1998.

Por lo anterior, las prácticas de control de coyote en la región, aún siendo intensivas se traducen mas en pérdidas económicas comparado con los beneficios a la población de venado, la razón es que al matar coyotes en una superficie determinada deja territorios libres que en corto tiempo serán ocupados por coyotes emigrantes de localidades vecinas.

Solamente en áreas cercadas con malla borreguera, donde se invierte tiempo y dinero para comprar venados trofeo para la producción de crías, es recomendable la eliminación de predadores siempre y cuando las medidas de manejo sustituyan la acción de los carnívoros, esto significa que deben de extraerse ejemplares para su aprovechamiento así como la introducción de nuevos individuos para mantener la variabilidad genética.

Los estudios de poblaciones de venado para estimar su densidad y estructura, deben de llevarse a cabo con ética profesional debido a que sus resultados permiten conocer el éxito de las medidas de manejo implementadas.

Para poder comprender la importancia de *Canis latrans* como controlador natural de las poblaciones de mamíferos silvestres, en los ecosistemas de México se hace necesario que las investigaciones se incrementen en número y localidades, así como él llevarlas a cabo en periodos de dos o más años, además es de vital importancia hacer llegar la información tanto a los usuarios del recurso cinegético como a los ganaderos, sin lo anterior esta especie seguirá siendo perseguida sin control.

LITERATURA CITADA

- Andelt, W. F. 1985. Behavioral ecology of coyotes in south Texas, Wildl. Monogr., 94. 45 pp.
- Andelt, W. F.; J. G. Kie; F. F. Knowlton y K. Cardwell. 1987. Variation in coyote diets associated with season and sussecional changes in vegetation. J. Wildl. Manage., 51 (2): 273-27.
- Aranda, M.; N. López Rivera y L. López de Buen. 1995. Hábitos alimenticios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. Acta Zool. Méx. (n. s.), 65: 89-99.
- Arnaud-Franco, G. A. 1981. Estudio preliminar sobre coyote (*Canis latrans* Say 1823) en el municipio de Sabinas Hidalgo, Nuevo León, México. Tesis profesional, Fac. Cien. Biól. UANL, Monterrey, Nuevo León, México.
- Arnaud-Franco, G. A. 1992. Efectos potenciales del coyote en las prácticas cinegéticas, ganadera y agrícola, en Uso y manejo de los recursos naturales en la sierra de la Laguna, Baja California Sur. Ortega, A. (Ed.). Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A.C. México. Publicación No. 5. Pp 251-261.
- Beasom, S. L. 1974. Relationships between predator removal and white tailed deer net productivity. J. Wildl. Manage., 42 (2): 854-859.
- Bekoff, M. 1982. Coyote *Canis latrans*, in Wild Mammals of North America: Biology, management and economics. J. A. Chapman y G. A. Feldhamer, Ed. The John Hopkins University Press. Baltimore and London. Pp. 447-455.
- Bekoff, M. y M. C. Wells. 1980. The social ecology of coyote. Scientific American, 242 (4): 130-148.

- Berg, W. E. y R. A. Chesness. 1978. Ecology of coyote in northern Minnesota. Pp 229-247 in M. Bekoff, ed. Coyotes: biology, behavior, and management. Academic Press, New York, N. Y.
- Berg, W. E. y D. W. Kuehn. 1986. Elusive Coyote. Minn. Volunteer., 49 (287): 9-13.
- Brillhart, D. E. y D. W. Kaufman. 1995. Spatial and seasonal variation in prey use by coyotes in North-Central Kansas. Southwest. Nat., 40 (2): 160-166.
- Bowen, W. D. 1978. Social organization of the coyote in relation to prey size. Ph.D. Thesis, Univ. British Columbia, Vancouver. 230 pp.
- Clark, F. W. 1972. Influence of jackrabbit density on coyote population change. J. Wildl Manage., 36 (2): 343-356.
- Cook, R. S.; M. White; D. O. Trainer y W. G. Glazener. 1971. Mortality of young white tailed deer fawns in South Texas. J. Wildl. Manage., 35: 47-56.
- CETENAL. 1976. Carta topográfica. G14A26 San José. Escala 1:50,000. Comisión de Estudios del Territorio Nacional.
- García-Hernández, R. E. 1994. Análisis preliminar de la dieta invernal del coyote (*Canis Latrans* Say 1823), estudio comparativo en dos áreas del rancho el macho, Guerrero, Coahuila, México. Tesis de Licenciatura (inéedita), Fac. Cienc. Biol. UANL. 33 pp.
- Gier, H. T. 1968. Coyotes in Kansas. Kansas State Univ. Agric. Exp. Stan. Bull., 118 pp.
- Gipson, P. S. 1974. Food habits of coyotes in Arkansas. Journal of Wildlife Management, 38: 848-853.

