

171  
2e



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

MONITOREO DE LA POBLACION DEL VENADO  
COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) Y  
COYOTE (*Canis latrans*) EN EL EJIDO  
GUANAME, S. L. P.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

BIOLOGO

PRESENTA:

JOSE MARIA VICENTE REYES GOMEZ



1998



FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR

259356

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

"MONITOREO DE LA POBLACION DEL VENADO COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*) Y COYOTE (*Canis latrans*) EN EL EJIDO GUANAME, S.L.P."

realizado por

JOSE MARIA VICENTE REYES GOMEZ

con número de cuenta

7122486-6

, pasante de la carrera de

BIOLOGIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis  
Propietario

Dr. Víctor Sánchez Cordero

Propietario

Dr. Bernardo Villa Ramírez

Propietario

Biól. Carlos Alcérreca Aguirre

Suplente

Dr. José María Ramos Prado

Suplente

Biól. Silvia Ramírez Vázquez

Consejo Departamental de Biología

M. EN C. ALEJANDRO MARTINEZ MENA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos los Ejidatarios de Guanamé por favorecer el desarrollo de los trabajos de campo, especialmente a Nino y Juan "El Puma", quienes me brindaron su experiencia y amistad.

A todos mis compañeros de las Direcciones Generales de Fauna Silvestre (SARH), Vida Silvestre (SEMARNAP) e INE por su entusiasmo, apoyo y facilidades en la gestión, especialmente al MVZ Felipe Ramírez, Biól. Javier de la Maza, Biól. Víctor Sánchez y Biól. Carlos Alcerreca.

Al Dr. Sam Linhar por todo su auxilio en el trabajo de campo y durante mi entrenamiento.

Al Dr. Víctor Sánchez-Cordero por su constante apoyo, diligente análisis y siempre muy buena disposición durante todo este proceso.

Al Dr. Bernardo Villa por su desinteresado estímulo y cuidadosa lectura.

Al Dr. José Ma. Ramos por todas sus sugerencias y esmero.

A la Biól. Silvia Ramírez por su invaluable aportación en la integración del documento.

A la M. en C. Virginia Abrin por su dedicada iniciativa y tenaz estímulo para concluir este seminario.

Al Dr. Edgar González Gaudiano, quien promovió esta novedosa alternativa de titulación via internet.

# ÍNDICE

	Páginas
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. ANTECEDENTES</b>	
1. Generalidades de aspectos cinegéticos y económicos	3
2. Características del venado cola blanca	5
• Taxonomía, morfología, hábitos, estructura poblacional y manejo	
3. Características del coyote	10
• Taxonomía, morfología, hábitos, estructura poblacional y manejo	
4. Tamaño del territorio y territorialidad	14
5. Manejo de poblaciones	16
6. Términos y conceptos	17
<b>III. OBJETIVOS</b>	20
<b>IV. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO</b>	
1. Localización geográfica y política	21
2. Geología y Clima	22
3. Vegetación y flora	24
4. Fauna silvestre	25
5. Asentamientos humanos y actividad	26
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
1. Transectos	28
2. Estimación de la población del venado cola blanca	
• tamaño de la población	29
• estructura de edades	31
• proporción de sexos y cría/hembra	32

## Páginas

<b>3. Estimación de la población del coyote</b>	
• tamaño de la población	33
• estructura de edades	36
• proporción de sexo y cría/hembra	38
<b>VI. RESULTADOS</b>	
• Venado	39
• Coyote	43
<b>VII. DISCUSIÓN</b>	53
<b>VIII. CONCLUSIONES</b>	59
<b>IX. LITERATURA CITADA</b>	60

## I. INTRODUCCIÓN

En toda investigación sinecológica sobre la fauna silvestre, se ha destacado imprescindible el conocer la disposición, funcionamiento y características de organización de las poblaciones. Esta alternativa de investigación plantea la realización de estudios básicos, a través de los cuales se pueden fundamentar diversas estrategias de manejo y el comprender la ecología de cualquier especie.

Indudablemente que el desarrollo de los estudios básicos implica trabajar con poblaciones silvestres, esto es, conjunto de organismos de la misma especie ocupando un espacio particular en un tiempo específico (Krebs, 1972). En la práctica, una población es simplemente el conjunto de organismos de la misma especie, que se encuentra ocupando un espacio dado (Odum, 1979).

Una población, como con cualquier otro nivel de organización, tiene un número de propiedades de grupo importantes que no comparte con los niveles adyacentes (el organismo, por un lado y la comunidad, por el otro).

Dependiendo del autor a quien se consulte, existen varios caracteres definidos, pero en todo caso existe consenso en que la característica básica de una población es el tamaño o densidad.

Los parámetros poblacionales primarios que afectan el tamaño son la natalidad, mortalidad, inmigración y emigración. En adición a estos se pueden dividir características secundarias de la población, tales como; distribución de edad, composición genética y dispersión.

Considerando la característica básica de la población, así como las condiciones que implican estudiar la fauna silvestre, las poblaciones pueden ser analizadas en término de tres categorías analíticas fundamentales: Estructura, Dinámica y Relaciones (Giles, 1978). Mismas que en su conjunto permiten describir y entender los procesos naturales de las poblaciones, contribuyendo al conocimiento de la comunidad biótica.

En el sentido estricto de las investigaciones poblacionales sobre fauna silvestre, se considera que para cada una de estas tres diferentes categorías, existen una serie de elementos o parámetros que deben ser descritos. En el caso particular del presente estudio, se consideran solo aquellos que por su valor demográfico permiten caracterizar la dinámica poblacional y la importancia relativa de la depredación por coyotes (*Canis latrans*) en venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Los parámetros que se estudian son los siguientes:

<b>Categoría analítica</b>	<b>Parámetro fundamental</b>
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abundancia</li> <li>• Densidad</li> <li>• Proporción de sexo</li> <li>• Estructura de edad</li> </ul>
Dinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Natalidad</li> <li>• Supervivencia</li> <li>• Invasión de nuevos nichos</li> </ul>
Relación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depredación</li> </ul>

Para el manejo adecuado de la fauna silvestre, es indispensable conocer la dinámica poblacional, misma que para su caracterización depende de los datos de la densidad, estructura de edad, proporción de sexo y tasa de crecimiento de la población. A través de la evaluación y análisis de estos parámetros es posible decidir una apropiada estrategia de estudio y manejo de la vida silvestre (Taber y Raedeke, 1979).

Un buen conocimiento de la dinámica de una población es de gran ayuda para entender la importancia de las interacciones poblacionales, establecer planes de recuperación, aprovechamiento y evaluar programas de conservación, entre otros (Villarreal 1985 y 1988).

Motivo por el cual es de interés en este estudio, tener el conocimiento sobre metodologías para estudiar parámetros poblacionales y evaluar la relación depredador-presa que permitan el óptimo manejo del hábitat y las especies de vendado cola blanca y coyote.

## II. ANTECEDENTES

Actualmente, el hombre para su sobrevivencia depende cada vez menos de la fauna silvestre, por ejemplo como alimento. Durante nuestra evolución cultural ha disminuido esa dependencia con la vida silvestre, mas sin embargo ha aumentado la demanda de algunos productos manufacturados de pieles de zorro plateado, para abrigos; de cocodrilos, tortugas, cobras, iguanas y venado para artículos y accesorios (bolsas, calzado, etc.) que en las ciudades son excesivamente costos. Asimismo, otro uso de la fauna que actualmente tiene demanda son las aves canoras (centzontles y calandrias) y de ornato (guacamayas y loros), rapaces (halcones) en cetrería y de peces exóticos para acuario.

Sin embargo, una actividad que el hombre siempre ha realizado, en un inicio para su sobrevivencia y después por deporte, tradición y placer de convivir con la naturaleza es la cacería, actividad que se ha desarrollado intensamente en nuestro país, adquiriendo algunos trofeos altas cotizaciones, tal como el caso del borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) que alcanza mas de \$ 50,000 dólares por ejemplar. Otro trofeo que no tiene cotización tan elevada, pero si, es el ejemplar con mayor demanda en el deporte de la cacería, es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), que como menciona Halls (1980), es el animal de caza más popular en Norteamérica. Por otra parte reporta que en Estados Unidos de Norteamérica se cazaron más de 8 millones de venado y se cosecharon 2 millones durante 1974.

También indica que esta especie se caracteriza por tener un rango climático muy amplio y que puede vivir en condiciones adversas. Tiene una amplia distribución en Estados Unidos de Norteamérica, asimismo en México, excepto en Baja California y su distribución sureña es hasta Sudamérica. Actualmente, la DGVS/INE<sup>1</sup> considera que del total de los permisos (60,000) que se expiden a nivel nacional, aproximadamente el 15 % corresponde al aprovechamiento cinegético del venado cola blanca.

Es importante considerar que este aprovechamiento no incluye aquel con fines de autoconsumo o caza de subsistencia en la región tropical de México, mismos que se estiman en cientos de ejemplares y que representan un potencial genético y económico para algunas de estas regiones.

Por otra parte, aunque no son mamíferos, es de interés por la cercanía con la zona de estudio y para la protección de la fauna silvestre como lo indica Mellink (1988), señala para el Altiplano Potosino-Zacatecano que las causas de recolección de fauna silvestre, específicamente avifauna de la región, se base en los siguientes aspectos:

---

<sup>1</sup> Dirección General de Vida Silvestre del Instituto Nacional de Ecología.

- a).- Baja producción agrícola,
- b).- Baja producción ganadera,
- c).- Pocos productos vegetales de recolección,
- d).- Falta de empleos regionales,
- e).- Dificultad para obtener empleos foráneos (analfabetismo o baja escolaridad)
- f).- Dificultad para emigrar como indocumentados a EUA. "Aunque concluye: que la utilización de estas aves de jaula juega un papel importante en la economía de una pequeña parte de la población campesina causada por la situación socioeconómica de la región.

En la utilización de los recursos naturales renovables, algunos productos se han sobreexplotado y grandes poblaciones de especies tanto de plantas como de animales se han exterminado. Además de esta causa, también las condiciones medio ambientales son en ocasiones muy severas para determinar el éxito o la extinción de una población.

En lo que se refiere a la selección del sitio de estudio, la Sierra de Cruces, localizada en el Ejido Guanamé, que en el aspecto económico no es una excepción en el país (ya que carece del recurso agua para el desarrollo agrícola), si representa al contar con actividades primarias poco desarrolladas, un excelente hábitat para evaluar el desarrollo de la vida silvestre en general.

Por las características muy particulares de la Sierra de Cruces, se sugiere como un sitio apropiado para el estudio sobre investigación de la población del venado cola blanca, así como del manejo y aprovechamiento de este recurso faunístico.

Es evidente que para lograr un óptimo aprovechamiento sostenido y conservación de la fauna silvestre se requiere en primera instancia del conocimiento preciso de los factores que influyen directamente en los cambios de la abundancia poblacional, dinámica y su distribución. Ello implica adecuar y homogeneizar metodologías para México, que brinden información básica para su manejo.

El caso de las poblaciones de venado cola blanca y coyote representan una gran importancia para este tipo de estudios, debido a que tienen una distribución cosmopolita y frecuentemente son aprovechados en nuestro país, sin muestras evidentes del desarrollo de estudios sobre dinámica poblacional y lo que ello implica; como lo es, la aplicación de metodologías, procedimientos y evaluaciones que hagan de la conservación una realidad.

Las poblaciones de venado y coyote motivo de estudio en el Ejido de Guanamé, si bien han sido objeto de aprovechamientos ilegales (cacería furtiva), se optó por ellas, ya que se infiere un bajo impacto (pocos caminos de acceso) y el mínimo deterioro del hábitat por efectos agropecuarios; condiciones estas, poco comunes dado nuestro sistema productivo y de la administración de la fauna silvestre.

Para abordar este tema, fue necesario contar con la valiosa información de los resultados del monitoreo de algunos parámetros poblacionales del venado cola blanca, los cuales se originaron de las evaluaciones anuales durante 4 años efectuadas por los Biólogos Víctor Sánchez Sotomayor y Carlos Alcérreca Aguirre, mismos que por apoyo en la búsqueda de alternativas para el manejo de la fauna silvestre, autorizaron su uso en el presente trabajo.

Con este apreciable soporte que sirvió de muestreo testigo para evaluar la relación de la depredación del venado cola blanca por coyote y gracias a la operatividad de los acuerdos establecidos en el marco de la VII Reunión del Comité Conjunto MÉXICO-EUA, para la Conservación de la Fauna Silvestre; recibí un curso de adiestramiento en el Denver Wildlife Research Center del USFWS<sup>2</sup>, sobre técnicas de muestreo, captura y manejo del coyote y se realizó con la asesoría del Dr. Sam Linhart, el trabajo de campo que aquí se describe.

## 2. CARACTERÍSTICAS DEL VENADO COLA BLANCA

### Taxonomía

#### *Odocoileus virginianus* (Rafinesque)

Orden :                   Artiodactila  
Suborden :               Ruminantia  
Familia :                 Cervidae

Sinonimia               Goldman y Kellog 1940, *Dama virginiana*  
Hall y Kelson 1980, *Dama virginiana*

De acuerdo con Hall y Kelson 1980 , se indican las siguientes características para la especie:

**Medidas externas (mm.):** de 1340-2062; 152-330; 362-521; 140-229; altura del hombro, 660-1143. Peso 50 a 300 libras. Largo del cóndilo basal 242.3 -290; longitud maxilar de la hilera de dientes, 68.0-88.5; anchura de la órbita en la sutura frontoyugal, 102.8-123.5; La talla promedio de las hembras es más pequeña que la de los machos

Considerando la serie de registros en la literatura, (Hall y Kelson,1980; Halls,1980; Taylor,1956; entre otros ) coinciden que la subespecie para la zona de estudio es *O. virginianus miquihuanensis* (Goldman y Kellog 1940) la población de venado cola blanca con la que se trabajó.

De acuerdo con Taylor,1956 las características generales del venado cola blanca miquihuana son:

<sup>2</sup> Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EUA

Subespecie de tamaño pequeño; grisáceo pardo, con la cola conspicuamente de color café negruzco, en el invierno el pelo de la región dorsal es una mezcla de pelo muy corto y ante color café, formando una banda de coloración gris oscuro opaco; extremo de la cabeza cercano al café - negruzco; extremo de la cola con una mezcla de café, y piel de ante. La cola es más cercana al café negruzco pero desde la raíz hacia el extremo distal, fleco ancho con blanco arriba y blanco puro en la punta de abajo; las piernas con su superficie externa y lo más expuesto, llegando hasta la base de las pezuñas muy similar en coloración a los patrones grisáceos del cuerpo. El pelaje de verano es más café.

En tamaño es muy similar al de *couesi* del sur de Arizona, pero las orejas son más cortas; color más oscuro, especialmente sobre el área media del dorso; color más negro en la parte basal de la cola en *couesi* (generalmente sin negro en la región basal). En común, es muy similar a *texanus* de Texas, pero más pequeño; color muy parecido en el pelaje de invierno, pero canela y no rojo tostado en verano. La cola es más negra que en *texanus*; y su cráneo es más pequeño. Las subespecies con mayor relevancia, desde el punto de vista cinegético, son: *couesi*, *texanus* y *carminis* debido a que son las subespecies con registro en el libro de récords.

Las características de la subespecie *miquihuanensis* más importantes de señalar por su valor cinegético, son:

1. cráneo parecido al de *O. v. couesi*
2. las astas son en apariencia general, muy similar a las del venado texano, pero de menor tamaño y con las velas muy cortas.

Medina (1988) indica con respecto a la distribución que: " De modo general esta subespecie se distribuye al sureste del estado de Coahuila, para pasar a ocupar en Nuevo León prácticamente toda la superficie en la que no se presenta en el cola blanca texano; hacia Tamaulipas, cubre el suroeste de la entidad y en sentido occidental, se extiende (pasando por el norte y centro de San Luis Potosí ) hasta tocar los extremos noreste y mínimamente sureste de Zacatecas.

Con respecto a los hábitos de alimentación del venado cola blanca miquihuano, González, *et al* (1994) realizaron un trabajo sobre la investigación de la composición botánica de la dieta del ganado bovino y del venado cola blanca miquihuano en el municipio de Villagrán, Tamaulipas. En donde determinaron que los tipos de vegetación en el área son básicamente: mezquital, matorral espinoso tamaulipeco y pastizal cultivado. La metodología que utilizaron fue por observación directa durante los meses de junio a diciembre de 1992 y enero de 1993, tratando de abarcar etapas críticas de sequía y de invierno. Encontraron que el matorral del área estaba formada por 72 especies diferentes durante la época de estudio, correspondiendo a:

30.5% de especies arbustivas (22)  
 45.8% de especies herbáceas (33)  
 16.6% de especies gramíneas (12)  
 6.9% de especies cactáceas (5)

González, *et al* (1994) encontraron que: la composición botánica de la dieta del venado cola blanca está formada por 51 especies, siendo un 24.7% de arbustivas, 52.9% herbáceas, 17.6% de gramíneas y un 1.9% de cactáceas, como se encuentra en la siguiente tabla elaborada de los resultados que ellos obtuvieron:

ESPECIES	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
<i>Sphaeralcea</i>	0.88	7.22	1.57	2.72	---	1.18	7.03	---
<i>Desmanthus</i>	2.38	1.01	0.08	0.15	0.26	0.34	0.45	0.50
<i>Chloris</i>	0.21	0.03	0.57	0.06	0.30	0.37	0.28	---
<i>Helianthus sp</i>	0.24	0.13	3.91	0.95	0.62	---	0.26	2.02
<i>Parkinsonia</i>	3.07	2.57	4.02	---	1.72	4.18	11.0	0.18
<i>Acacia f</i>	0.34	0.15	0.43	1.08	0.32	0.31	0.58	2.39
<i>Tecoma</i>	0.79	1.43	1.62	0.22	0.07	0.81	0.67	0.02
<i>Malva</i>	0.24	---	---	---	---	0.03	0.50	0.67
<i>Grangenito</i>	10.3	0.55	1.59	0.19	0.16	---	0.49	0.62
<i>Acacia rigi</i>	0.31	6.22	7.52	11.81	6.8	7.96	6.38	7.14
<i>Prosopis l</i>	0.20	0.47	0.58	1.08	0.30	0.28	0.42	0.46
<i>Celtis pal</i>	0.03	0.13	0.05	1.11	0.53	0.74	0.15	0.72
<i>Setaria</i>	0.15	0.36	0.74	0.45	0.02	0.59	0.14	---
<i>Croton sp</i>	0.03	0.03	0.11	---	0.27	---	---	---
<i>Eragrostis</i>	3.94	---	0.16	---	---	0.10	0.06	---
<i>Sphaeralcea</i>	0.09	---	9.46	---	---	0.33	---	---
<i>Acacia w</i>	0.45	8.37	---	3.93	5.65	---	---	---
<i>Forestiera a</i>	0.86	0.03	0.02	---	9.28	0.06	---	---
<i>Paphophorum</i>	3.45	1.20	---	---	---	---	---	4.09
<i>Acanthacea</i>	0.10	2.32	---	5.49	0.91	1.43	0.89	---
<i>Parthenium</i>	4.58	---	---	---	---	---	0.50	0.04
<i>Cordia b</i>	0.38	---	---	0.82	0.30	22.1	3.12	---
<i>Amarantus</i>	0.02	1.86	---	1.25	1.82	---	10.3	6.76
<i>Cenchrus c</i>	3.64	1.33	---	---	0.07	3.10	3.64	3.46
<i>Capsicum a</i>	---	---	---	---	13.6	0.74	2.81	---
<i>Cercidium m</i>	---	7.25	0.42	---	---	3.99	---	1.41
<i>Desconocida</i>	---	10.4	---	---	---	2.00	---	0.55
<i>Bumelia c</i>	---	0.65	1.2	10.48	10.9	---	10.0	---
<i>Lycium</i>	---	0.05	---	---	---	1.28	---	---
<i>Chenopodium</i>	---	---	1.00	0.38	0.04	---	---	---
<i>Cinodon d</i>	---	---	1.16	---	0.96	---	0.02	0.37

Cuadro No. 1 Valores promedio del índice de preferencia de la composición botánica de la dieta del venado cola blanca de junio/92 a enero/93 (González *et al* 1994).