- Hamilton, W. J., Jr. 1974. Food habits of the coyote in the Adirondacks. *New York Fish and Game J.*, 21: 177-181.
- Harrison D. J. y J. A. Harrison. 1984. Foods of adult Maine coyotes and their know-age pups. *The Jour. Wildl. Manage.*, 48: 922-926.
- Hernandez, L. M.; L. M. Delibes y F. Hiraldo. 1994. Role of reptiles and arthropods in the diet of coyotes in extreme desert areas of northern México. *J. Arid. Environ.*, 26: 165-170.
- Hilton, H. 1978 Systematic and ecology of the eastern coyote *in* M. Bekoff, ed. *Coyotes: biology, behavior, and management*. Academic Press, New York, N. Y.
- Hoerath, J. D. y M. K. Causey. 1991. Seasonal diets of coyotes in western central Alabama. *Proc. Annu. Southeast. Assoc. Fish and Wildl. Agencies.*, 45: 91-96.
- Huegel, C. N. 1979. Winter ecology in northern Wisconsin. M. S. Thesis, Univ. Wisconsin, Madison, 32 pp.
- Johnson, M. K. y R. M. Hansen. 1979. Coyote food habits on the Idaho National Engineering Laboratory. *J. Wildl. Manage.*, 43 (4): 951-956.
- Kie, J. G.; M. White y F. Knowlton. 1979. Effects of coyote predation in population dynamics of white tailed deer. *Proceedings of the first Welder Wildlife Foundation Symposium*. D.Lynn Drawe (Ed.). U.S.A. Pp 65-82.
- Knowlton, F. F. y L. C. Stoddart. 1992. Some observation from two coyote prey studies, Capítulo 7 *in* *Ecology and Management of the Eastern Coyote*. H. Boer (Ed.) University of New Brunswick, Fredericton, Canada. Pp 101-121.

- Litvaitis, J. A. y J. H. Shaw. 1980. Coyote movements, habitat use, and food habits in southwestern Oklahoma. *J. Wildl. Manage.* 44(1): 62-68.
- López-Rivera N. y G. Gallina-Tessaro. 1998. Depredación de venado por coyote en una zona árida del noreste de México. *VI Simposio Sobre Venados de México*. Pp 106-110.
- MacCracken, J. G. 1981. Coyote foods in southwestern Colorado. *Southwest. Nat.*, 26 (3): 317-318.
- MacCracken, J. G. y D. W. Uresk. 1984. Coyote foods in the Black Hills, South Dakota. *J. Wildl. Manage.*, 48: 1420-1423.
- Mech, L. D.; M. E. Nelson y R. E. McRoberts. 1991. Effects of maternal and grandmaternal nutrition on deer mass and vulnerability to wolf predation. *J. of Mamm.*, 72 (1): 317-318.
- Meinzer, M.; D. N. Ueckert y T. Flinders. 1975. Hábitos alimenticios de coyotes en las planicies onduladas de Texas. *Selecciones de J. of Range Management*, 4 (2): 276-281.
- Messier, F. y C. Barrette. 1985. The efficiency of yarding behavior by white tailed deer as an antipredator strategy. *Can. J. Zool.*, 63: 785-789.
- Murie, A. 1939. Ecology of coyotes in the Yellowstone. *Fauna Ser. No. 4*, U. S. Dep. Agric., Washington. D.C. 206 pp.
- Niebauer, T. J. y O. J. Rongstad. 1977. Coyote food habits in northwestern Wisconsin. Pages 237-251 in R. L. Phillips y C. Jonkel. Eds. *Proc. 1975. Predator Symp. Mont. For. And Conserv. Exp. Stn., Univ. Montana, Missoula.*