Por lo que determinaron que el venado cola blanca miquihuano no es tan determinante sobre alguna especie en particular, sino que es más general en su dieta y aprovechó mayor número de especies, principalmente, especies del matorral. En cuanto a su preferencia, sin duda, la especie que ocupó el primer lugar fue el chaparro prieto (*Acacia rigidula*), del cual tuvo una preferencia casi constante durante los meses de estudio, a excepción del mes de junio el cual ocupó muy bajo índice de preferencia. Asimismo, los autores consideran que otra especie importante de preferencia por el venado fue la retama (*Parkinsonia aculeata*) la cual se presentó en casi todos los meses con índices constantes, a excepción de los meses de septiembre en el cual no fue consumida y en el mes de diciembre presentó el índice de preferencia más alto. Otro indicador que se observó es que existen algunas especies que aparecen solo en 4, 5 o 6 de los 8 meses que duró el estudio y las veces que aparecen lo hacen con altos índices de preferencia, como lo es el zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*), aparece en 6 de los 8 meses del estudio y en algunos de ellos con altos índices. Esto sugirió a los autores que en algunos meses del año puede presentarse una fuerte competencia entre el ganado bovino y el venado cola blanca.

### **Estructura poblacional**

Halls (1980) indica que los cervatillos al nacer, pesan entre 3.2 - 3.6 Kg., aunque señala que las subespecies norteñas pesan considerablemente más que las sureñas. Debido a que el nivel nutricional es más alto. Los cervatillos son más largos recién nacidos y su crecimiento es más rápido. El peso de los cervatillos se dobla en los primeros quince días y es cuádruple en 30 - 40 días. El crecimiento del esqueleto es más rápido durante los primeros siete meses, seguido por un crecimiento rápido hasta el siguiente verano. El peso del cuerpo continúa incrementándose ligeramente hasta 5.5 ó 6.5 años de edad. Generalmente, las hembras pesan entre 25 a 40 % menos que los machos.

Asimismo, Halls (1980) considera que el tamaño y forma de las astas refleja la edad, herencia y nutrición, y que el crecimiento de las astas está determinada por la nutrición a cualquier edad, pero una nutrición apropiada es lo más importante, en un venado joven porque " el crecimiento de la cornamenta precede el crecimiento del cuerpo".

Halls (1980), señala con respecto al comportamiento familiar que: el grupo familiar se compone generalmente de la hembra y dos cervatos. El liderazgo familiar es un matriarcado. Los adultos machos son gregarios de febrero a agosto generalmente en grupos de 2 a 4. Durante el estro los machos tienden a estar solos cuando no están persiguiendo a las hembras. Asimismo, las hembras y los machos jóvenes exhiben patrones de tallado, frotación y acariciamiento y se rascan vigorosamente en árboles pequeños, por otra parte el tallado indica una expresión de dominancia y como para dejar olores.

Romo y Gallina (1989) con respecto a la estructura poblacional indican que: realizaron muestreos indirectos tomando en cuenta las huellas y directos utilizando el lampareo. Para el muestreo de huellas se llevó a cabo aproximadamente trayectos con un promedio de 2.5 km. y procuraron hacerlos en todas las estaciones del año. La estimación de la densidad la calcularon por el modelo de Tyson (1959). El muestreo directo lo hicieron en 1984 con el fin de hacer una comparación con el método anterior; las autoras indican que existen por cada macho, un promedio de dos hembras, por lo que es muy probable que todas las hembras sean fertilizadas en la temporada de reproducción. La proporción hembra-cervato encontrada, indicó que en cuatro años de registro la productividad es baja (1:0.23), considerándose escasa sobrevivencia debido a:

1. La depredación de coyotes.
2. Que posiblemente no llegan a nacer dado el bajo contenido de nutrientes en la alimentación de la hembra y sean reabsorbidos.

La proporción macho-hembra, es buena, ya que permite un cubrimiento de todas las hembras, sin embargo, la natalidad y/o sobrevivencia son bajas ya que la proporción de crías es del 9%, esto debido posiblemente a que la vegetación no cubre las necesidades nutricionales de los venados en la mayor parte del año (Clemente 1984). Aunque esta baja de cervatos podría deberse a su comportamiento, ya que estos permanecen escondidos en sus echaderos durante las tres o cuatro primeras semanas y por lo tanto es difícil detectarlos o ver sus huellas. Otra causa podría ser la depredación de coyotes.

## Manejo

Carrera (1985) con el método de conteo directo con transecto nocturno determinó que la densidad de población para el venado cola blanca texano en el área donde el trabajo fue de 1 venado por 4 hectáreas; la relación de sexos 1 macho por 4 hembras y en edades encontró 1 joven: 3 hembras y en el otoño de 1982 encontró 1 aleznillo por 10 machos normales. También anota que los componentes más importantes de la vegetación en el estrato arbustivo son: mezquite, guajillo, granjeno, chapote y nopales, por haber sido un año de escasa precipitación, la vegetación estaba en malas condiciones por lo que fue difícil evaluar la utilización, notándose una preferencia por los nopales y el guajillo.

Carrera *op. cit.*, concluyó que de ser posible considerar la productividad de las especies clave durante los años de escasa precipitación y este criterio debe normar las cuotas de aprovechamiento. Asimismo, señala que todos los esfuerzos deben ser a reducir la relación machos: hembras, lo más cercano a la relación 1:1, la cual es considerada artificial, pero es importante para aumentar la capacidad de explotación del predio con el mismo número de animales por unidad de superficie. Aunque la relación que se encontró se consideró buena porque se ajusta a lo esperado en una población explotada”.

Carrera (1985) también sugiere que “La población puede ser estabilizada únicamente por medios artificiales como la extracción de hembras para repoblar otras zonas . Solamente el análisis cuidadoso del costo-beneficio podrá determinar la cantidad de hembras capturables no destacándose como última posibilidad, la petición a las autoridades correspondientes para cazar hembras, por ser esta la manera más rápida, eficaz y barata de balancear los sexos”.

Por otra parte, además se disminuyó de una manera drástica los aleznillos como medida regional, más que predial, en lo posible debieran de cosecharse los aleznillos tan pronto como aparezcan, reduciendo así esta característica en la población. Finalmente el autor enfatizó en que “el éxito dependerá de los tres principales factores involucrados en la explotación: autoridades, dueños de los predios y deportistas.”

Villarreal (1988) considera que para el manejo del venado cola blanca texano y que con el objeto de asegurar su conservación y obtener un aprovechamiento racional continuo y sostenido. Para el óptimo aprovechamiento en la administración es de vital importancia el manejo de la población y manejo del hábitat en ranchos cinegéticos por lo que el autor sugiere la información básica para la toma de decisiones relacionadas con el manejo cinegético.

- Evaluar la condición del agostadero para evitar la competencia interespecífica con los bovinos
- Conocer la tasa de aprovechamiento cinegético anual, considerando los siguientes datos:
  - Densidad total de venados
  - La relación machos:hembras
  - La relación hembras (madres): cervatos

Recomienda una adecuada distribución de aguajes en el terreno evitando el sobrepastoreo de bovinos y la sobrecarga del hábitat del venado y que no excedan las distancias entre las fuentes de agua de 1 km. tratando de reducir las distancias para obtener mejores resultados, para el caso específico del área donde trabajó el autor disminuyeron cerca de un 30% la carga animal, incrementando considerablemente la población de venado cola blanca evitando competencia interespecífica entre ambas especies, venados y bovinos.

### 3. CARACTERÍSTICAS DEL COYOTE

#### Taxonomía

#### ***Canis latrans* Say**

Orden : Carnívora  
 Familia : Canidae  
 Subfamilia: Caninae

El género *Canis* es un miembro de la familia de los perros o cánidos, la cual pertenece al orden Carnívora de los mamíferos. Las especies primitivas de este orden fueron extintas en el Paleoceno y las especies modernas de carnívoros se originaron durante finales del Eoceno.

La subfamilia Caninae se compone aproximadamente de 35 especies vivientes, el coyote *Canis latrans* es el miembro más primitivo de este género en Norteamérica. Esto no quiere decir que sea una especie menos inteligente o no adaptable como los lobos *Canis lupus* y *C. rufus*, las especies son parecidas a las condiciones ancestrales, menos especializadas. Con lo que respecta al coyote está más cercano al género parecido al antecesor de las zorras y lobos.

Los chacales, zorras y coyotes son más pequeños que el lobo. El cráneo del coyote es más parecido al de la zorra, aunque es más delgado; las mandíbulas no se extienden para apresar necesariamente fuerte como un depredador que ataca a un animal más grande o del tamaño del mismo. Generalmente, la cresta sagital está casi aplanada, indicando que los músculos que controlan las mandíbulas están relativamente debilitadas. Las cúspides y conos tienen una superficie para masticar. Estas características, sugieren que la especie aún depende hasta cierto grado para su alimentación de la vegetación, y no está tan especializada en la carne como los lobos.

Su tamaño pequeño, y la capacidad para atrapar presas pequeñas y su eficiente alimentación dependiendo de vegetación, ayuda al coyote a sobrevivir en periodos de condiciones adversas bajo los cuales el lobo podría perecer.

Hall (1981) anota las siguientes características para el coyote *Canis latrans*, como sigue:

**Medidas externas (mm):** longitud total 1052 - 1320; 300 - 394; 177 - 220. Longitud del cóndilo basal del cráneo 160.2 - 203.5. Promedio del cojín nasal (rinario) de 25 mm o diámetro menor; caninos relativamente largos y delgados, las puntas de C1 van más allá del nivel de las aberturas o foraminas del mentón cuando la mandíbula inferior está en su lugar; diámetro antero - posterior de C1 en la base menor de 11 mm; espacio de los premolares relativamente ensanchado; premolares y m1 relativamente adelgazados; M2, lóbulo interno y talonide de m1 relativamente largo con cúspides comprimidas y afiladas; la distancia desde el borde posterior de los alvéolos de M2 a el borde anterior del alvéolo de P1 3.1 o más veces la distancia entre los bordes medios de los alvéolos de los primeros premolares. Cola dirigida hacia abajo de las patas, cuando corre.

## Reproducción

Kennelly (1978) considera que los machos alcanzan la madurez sexual durante el primer período de apareamiento después del nacimiento y son capaces de fecundar a las hembras (Gier 1968, Kennelly 1972, Kennelly y Johns 1976, Dunbar 1973). se desconoce la proporción de jóvenes (menores de un año de edad) que se aparean en poblaciones silvestres. Asimismo, considera el autor que la época de apareamiento varía año con año y de una región geográfica a otra.

Con respecto a la reproducción en las hembras, (Gier 1968; Kennelly y Johnson, 1976 y Kennelly, 1978) señalan que el coyote es monoestro, los datos sugieren que el ciclo es anual y los cambios asociados en el sistema reproductivo son similares al perro doméstico. El siguiente nacimiento y su proporción depende de las condiciones ambientales y la intensidad de su combate (Knowlton, 1972). Kennelly, 1978 indica que la duración de la preñez en los coyotes es de aproximadamente 60 días. La disponibilidad de alimento y las condiciones medioambientales favorables están correlacionadas con la tasa de reproducción (disponibilidad de ovulación). Asimismo, Kennelly (1978) se refiere a la fecundidad de los coyotes que tienen una camada cada año, siendo improbable dos, el número de crías nacidas anualmente es una función de la proporción de hembras que se aparean y la frecuencia y tamaño de las camadas. el número de hembras que se aparean cada año, es particularmente de la proporción de jóvenes que se vuelven sexualmente maduros, como ya se indicó anteriormente depende de las condiciones medio-ambientales. El tamaño de la camada varía enormemente, pero en general, el promedio es de 5.7 crías por guarida (Nellis y Keith, 1976). Aproximadamente se pierden el 20% de los embriones entre el período de ovulación y parto (Gier, 1975).

Por otra parte, Kennelly (1978) realizó estudios acerca del ciclo estral e indica que es monoestral, esto es que el ciclo es anual, y que el proestro está caracterizado por presentar un flujo y un engrandecimiento de la vulva, estos son dos indicadores de madurez sexual, aunque no es evidente en jóvenes si lo pueden presentar. El autor considera que en el estro la vulva llega a su máximo tamaño y que tarda aproximadamente 30 días para que regrese al tamaño normal. El fluido vaginal es de color rojo brillante, donde dominan las células epiteliales cornificadas y generalmente son escasas o ausentes los leucocitos. El inicio y la duración del estro, es diferente de acuerdo a las variaciones geográficas. Se han utilizado dos métodos para estimar la época reproductiva:

- 1) Evaluación de especímenes de campo, ejemplo, conteo de cicatrices de placenta y de embriones, así como de camadas (Hamlet, 1938; Gier, 1968, Gipson *et al*, 1975).

2) Estudio de animales en cautiverio. (Aunque se prefieren los datos de campo porque son datos que se obtuvieron de poblaciones naturales.) De acuerdo a las observaciones de coyotes en cautiverio la duración del estro fue de un rango de 4 a 15 días. También el autor indica que el metaestro se caracteriza (en un frotis vaginal) por la presencia de células epiteliales no cornificadas y por la abundancia de leucocitos. Con respecto a la gestación Kennelly anota que la duración de la preñez en los coyotes es de aproximadamente 60 días, ya que la disponibilidad de alimento y las condiciones medio ambientales favorables están correlacionadas con la tasa de reproducción (disponibilidad de ovulación) Clark, 1972.

Dixon (1920); Hamlet,(1938) y Kennelly, (1978) concluyeron que los coyotes tienen una camada cada año, siendo improbable dos. Con respecto a la fecundidad poblacional Kennelly 1978, indica que el número de crías nacidas anualmente es una función de la proporción de hembras que se aparean y la frecuencia y el tamaño de las camadas. El número de hembras que se aparean cada año, particularmente depende de la proporción de jóvenes que se vuelven sexualmente maduros, también de las condiciones medio-ambientales y de la intensidad de prácticas de combate (Gier 1968 y Knowlton 1972).

Bekoff, 1978 anota con respecto al comportamiento de los coyotes que aun entre especies estrechamente relacionadas, existen marcadas diferencias en la ontogenia del comportamiento, así como en la organización social del adulto. Es más, se han detectado diferencias individuales entre compañeros de camada (Bekoff, 1977) y es posible que estas diferencias juegan un papel en el desarrollo de sistemas sociales y programas de control.

En referencia al desarrollo físico, el autor anota que las crías abren sus ojos aproximadamente a los 14 días y que con respecto a la preferencia del hábitat, los cánidos son fundamentalmente depredadores terrestres y principalmente utilizan sabanas secas y húmedas, praderas, tundras, montañas, bosques mixtos y deciduos. Pocos penetran en los bosques tropicales húmedos, probablemente porque están adaptados para cazar en áreas abiertas o semiabiertas.

De los hábitos alimenticios Kleiman y Bradly (1978) señalan que: "se estima que tanto la preferencia de hábitat y el tamaño de las especies afectan los hábitos alimenticios como los cambios estacionales en la disponibilidad de alimentos. Los cánidos típicamente alteran su dieta natural para obtener alimentos introducidos por los humanos, especialmente ganado doméstico y aves de corral. Se estima que es considerable el perjuicio que causan a los animales domésticos. Aunque la especie es oportunista, no es posible determinar cual es el grado de daño por coyotes en los animales domésticos, ya que la mayoría de los estudios de hábitos alimenticios de coyote se han realizado en áreas donde existe un interés acerca del perjuicio del coyote y hay pocos estudios de la alimentación donde el hombre no haya interferido. Gipson en 1974, reveló que el 41.1% de los estómagos y heces

del coyote contenían restos de lagomorfos, 36.2% de pequeños roedores, 15% de aves y 6.7% de frutas y otras materias vegetales. Durante ciertas épocas del año y en ciertas áreas, las frutas juegan un papel importante en la dieta de los coyotes. También consumen un pequeño porcentaje de reptiles (lagartijas y víboras e invertebrados). Donde existe ganado, éste forma un importante porcentaje de su dieta junto con lagomorfos. A diferencia del lobo y de otros cánidos de mayor tamaño, el coyote caza solo”.

Se han realizado pocos estudios sobre la dinámica de población en áreas donde no existe la persecución humana. En las poblaciones que han sido fuertemente explotadas por el hombre, la proporción de jóvenes es alta. Esto sugiere que las hembras adultas se reproducen a una capacidad cerca del máximo, donde es común la persecución. En una población estable, los jóvenes representarían menos del 50% de la población total.

### **Tamaño del territorio y territorialidad.**

El tamaño del territorio depende de varios factores, incluyendo el tamaño de las especies, organización social, distribución y abundancia de alimentos, sitios adecuados para guaridas y el hábitat en sí. La abundancia de alimento probablemente tenga el efecto más importante en el tamaño del territorio. Aunque existe poca información para confirmar o negar la territorialidad para la mayoría de las especies, generalmente se piensa que los cánidos sean territoriales, especialmente durante la época de reproducción.

Kennelly, 1978, acerca de la estructura social señala que: “ Las especies pueden ser observadas en grupos de 3 a 7 animales con unidades nucleares familiares compuesta de los padres con sus crías. Los grupos de mayor tamaño probablemente estén compuestos de padres y juveniles de camadas sucesivas con la presencia ocasional de 1 ó 2 de una de las parejas reproductivas. Son esencialmente monógamos, pero la poligamia puede ser común en poblaciones perseguidas y ocasionalmente en las no perturbadas.

En su mayoría, los cánidos son reproductores anuales. Se asume que los machos adultos proporcionar protección a la hembra lactante y a su cría, la pareja permanecerá unida por lo menos durante 18 a 20 semanas. Esto es, de 3 a 5 semanas para cortejo y apareamiento, 9 semanas de gestación y de 6 a 8 semanas hasta que las crías son destetadas. Los cachorros son amamantados de 6 a 8 semanas de edad, pero aún después de este lapso, dependen de sus padres para obtener alimentos. En algunas especies de cánidos, los juveniles permanecen con sus padres durante el nacimiento de la camada subsecuente. Estudios de marcado indicaron que algunos coyotes juveniles se dispersan alrededor de los 9 meses y pueden rondar extensivamente (Robinson y Grand, 1958).

Las parejas adultas tienen dos opciones una vez que los juveniles se dispersan, pueden permanecer juntos defendiendo un territorio común y aparearse otra vez durante la siguiente temporada, o pueden separarse. Sin embargo, las familias de coyote bajo condiciones estables pueden permanecer intactas durante mucho más tiempo (Ryden, 1974)."

Por otra parte, y por lo que se refiere a los cambios de población, por lo menos cuatro factores son responsables de los cambios en las poblaciones de *Canis* en el Sureste de los Estados Unidos de Norte América:

- a) Tala de bosque para la agricultura y pastoreo, creando el hábitat ideal para coyotes en áreas boscosas.
- b) Disponibilidad de alimento debido a la introducción de ganado y aves de corral.
- c) El combate de depredadores redujeron las poblaciones del lobo rojo, permitiendo que los coyotes reemplazaran su territorio.
- d) Disponibilidad de hembras de lobos rojos que causaron una hibridización entre esta especie con coyotes y ocasionalmente con perros.

Las tendencias presentes y futuras. De las poblaciones de coyote son a expandirse, debido a la disponibilidad de aves de corral. Los coyotes pueden cazar a las aves en los corrales o adquirir aquellas que han muerto y que han sido tiradas en basureros abiertos, incluyendo a mamíferos como cochinos, cabras, borregos y ganado. También cuentan con un abundante abastecimiento de alimento silvestre natural que abarca desde insectos, aves, roedores, hasta venado cola blanca.