- Nellis, C. H. y L. B. Keith. 1976. Population dynamics of coyotes in central Alberta, 1964-1968. *J. Wildl. Manage.*, 40: 389-399.
- Ortega, J. C. 1987. Coyote foods habits in southwestern Arizona. *Southwest. Nat.*, 32 (1): 152-155.
- Ozoga, J. J. y E. M. Harger. 1966. Winter activities and feeding habits of northern Michigan coyotes. *J. Wildl. Manage.*, 30: 809-818.
- Pérez-Gutiérrez, C.; L. Fierro y J. C. Treviño. 1982. Determinación de la composición de la dieta del coyote (*Canis latrans* Say) a través del año en la región central de Chihuahua por medio del análisis de contenido estomacal. *Pastizales*, 13: 2-15.
- Richens, V. B. y R. G. Hugie. 1974. Distribution, taxonomic status, and characteristics of coyote in Maine. *J. Wildl. Manage.*, 38 (3): 447-454.
- Salwasser, H. 1974. Coyote scats as an indicator of time of fawn mortality in the North Kings deer herd. *Calif. Fish and Game*, 60: 84-87.
- Servín, J. y C. Huxley. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. *Acta Zool. Mex. (n. s.)*, 44: 1-26.
- Stout, G. G. 1982. Effects of coyote reduction on white tailed deer productivity on Fort Sill, Oklahoma. *Wildl. Soc. Bull.*, 10: 329-332.
- Turkowski, F. J. 1980. Carnivora food habits and habitat use in Ponderosa Pine Forest. USDA Forest Service. Research paper RM-215. 9 pp.

- Villarreal-González, J. 1999. Venado cola blanca. Manejo y aprovechamiento cinegético, primera edición, Unión Ganadera Regional de Nuevo León Monterrey, N. L. México. Pp 289-290.
- Vela-Couffier, E. L. 1985. Determinación de la dieta del coyote *Canis latrans* Say 1823, por medio del análisis de heces en tres localidades del Estado de Chihuahua. Tesis Profesional. Fac. Cien. Biol. UANL, Monterrey, Nuevo León, México.
- Weaver, J. L. 1979. Influence of elk carrion upon coyote populations in Jackson Hole, Wyoming. Pp 152-157 in M.S. Bpyce y L. D. Hyden-Wing. (Eds) Symposium on North American elk: ecology, behavior, and management, Univ. Wyoming, Laramie.
- Wells, M. C. y M. Bekoff. 1982. Predation by wild coyotes: behavioral and ecological Analysis. J. Mamm., 63 (1): 118-127.
- Winberg, L. A. y C. D. Mitchell. 1990. Winter diets of coyotes in relation to prey Abundance in southern Texas. J. Mamm., 71 (3): 439-447.
- Witmer G. W. y D. S. deCalesta. 1986. Resource use by unexploited sympatric bobcats and coyotes in Oregon. Can. J. Zool., 64: 2333-2338.
- Witmer, G. W.; M. J. Pipas y A. Hyden. 1995. Some observations on coyote foods habits in Pennsylvania. Jour. Penns. Acad. of Sci., 69 (2): 77-80.
- Zaiglin, R. E. 1995. Coyotes: a potential role in deer herd management in Symposium Proceeding. Coyotes in the Southwest a Compendium of Our Knowledge. San Angelo, Texas. Pp 94-96.

Zermeño-Benítez, C. H. 1993. Aspectos de la ecología trófica del venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus* Mearns) en el Rancho San José, Anáhuac, N. L. México. Tesis Licenciatura, Fac. Cien. Biol. UANL.

APENDICE

Cuadro 1. Datos estimados de la población de venado cola blanca en la UMA San José.

Fecha	Observados	No Identificados	Densidad estimada/Ha	Relación Macho/Hembra	Relación Hembra/Cría
Octubre 1997	38	3	1 : 8.5	1 : 2	1 : 0.45
Octubre 1998	53	1	1 : 6.2	1 : 1.3	1 : 0.85

Cuadro 2. Comparación entre el consumo de venado y las especies de mamíferos de mayor importancia en la dieta estacional y anual del coyote en la UMA San José. La frecuencia antecede al porcentaje entre paréntesis.

Taxa	Primavera N= 159	Verano N= 269	Otoño N= 488	Invierno N= 201	Total N= 1,117
<i>Neotoma</i>	96 (60.38)	51 (18.96)	122 (25.00)	64 (31.84)	333 (29.81)
<i>Sigmodon</i>	54 (33.96)	56 (20.82)	162 (33.20)	102 (50.75)	374 (33.48)
<i>Silvylagus</i>	37 (23.27)	34 (12.64)	68 (13.93)	29 (14.43)	168 (15.04)
<i>Lepus</i>	22 (13.84)	19 (7.06)	66 (13.52)	36 (17.91)	143 (12.80)
<i>Odocoileus</i> cría	0	45 (16.73)	15 (3.07)	0	60 (5.37)
<i>Odocoileus</i> adulto	3 (1.88)	0	12 (2.46)	7 (3.50)	22 (1.97)
<i>Odocoileus</i> total	3 (1.88)	45 (16.73)	27 (5.53)	7 (3.50)	82 (7.34)

Cuadro 3. Porcentajes de venado cola blanca en las muestras revisadas, los números sin paréntesis es la frecuencia de ocurrencia y entre paréntesis los porcentajes.