Ahora bien, por lo que respecta al coyote en México, actualmente, se desconoce el estado de las poblaciones. Según Young y Jackson (1951), los coyotes probablemente existieron en grandes números antes de la llegada de los españoles. Conforme los españoles introdujeron al ganado, los coyotes expandieron su territorio hacia América Central. A principios de 1950, el límite sureño de los coyotes era Costa Rica.

Leopold (1959) informó que los coyotes eran abundantes en las praderas y zonas arbustivas de México, pero estaban ausentes en los bosques nublados y lluviosos del Sur. Había pocos o ningún coyote en los bosques de pino de la Sierra Madre Occidental donde existía gran abundancia de lobos. Leopold, 1959 observó que los coyotes se estaban movilizando a antiguos territorios del lobo donde se iniciaron combates de lobo, talas y pastoreo. En México, los coyotes alcanzaban hacia el sur hasta el Istmo de Tehuantepec y a los Altos de Chiapas.

## Manejo de poblaciones de coyote

Sterner y Shumake 1978, realizaron un análisis exhaustivo sobre el tema como a continuación se indica: "en febrero 8, 1972, en los E.U.A. se publicó una Orden Ejecutoria (11643) que prohíbe el uso de tóxicos en tierras federales y en los programas federales para el combate de mamíferos y aves perjudiciales. Esto dio como resultado un mayor énfasis a los métodos alternativos para el manejo del coyote (por ejemplo, trampeo y cacería) y estimuló aun más la investigación para desarrollar técnicas más selectivas, seguras, letales y no letales (Wagner, 1975).

### a) Estudios sobre la depredación por Coyotes.

La controversia que surge sobre las actividades de combate, perjuicio de los coyotes refleja la carencia de datos científicos disponibles sobre la frecuencia y naturaleza de las depredaciones por coyote (Baber, 1974).

En los E.U.A. se realizó una serie de encuestas para determinar cuales son las pérdidas de la industria ovejera por coyotes. Se concluyó que hay una pérdida de 12.5 a 36.2% total de ovejas por diversas causas (enfermedad, depredación, mortalidad natural, lesiones, etc.) y que las bajas causadas por depredadores varían entre 3.4 y 7.9% (aproximadamente una cuarta parte de las pérdidas totales). Se estimó que de este último porcentaje, los coyotes representan una pérdida para las ovejas del 2.5 a 5.3%

### b). Estudios biológicos.

En los E.U.A. se llevaron a cabo 8 estudios biológicos para determinar cuáles son las pérdidas de la industria ovejera. Las pérdidas totales por diversas causas fluctuaron entre 3.2 a 3.6% (Tigner y Larson 1977; Henne, 1975). La pérdida de ovejas por depredadores fluctuó entre 0.5 a 4.9% donde se realizaban programas de combate de depredadores (Nessem 1975, Klebenow y McAdoo, 1976), pero de 5.3 a 21.5% con programas de control limitadas (De Lorenzo y Howard, 1976, Henne, 1975). Las pérdidas causadas solamente por coyotes variaron de 3.8% con control (Klebenow y McAdoo, 1976) a 21.3% con actividades restringidas de combate (Henne, 1975). En 4 de los 6 casos, los coyotes representaron más del 90% de todas las pérdidas causadas por depredadores (Henne 1975; De Lorenzo y Howard, 1976; Muñoz, 1976; Muñoz, 1976; Nass 1977).

El autor discute que se observó una diferencia entre los porcentajes obtenidos de los cuestionarios y de los estudios biológicos, siendo los primeros más altos (y parciales). Los depredadores representan menos de una cuarta parte de la pérdida ovejera total. Por los datos recabados se puede confirmar que: (a) el coyote es el principal depredador de ovejas domésticas en Norteamérica, y (b) en actuaciones específicas, la depredación por coyotes puede resultar con pérdidas cuantiosas de ovejas.

De los datos presentados anteriormente se debe tomar en cuenta que estos porcentajes pueden ser engañosos. Los porcentajes de pérdidas causadas por depredadores basados en pérdidas totales son mucho mayores que las estimaciones basadas en totales de ovejas, y obviamente el tamaño de los rebaños determinan magnitudes de porcentaje de pérdidas. Wagner (1975) ha sugerido que el patrón de depredación probablemente refleje una distribución de Poisson, con la mayoría de los rancheros teniendo pocas pérdidas y un pequeño número recibiendo diversos grados de daño intensivo. Los depredadores tienden a cazar más crías que adultos; por ejemplo, durante un estudio conducido durante 3 años, Nass (1977) reportó 3958 muertes de crías contra 1351 de adultos y Henne (1975) informó 349 muertes de crías contra 87 de adultos (las cifras de Henne se recabaron de una área donde se realizan actividades de combate.”

Se carecen de datos acerca del costo del combate y de las ganancias económicas que se obtendrían de tales actividades, por lo tanto, no se puede evaluar la relación costo/beneficios que representan las actividades de combate de animales perjudiciales.

### **Términos y conceptos**

En la investigación de control perjudicial, básicamente se utilizan dos enfoques para las investigaciones:

- a) **Prevención.-** Aplicación de métodos empleados antes de que se efectúe el daño esperado.
- b) **Corrección.-** Aplicación de métodos después de que el daño haya empezado, para reducirlo.

Ambos enfoques pueden utilizar estrategias letales y no letales. Con una estrategia letal, pueden utilizarse métodos tales como trampas, armas y tóxicos para mitigar el daño por medio de reducir a la población o de destruir a uno o más “coyotes problema” Con una estrategia no-letal, se utilizarían métodos tales como la edificación de cercas, agentes aversivos y anovulatorios para reducir el perjuicio sin eliminar a los coyotes. Cualquiera de estas estrategias está enfocada a reducir el daño mediante la reducción en sí de la densidad poblacional de coyotes, por medio de disminuir el número de coyotes en áreas localizadas, o por medio de controlar a coyotes individuales. Con las estrategias no letales, se reduce el daño utilizando 3 subestrategias:

- (a) **Inhibiendo la reproducción,** reduciendo la densidad poblacional por medio de interferir con la biología de reproducción o con el comportamiento de los coyotes;
- (b) **Alejándolos del área,** reduciendo el número de coyotes en una área local mediante el uso de repelentes, barreras, y perros guardianes o pastores; y

- (c) **Abstinencia de acercarse a la presa**, afectando a coyotes individuales al introducir estímulos nocivos o repelentes con la presa.

Las estrategias letales tienen 3 subestrategias análogas:

- (a) **Reducción de la población**, utilizando continuamente métodos letales como programas de pago por pieza cobrada para reducir la densidad poblacional;
- (b) **Disminución intensiva**, el uso intensivo de métodos letales durante un período limitado y/o área delimitada;
- (c) **Reducción específica**, la aplicación de métodos que permitan la eliminación solamente de aquellos coyotes que sean responsables de las depredaciones. Finalmente, cada subestrategia puede ser aplicada con métodos químicos (el uso de tóxicos anovulatorios, repelentes, tranquilizantes, etc.), ya sea para eliminar a los coyotes o para alterar sus actividades o métodos no químicos el uso de aparatos mecánicos, manuales, eléctricos u otros no químicos para alcanzar las mismas metas. Además de estas clasificaciones, los métodos de combate pueden ser caracterizados como selectivos afectando principalmente a coyotes o no selectivos, afectando tanto a coyotes como a especies no objetivas, así como específicos, afectando a coyotes individuales que estén causando el perjuicio o no específicos afectando a cualquier coyote de la población.

Entre los métodos no letales se incluyen:

- a) Aversión a drogas inducidas en los animales domésticos,
- b) Repelentes, anovulatorios,
- c) Cercado de animales domésticos,
- d) prácticas de mantener unido al rebaño
- e) perros guardianes y
- f) edificación de cercas.

Los métodos letales, se han experimentado técnicas para eliminar a los coyotes, una de ellas es con la cápsula de cianuro de sodio que los coyotes ingieren por la vía oral al jalar la punta expuesta de un artefacto enterrado. Este método no es selectivo y al experimentar con él en una base militar de estado Unidos se recobraron los siguientes animales:

73.4 % coyotes  
 13.6 % zorros  
 1.3 % perros  
 11.7 % diversas especies no cánidas, se estimó que el costo por cada animal cobrado fue de \$19.32 dólares.

La siguiente técnica implica colocar un collar tóxico en el cuello de las ovejas ya que del 72 al 96% de las heridas que causa el coyote a esta especie se

encuentran en esa región. La objeción a este método, es que el tóxico de cianuro tarda para causar su efecto, pero generalmente ocurre una inmovilización a los tres minutos y otra objeción es que el coyote no siempre agujera el collar. Finalmente, entre otros métodos los resultados fueron con el uso de trampas que resultó ser muy selectivo. Otro método realizado en Estados Unidos fue cazar los coyotes desde un helicóptero, pero representa un desembolso importante, costando alrededor de \$45 dólares por coyote cazado.

Knowlton (1972), considera con respecto al control de poblaciones de coyotes que:

“la matanza de coyotes no necesariamente reduce su densidad poblacional, por lo menos no permanentemente. La cacería simplemente puede remplazar la mortalidad que de todas maneras hubiera ocurrido por otras causas”. Asimismo, el autor demostró que el tamaño de la camada promedio es de 2.8 a 4.2 por hembra en áreas con campaña reducida, mientras que hay una camada promedio de 6.2 a 8.9 con un combate intensivo. En áreas donde los coyotes son abundantes, el promedio del tamaño de la camada es de 6.9

## II. OBJETIVOS.

Desde el año de 1972, cuando fue terminado el cercado (con malla de tres hilos) del Ejido Guanamé, San Luis Potosí. Surgió la iniciativa por parte de los ejidatarios de proteger una población relictual de venado cola blanca a fin de propiciar su crecimiento, de este modo se pensaba que en el futuro podrían cosecharse algunos ejemplares (machos adultos) desde un punto de vista cinético.