Mes	Muestras	Crias	Adultos	Total
Agosto ^a 1997	102	3 (2.94)	0	3 (2.94)
Septiembre	286	9 (3.14)	3 (1.04)	12 (4.18)
Octubre	123	4 (3.25)	4 (3.25)	8 (6.50)
Noviembre	79	2 (2.53)	5 (6.33)	7 (8.86)
Diciembre	45	0	0	0
Febrero	156	0	7 (4.48)	7 (4.48)
Marzo	34	0	0	0
Abril	67	0	3 (4.47)	3 (4.47)
Mayo	58	0	0	0
Junio	51	0	0	0
Julio	93	36 (38.70)	0	36 (38.70)
Agosto ^b 1998	23	6 (26.08)	0	6 (26.08)
Total	1,117	60 (5.37)	22 (1.97)	82 (7.34)

^a: La colecta se realizó a finales del mes

^b: La colecta se realizó a principios del mes

Cuadro 4. Datos comparativos por estaciones del consumo de venado cola blanca en porcentaje de ocurrencia en heces fecales de coyote citados por diferentes autores.

Estación	Autor	Año	Lugar	Porcentaje
Primavera	Litvaitis y Shaw	1980	Oklahoma	27%
	Hoerath y Causey	1991	Alabama	17.2%
	Witmer y deCalesta ^A	1986	Oregon	8.0%
	Este estudio	2000	Nuevo León	1.8%
Verano	Hoerath y Causey	1991	Alabama	33.3%
	Litvaitis y Shaw	1980	Oklahoma	22%
	Este Estudio	2000	Nuevo León	16.73%
	Ribic ^A	1978	Colorado	13%
Otoño	Hoerath y Causey	1991	Alabama	55.1%
	MacCracken y Uresk	1984	Dakota y Wyoming	37.8%
	Turkowski	1980	Arizona	23.5%
	Litvaitis y Shaw	1980	Oklahoma	8%
	Harrison y Harrison	1984	Maine	7.07%
	Este Estudio	2000	Nuevo León	5.53%
	Hernández et al.	1994	Chihuahua	2.6% ^B
	Hernández et al.	1994	Sonora	0.8% ^B
Invierno	MacCracken y Uresk	1984	Dakota y Wyoming	71.6%
	Berg y Chesness	1978	Minnesota	54.8%
	Hoerath y Causey	1991	Alabama	44.7%
	Turkowski	1980	Arizona	25.5%
	Litvaitis y Shaw	1980	Oklahoma	23%
	Witmer y deCalesta	1986	Oregon	21.9%
	García Hernández	1994	Coahuila	17.8%
	Winberg y Mitchel	1990	Texas	4% - 19% ^C
	Este Estudio	2000	Nuevo León	3.50%