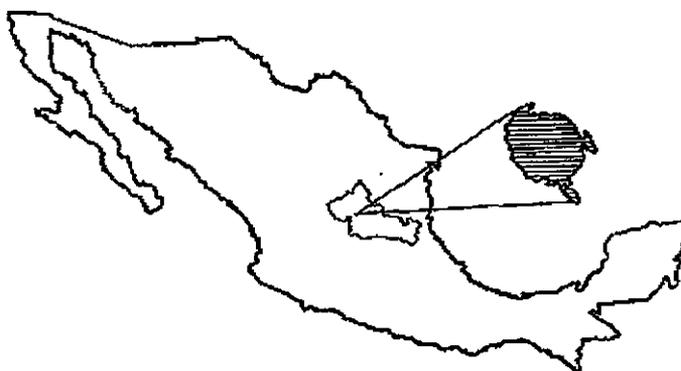
Al parecer hay dos causas principalmente, por lo que la población de venado disminuyó, que son: la cacería furtiva y la supuesta acción depredadora del coyote. Este último punto es el problema que nos impulsó a llevar a cabo la investigación que aquí se pretende analizar con mayor énfasis, y considerando los siguientes objetivos para este trabajo:

- a) Aplicar y adecuar metodologías para la evaluación de algunos parámetros poblacionales de importancia en el manejo del venado cola blanca y coyote.
- b) Proponer metodologías para estimar la población de coyote.
- c) Cuantificar la depredación de cervatos por coyote y considerar su relevancia ecológica como parte de la dinámica poblacional.

#### IV. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

##### 1. Localización geográfica y política.

La zona de estudio (Figura. 1), se localiza entre los 22°45' y 22°54' de latitud norte y los 101°16' y 101°26' de longitud oeste comprende la Sierra de las Cruces, misma que se extiende a la parte suroeste de Municipio de Venado, San Luis Potosí; abarcando terrenos ejidales predominantemente de Guanamé, con porciones reducidas al norte y sur de los Ejidos de "Los Remedios" y "Cruces", respectivamente.



Localizacion del area de trabajo

Figura 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio, la cual presenta una superficie aproximada de 225 Km<sup>2</sup>. Localizada en el Estado de San Luis Potosí.

##### 2. Topografía e hidrología

La topografía va de suave a moderadamente abrupta (Figura 2), el relieve es casi inferior a los 500 m. y solo se acentúa donde los echados son prácticamente verticales.



Figura 2. La topografía de la zona de estudio va de suave a moderadamente abrupta.

La zona se compone de serranías alargadas en el sentido norte-sur, separadas por cuencas endorreicas y valles de contornos irregulares en donde son frecuentes las calizas. Presenta variaciones altitudinales entre los 2050 y 2500 m.s.n.m. (INEGI, 1971. El Toro F14-A-52).

Las fuentes de agua, están dadas por algunos bordos artificiales capaces de almacenar volúmenes considerables de agua, los que sirven de abrevadero para el ganado, así como por las llamadas tinajas, que son concavidades en las rocas, principalmente localizadas al inicio de los causes de los arroyos temporales, ambos capaces de contener el agua hasta la época de sequía.

### 3. Geología.

La Sierra de Cruces, como otras de la región se encuentra situada sobre estribaciones de la Sierra Madre Oriental, en la subprovincia llamada; Sierras Bajas (Raisz, 1959), conocida frecuentemente como la provincia fisiográfica de la Mesa Central (Cserna y Bello, 1963), quedando incluida en la provincia del Altiplano Mexicano, formando parte del anticlinorio de Charcas, el cual tectónicamente forma parte de los pliegues del geosinclinal mexicano (López, 1979).

La Mesa Central, consiste de una serie de pliegues modificados por fallas normales que están separados por amplios valles. Los pliegues se formaron en sedimentos mesozoicos marinos de edad jurásica y cretácea, lo que a su vez, ha

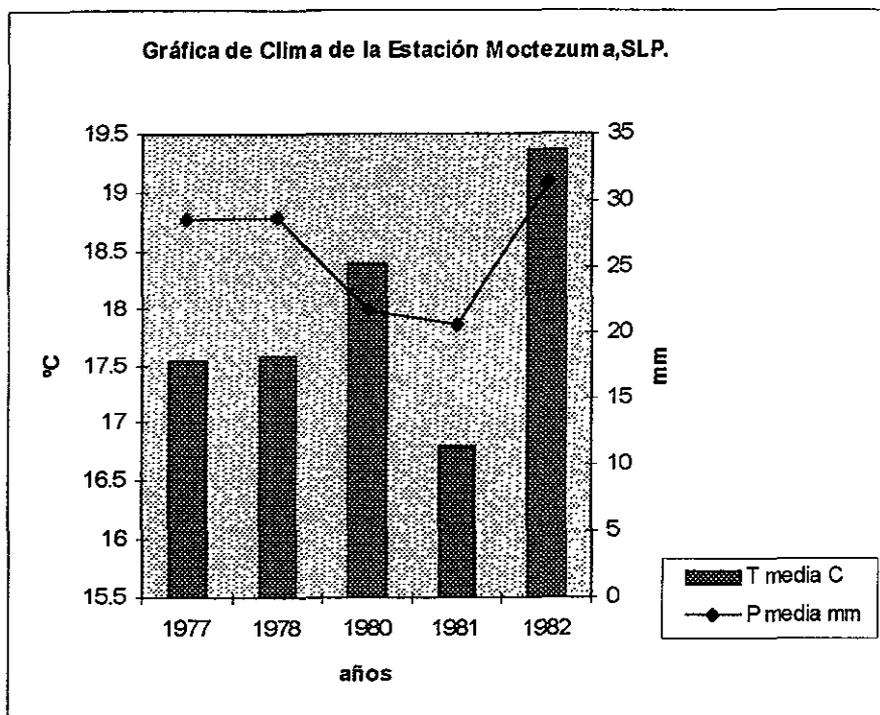
sido seguido por actividad volcánica, cuyo producto principal son riolitas (Cserna y Bello, 1963).

Las rocas más antiguas que afloran en la región, son las pertenecientes al jurásico que aquí están representadas por el grupo zuloaga (Humphrey, 1956). Se encuentran además extensos derrames de rocas ígneas extrusivas que aparecen en la superficie de la parte s-w, con sus correspondientes productos piroclásticos, así como intrusiones ígneas de tipo ácido (López, 1979).

#### 4. Clima.

La Sierra de Cruces, presenta un clima que va del semiárido al árido (García, 1973), con lluvias en verano y presencia de canícula. La temperatura media anual fluctúa entre 16.4 y 17 °C., siendo los meses mas fríos enero y diciembre, y los meses mas calientes mayo y junio. La precipitación media anual va de los 348.7 a los 522.3 mm., el por ciento de precipitación invernal con respecto al total anual, es menor al 5%, abarcando de seis a siete meses de 1951-1960), La Secretaria de Recursos Hidráulicos en el Atlas del Agua, reporta que la humedad relativa media anual a las 14 hr. es de 35 a 31%, considerándose que en la Altiplanicie Septentrional y zonas áridas se presentan los valores más bajos de la humedad relativa media anual, que van de 30 al 35%

ANO	T media C	P media mm
1977	17.54	28.58
1978	17.57	28.77
1980	18.39	21.6
1981	16.8	20.57
1982	19.36	31.38



## 5. Vegetación y Flora.

La vegetación queda incluida bajo el rubro colectivo de matorral xerófilo (Rzedowski, 1981), es también comparable con la de desierto (Leopold, 1952).

De acuerdo con Miranda y Hernández (1963), la diversidad de la flora de la Sierra de Cruces, esta compuesta de cinco tipos de vegetación que de manera general atiende a condiciones edáficas y topográficas presentes en la zona, siendo estos: (1) Isotal, (2) Nopalera, (3) Matorral espinoso con espinas terminales, (4) Matorral inerme parvifolio y (5) Matorral crasi-rosulifolio espinoso.

El izotal (Figura 3) y el matorral crasi-rosulifolio espinoso, representan fisonómicamente la asociación dominante de la sierra, la cual incluye a las siguientes especies; *Yucca carnerosana* (Palma samandoca), *Yucca filifera* (Palma china), *Agave lechuguilla* (Maguey), *Hechtia glomerata* (Guapilla) y *Dasyliirion texanum* (Sotol) entre otras.



Figura 3. Representación del izotal y el matorral crasi-rosulifolio espinoso, asociación dominante en la zona de estudio.

En los lomeríos es frecuente encontrar *Opuntia spp.* (nopaleras) y el matorral inerme parvifolio con *Larrea tridentata*, aunque sin formar asociaciones definidas.

El matorral espinoso con espinas terminales, se localiza generalmente sobre los márgenes de los arroyos temporales y cañones, apreciándose *Koeberlina spinosa* (juncos), *Euphorbia antisiphilitica* (candelilla), *Parthenium argentatum* (guayule), *P. incanum* (maniola), *Prosopis laerigata* (mezquite) y *Acacia rigidula* (chaparro prieto).

## 6. Fauna Silvestre

La fauna silvestre de la Sierra de Cruces está representada por especies comunes de la zona árida que generalmente corresponde a una distribución neártica, de las cuales se observan con frecuencia las siguientes; sobre herpetofauna es común encontrar como lo describió Taylor (1949, 1950, 1952 y 1953) víboras de cascabel (*Crotalus atrox*) y (*C. lepidus*), coralillo (*Micrurus fitzingeri*), lagartijas (*Sceloporus spinosus* y *S. torquatus*) y falso camaleón (*Phrynosoma orbiculare*).

Respecto a la ornitofauna es usual encontrar conforme a lo especificado por Birkenstein y Tomlinson (1981), Davis (1972), Peterson y Chalif (1973) y Robbins et al (1984) pato triguero (*Anas diazi*), picocurvo (*Recurvirostra americana*) y zarapicos (*Numenius americanus*) en invierno, cuando el año ha sido pródigo en lluvia. Codorniz escamosa (*Callipepla squamata*), correcaminos (*Geococcyx californianus*), cernícalo (*Falco sparverius*), aura (*Cathartes aura*), paloma quierestuna (*Zenaida macroura*), cuervo grande (*Corvus corax*), tordo charretero (*Agelaius phoeniceus*), tordo ojos amarillos (*Euphagus cyanocephalus*), halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*), aguililla cinchada (*Parabuteo unicinctus*), tecolotillo manchado (*Otus trichopsis*), centzontle (*Mimus*

*polyglottos*), azul (*Aphelocoma coerulescens*), gorrión mexicano (*Capodacus mexicanus*) y carpintero listado (*Picoides scalaris*).

Como parte de la mastofauna y considerando los trabajos de Hall (1981) y Ramírez, *et al.* (1982 y 1983) finalmente es común observar tlacuache (*Didelphis virginiana*), liebre (*Lepus californicus*), conejo (*Sylvilagus audubonii*), juancito (*Spermophilus sp.*), ratón espinoso (*Perognathus sp.*), ratón con abazones (*Liomys sp.*), ratón de campo (*Peromyscus sp.*), rata canguro (*Dipodomys sp.*), rata de campo (*Neotoma sp.*), coyote (*Canis latrans*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Taxidea taxus*), zorrillo (*Conepatus mesoleucus*, *Mephitis macroura* y *Spilogale putorius*), gato montes (*Lynx rufus*), jabalí (*Dicotyles tajacu*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), así como borrego berberisco (*Ammotragus lervia*) el cual fue introducido durante 1974.

## 7. Asentamientos Humanos y Actividad.

El ejido de Guanamé en 1980 contaba con una población cercana a los 1000 habitantes, asentados todos en el pueblo de Guanamé, el cual se localiza al este de la zona de estudio y a 16 Km., al Noreste del poblado de Venado, cabecera municipal.

La zona urbanizada tiene una extensión aproximada de 70 ha., la cual cuenta con electrificación, drenaje y agua. Las actividades tradicionales desarrolladas por los residentes pueden ser agrupadas en orden de importancia como sigue: (1) cultivo con riego temporal de maíz, frijol y chile, (2) cría extensiva con pastoreo nómada de ganado bovino, ovino y equino y (3) recientemente como empleados temporales en programas Estatales y Federales de desarrollo rural, participando en la construcción de obras, así como en el establecimiento y operación de servicios comunitarios.

Desde 1936, de las 12 640 ha asignadas al ejido, se estima que solo 375 ha. se destinan al cultivo con riego de temporal y el resto o sea el 97% a la cría nómada de ganado, misma que se ve limitada debido a la escasez de agua.

La baja densidad de animales domésticos y casi nulo desarrollo agrícola, representan condiciones favorables para el desarrollo de la vida silvestre, lo que se refleja en la consecuente diversidad y abundancia de la flora y fauna silvestres propias de las regiones áridas de nuestro país. Este hecho aunado al interés de los ejidatarios por lograr un uso racional y sostenido de los recursos bióticos permitió que desde 1974 y hasta 1981 se optará por un aprovechamiento cinegético autorizado, en particular del venado cola blanca.

Otra actividad tradicional desarrollada solo por unos cuantos ejidatarios, que con el paso del tiempo se va perdiendo, es la colecta de plantas medicinales para su

venta en el mercado local. Sin embargo, el potencial de aprovechamiento sostenido que ofrece la zona, actualmente ignorado, es variado *v. gr.*: Considerando la normatividad vigente, se puede aprovechar el dátil y tuna para su conserva; las cactáceas, y aves canoras y de ornato para su comercialización, y a su vez, fomentar el establecimiento de unidades de producción controladas.

Esto indudablemente representa un potencial que permite consolidar estrategias y alternativas de conservación de los recursos naturales, compatibles con lo que debería de ser en la práctica el desarrollo rural integral.

De acuerdo con los datos (INEGI, 1990) el Municipio de Venado se reporta con:

- Población total de 14 073 habitantes
- Población económicamente activa de 3 549 h
- Población económicamente inactiva de 6 741h
- Población ocupada de 3 490 h
- Población ocupada en el sector primario 1 974 h
- Población ocupada en el sector secundario 676 h
- Población ocupada en el sector terciario 704 h

Asimismo, (INEGI, 1990), reporta para el Ejido Guanamé, la siguiente información:

- Población total 492 h
- Población económicamente activa 156 h
- Población económicamente inactiva 208 h
- Población ocupada 165 h
- Población ocupada en el sector primario 139 h
- Población ocupada en el sector secundario 4 h
- Población ocupada en el sector terciario 8 hombres 254 h
- Mujeres 238 h

Por otra parte, (INEGI,1994) se reporta en el VII Censo Ejidal, la siguiente información para el Municipio de Venado:

ejidos y comunidades agrarias	18
superficie total	126 149.370 ha
superficie parcelada	21 039.000 ha
superficie no parcelada	105 110.370 ha

Asimismo, INEGI (*loc.cit*) indica que de la superficie no parcelada el total es de uso común. Y que el número de ejidatarios o comuneros es de 1 698 en total, mientras que los que tienen parcela individual son 1 467

El número de ejidos y comunidades agrarias es de 18 en donde hay una superficie de labor siendo únicamente de temporal de 14 206.000 ha.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

Mandujano y Gallina (1995) anotan que “Uno de los problemas metodológicos en manejo de vida silvestre que aún no se ha resuelto satisfactoriamente, es la estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Hays) Conocer el número de animales de esta especie en un área dada es un aspecto importante, tanto desde el punto de vista de su estructura y dinámica, como del manejo para su conservación y aprovechamiento (Dasmann, 1971). Sin embargo, generalmente es difícil obtener una cuantificación exacta y satisfactoria de la cantidad de ungulados silvestres (Eberhardt, 1968 y Mooty, 1980).”

Como se señala en el capítulo de Antecedentes, el muestreo para la población de venados se obtuvo por otro equipo de trabajo, ambos equipos de trabajo realizamos el estudio de la poblaciones de venado y de coyote en la misma área de estudio que se localiza en la Sierra de las Cruces, en la parte correspondiente al Ejido Guanamé, Mpio. de Venado, San Luis Potosí. Se presenta un clima semiárido (García, 1973) y con un tipo de vegetación de matorral xerófilo (Rzedowski, 1981). Esta se consideró de gran interés por ser una área poco alterada y presentar una población de venado cola blanca miquihuano, de importancia cinegética. El equipo de investigadores con quien tuve la oportunidad de colaborar, estaban interesados en conocer su potencialidad y determinar el número de ejemplares a cosechar. Los muestreos se realizaron durante cinco años, iniciando en 1977 hasta 1982 (con excepción de 1979, que no se efectuaron por carecer de fondos económicos). Fueron en octubre o noviembre (Murcia, 1989) coincide con que es la “proximidad de la temporada de reproducción”, para el venado cola blanca miquihuano en Nuevo León, y por otra parte, es la época en que se pudieron observar y distinguir más fácilmente la estructura de la edades en esta área de estudio.

### 1. TRANSECTOS

En total se dispusieron ocho transectos, para venado fueron tres correspondiendo a 44 Km aproximadamente de recorrido total y para coyote cinco transectos de 10 Km aproximadamente cada uno, considerándose áreas de fácil acceso en vehículo. Para ambas poblaciones, se determinaron los siguientes parámetros:

- Tamaño de la población
- Estructura de edades
- Proporción de sexos
- Proporción cría/hembra

A continuación se describen las metodologías utilizadas, primero, para estimar la población de venado y posteriormente para la población de coyote:

## **2. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DEL VENADO COLA BLANCA**

### **Tamaño de la población**

Para estimar el tamaño de la población, se aplicaron tanto el método de observación directa como el de conteo indirecto de huellas (Alcérreca y Sánchez 1977, 1978 y 1980) y (Sánchez y Ramírez 1981 y 1982) realizándose el muestreo en tres transectos observacionales, nombrándose como sigue:

#### **1. La Calera-Tinajas-Canasta**

#### **2. El Merín**

#### **3. Campamento-Cazadores**

##### **a) Conteo directo**

Se consideró que se recorrió a pie aproximadamente el 50% de la zona de estudio. Con el fin de muestrear eficientemente las áreas, se organizaron dos equipos de dos personas cada uno, los cuales caminaron en la misma dirección durante nueve horas diarias, un equipo revisó las partes altas de la sierra y otro los cañones, recorriendo en un lapso de cinco días un total de 44 Km, conforme a los transectos que se marcan en el mapa de la figura No. 4



Se cuantificó el tamaño de la población (TP) considerando como valor constante 20 horas de total de horas de actividad diurna animal durante el muestreo (ADA), en donde la incertidumbre está dada por el promedio entre el número mínimo y máximo de animales observados durante el muestreo, y en el cual se supone igual probabilidad de encuentro animal al efectuarse un recorrido en el 100 % de la zona de estudio, conforme a la fórmula siguiente:

$$TP= VO/ ADA(ADAN)$$

Donde:

TP - tamaño de la población de venados

VO - total de venados ovservados

ADA - Total de horas de actividad diurna animal durante el muestreo, y,

ADAN - total de horas de actividad diurna animal necesarias para efeturar un muestreo en el 100% de la sierra

#### b) *Conteos indirectos*

Asimismo, y de acuerdo a la literatura, se utilizó el conteo indirecto a través de las huellas de los venados, lugar y hora de observación. De acuerdo con Mandujano y Gallina (1993,1995a y 1995b) quienes durante años de estudios para obtener la densidad de las poblaciones de venado/Km<sup>2</sup> en diferentes tipos de vegetación, para convertir las huellas de animales en individuos, modificaron el modelo de Tyson (1959), como sigue:

$$Dh= \frac{H}{\frac{Lm}{2.59}}$$

Donde:

H - número de huellas

Lm - total de número de millas que se cubrieron

2.59 - es un factor de conversión métrico para obtener venados/Km<sup>2</sup> de venados/millas<sup>2</sup>

#### **Estructura de edades.**

La distribución por edad en la población de venados, se determinó considerando el estado de madurez de cada animal observado. Los estados de edad incluyen diferentes categorías discretas a saber. El criterio para diferenciar dichas categorías se basó en la correlación del tamaño de la huella con las características fenotípicas del ejemplar observado (Alcérreca y Sánchez, 1977,1978 y 1980). Dicha información se registró adicionalmente durante el muestreo para estimar el tamaño de la población, utilizando para ello binoculares.