^A: *Odocoileus hemionus*

^B: Incluye ganado vacuno

^C: Rango de ocho inviernos consecutivos

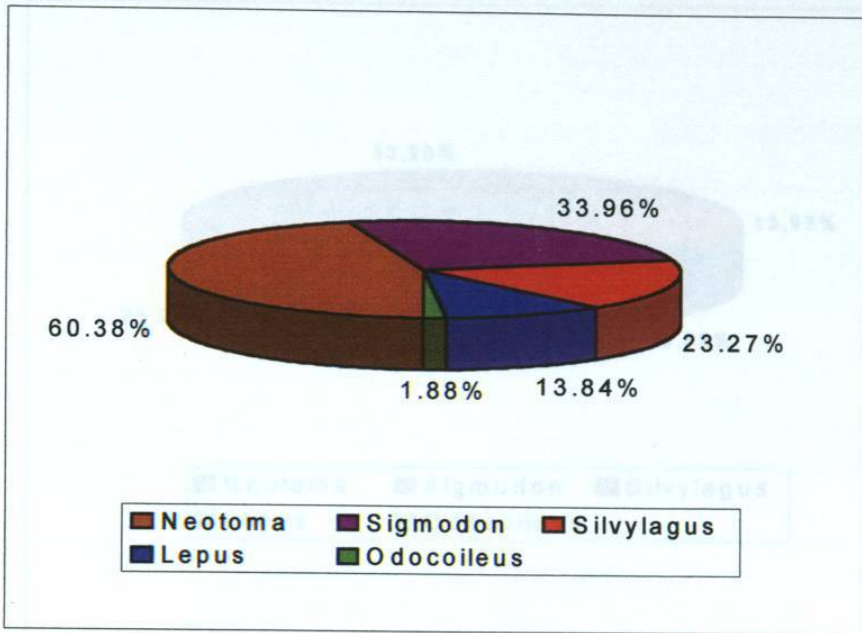


Figura 1. Comparación de venado con las principales especies en la dieta de primavera.

Figura 3. Comparación de venado con las principales especies en la dieta de otoño.

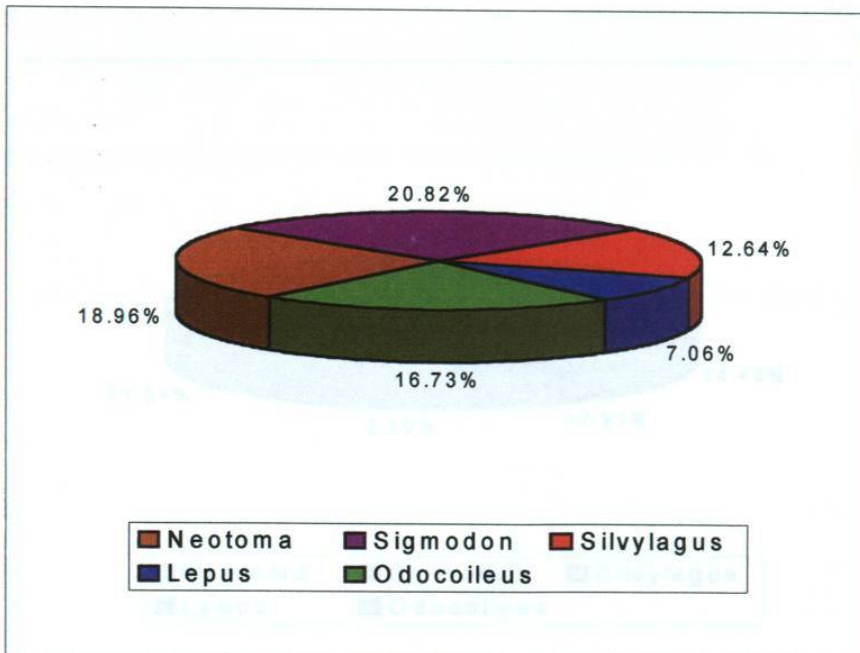


Figura 2. Comparación de venado con las principales especies en la dieta de verano.

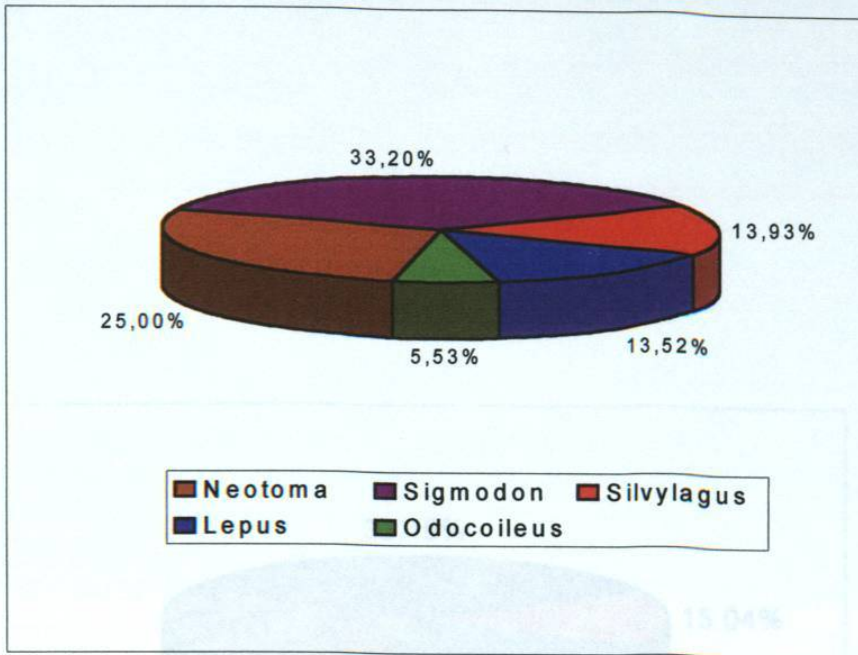


Figura 3. Comparación de venado con las principales especies en la dieta de otoño.

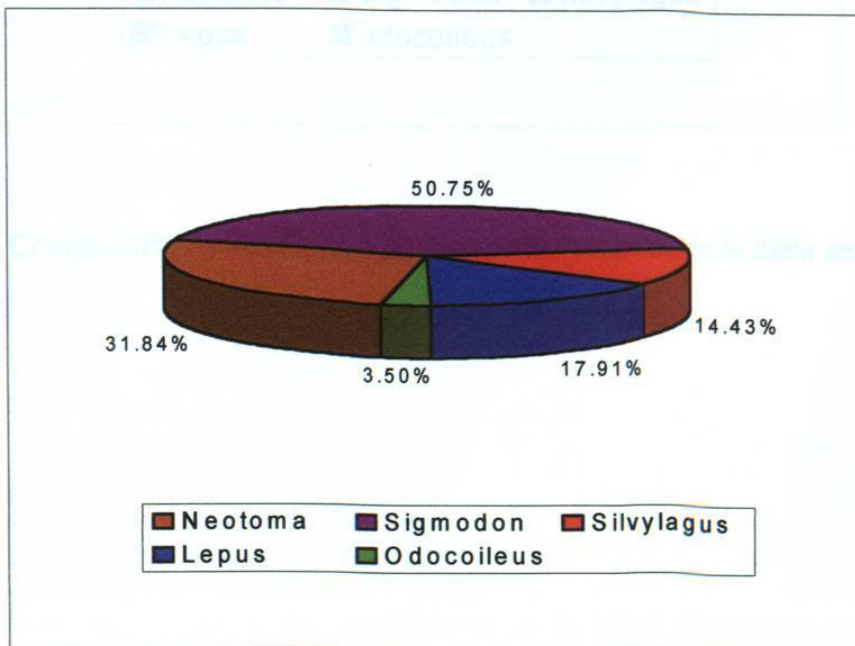


Figura 4. Comparación de venado con las principales especies en la dieta de invierno.

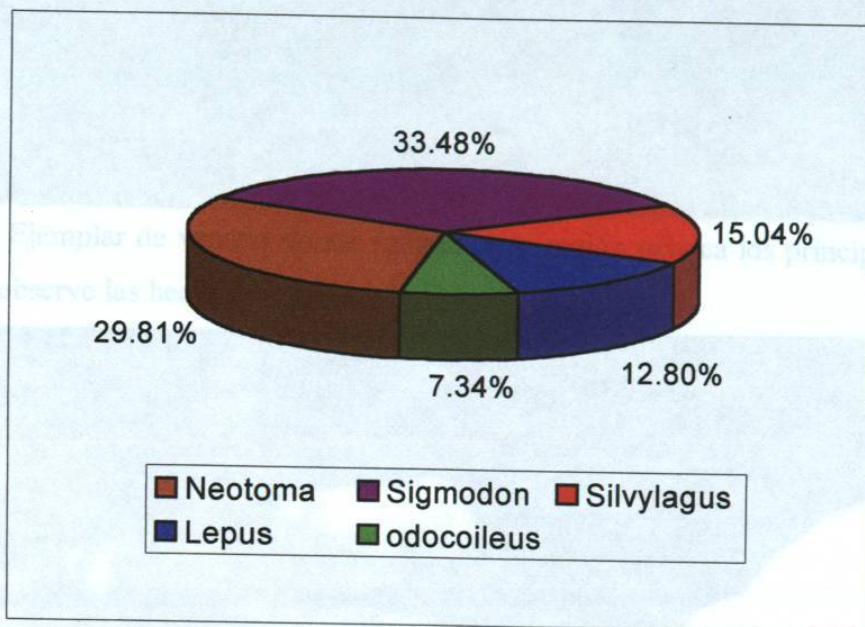


Figura 5. Comparación de venado con las principales especies en la dieta anual.



Foto 1. Ejemplar de venado donde se nota en la región pélvica los principios de carroñeo, observe las heces de coyote.



Foto 2. Puma macho adulto, los trabajadores de la UMA detectaron venados muertos cubiertos con tierra y material vegetal, comportamiento típico de *Puma concolor*.