Por otra parte, el método del tamaño de las huellas consistió en medir con ayuda de un vernier la longitud de las huellas observadas, lugar, fecha y hora, y en función de sus dimensiones y las características morfológicas apreciadas se asignó a las diferentes categorías.

Con base en la correlación de las características fenotípicas, presencia o ausencia de astas y el tamaño de la huella, se determinaron las siguientes categorías:

(A)	cría	25 - 40 mm.
(B)	hembra adulta/macho joven	41 - 69 mm.
(C)	macho	70 - 85 mm.

Aranda (1981) proporciona diferencias muy marcadas con respecto al tamaño de las huellas de venado cola blanca, como se indica a continuación:

- a) Crías 25 mm.
- b) Hembras de 45 a 50 mm.
- c) Machos 45 a 50 mm.

No especifica a que subespecie de venado cola blanca corresponden estas huellas. Posiblemente el tamaño varía también en las subespecies, o en los hábitats diferentes.

### Proporción de sexos

Se determinó exclusivamente para venados adultos observados durante el muestreo, definiendo el sexo por exclusión de características sexuales secundarias, es decir, presencia o ausencia de astas.

La proporción de sexo (PS) en la población de venados se determinó por convención, como el número de machos por 100 hembras (Giles, 1978), de acuerdo a la fórmula siguiente:

X - machos  
Y - hembras

$$\text{No. de machos / No. de hembras} = X / 100 ; X = Y ; Y = 100$$

### Proporción cría / hembra

De acuerdo con Giles, 1978, la proporción cría-hembra (C : H) de la población, se determinó considerando el criterio reproductivo de "Refined natality", es decir, la medida exacta de natalidad, porque según Giles es mucho más preciso ver al número de cervatos que tiene una hembra, que cualquier otro indicador que puede no

corresponder al cervato o a la madre, por lo tanto la proporción está dada por:

total de cervatos / total hembras reproductivas.

Los datos están basados en la observación del comportamiento de crianza, en el cual invariablemente los cervatos sobrevivientes e incluso los juveniles están asociados a las hembras reproductivas al momento de efectuar el muestreo.

La relación cría-hembra se expresa conforme a la proporción siguiente:

$$C:H = \text{Total cervatos} / \text{Total hembras}$$

### 3. ESTIMACIÓN DE LA POBLACION DE COYOTE

Para el estudio de la población de coyote también se utilizó el método de transecto (Linhart y Knowlton, 1975; Roughton y Sweeny, 1982, entre otros.) para determinar:

- Tamaño de la población
- Estructura de edades
- Proporción de sexos
- Proporción cría:hembra

#### Tamaño de la población

El conjunto de transectos para el estudio de la población de coyote abarcaron una longitud aproximada de 95 Km. y cubre en más del 100% las áreas de distribución del venado que aquí se estudió. Se consideraron características topográficas y de fácil acceso en vehículo para la distribución de transectos, los cuales se localizan en la Figura No. 5. Se realizaron variaciones al método de transectos, que consistió de estaciones odoríferas, de estaciones con trampas y de pistola de cianuro o M-44, las que se describen a continuación:

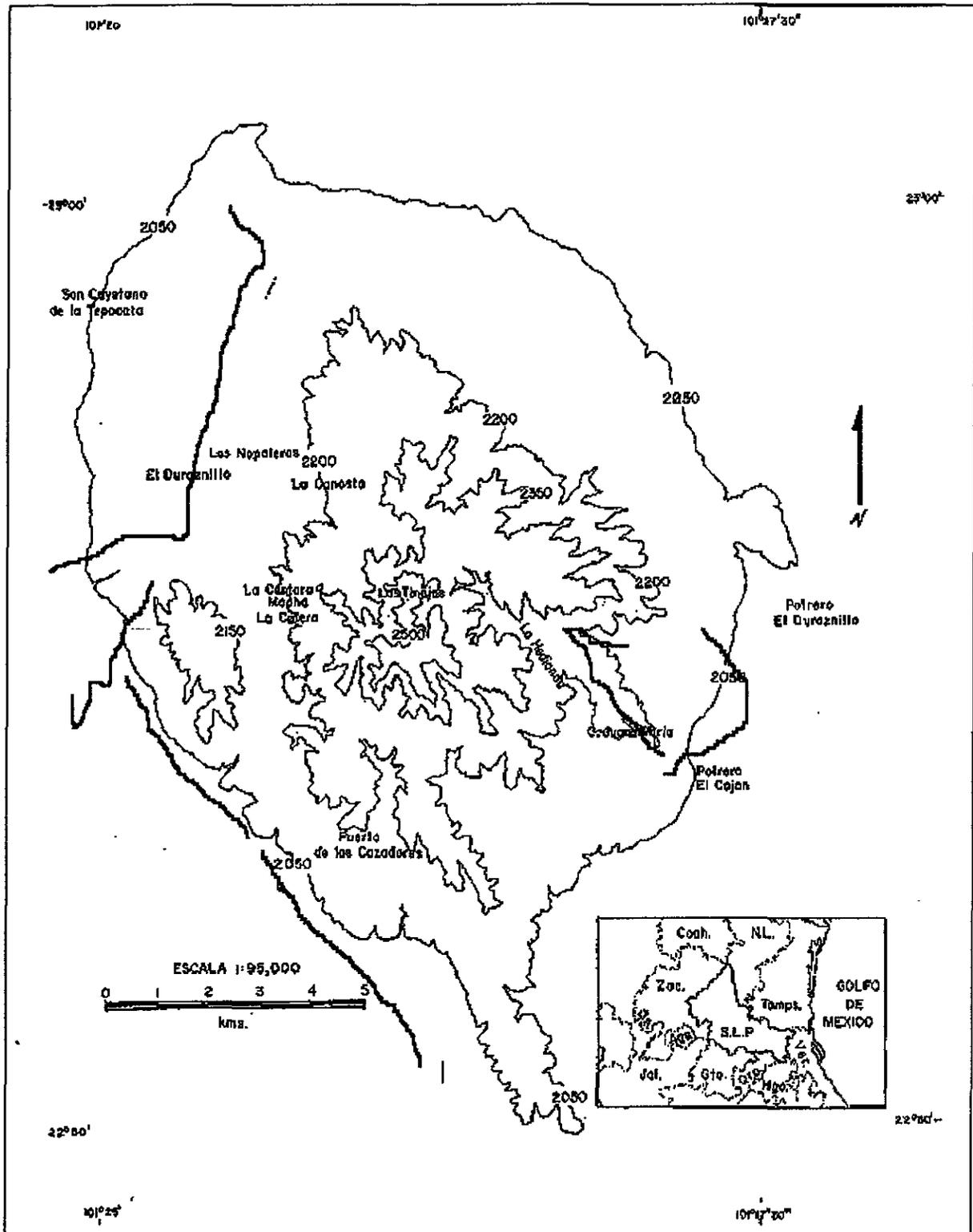


Figura No. 5.- Mapa de distribución de transectos para la evaluación de la población de coyotes. (1) Durazno - Zorra, (2) Gato - Aguila, (3) Merin - Cazadores, (4) Cruces I y (5) Cruces II. Adicionalmente se evaluó la zona (A) La Hedionda y (B) El Cajón.

### a) Transectos con estaciones odoríferas

El método de transecto con estaciones odoríferas consistió en cuantificar la actividad animal, constatada fundamentalmente por la presencia de huellas de coyote. Para ello se instalaron diez estaciones odoríferas a intervalos de 0.5 Km., por transecto, los cuales se dejaron en operación durante una noche.

Las estaciones odoríferas se construyeron limpiando una área circular de un metro de diámetro y tamizando tierra suficiente de tal manera que se facilitara la impresión de los cojinetes, al centro del círculo se colocó una tableta de yeso de 2 cm., de diámetro y 1 g. de peso, el cual contenía el atrayente odorífero que es una mezcla de ácidos grasos (Roughton, 1982), de los cuales sus proporciones se describen en el Cuadro 2

Componentes	Porcentaje (ml/l)	Proporción a un litro
Ácido acético	1.48	14.8
Ácido propiónico	4.42	44.2
Ácido isobutírico	1.60	16.0
Ácido butírico	26.70	267.0
Ácido isovalérico	1.79	17.9
Ácido valérico	8.14	81.4
Ácido isocaproico	2.12	21.2
Ácido caproico	30.27	302.7
Ácido heptanoico	12.71	127.1
Ácido caprílico	10.80	108.0

Cuadro No. 2. Formula de los componentes del atrayente odorífero para determinar la actividad de coyotes en el área de estudio.

### b) Método de transecto con trampas.

Se utilizó el método de transecto con trampas (Linhart, 1988), el cual consiste en substituir las estaciones odoríferas por estaciones de captura, mismas que permanecen activas durante nueve días removiendo diariamente los coyotes capturados y activándolas nuevamente. En consecuencia los transectos de captura guardaron equivalencia espacial con las estaciones odoríferas.

En cada una de las estaciones de trampeo se colocaron alternadamente trampas de asa metálica (modelo Víctor del número 3) y percusores con cartucho de cianuro o pistola M-44, utilizando para las capturas los atrayentes (Linhart, *et al* 1977) que se describen en el Cuadro 3.

Nombre del atrayente	Trampa	M - 44
Orín de coyote	X	
Queso con sardina	X	X
Mast 5 con leche	X	
Mast 6 con leche	X	
Hígado con huevo	X	X
Carne con huevo	X	X
Laurel de Dakota	X	X
Ciruela con miel	X	

Cuadro No. 3. Atrayentes que se utilizaron para la captura de coyotes en la Sierra de Cruces, Ejido de Guanamé, SLP.

El procedimiento para estimar el índice de abundancia relativa (IAR) esta basado en el método de transecto con estaciones odoríferas, descrito por Linhart y Knowlton (1975) integrando las modificaciones establecidas por Roughton y Sweeny (1982).

El total de visitas por transecto es usado para calcular el IAR (índice de abundancia relativa) como sigue:

$$\text{IAR} = \text{No. de visitas} / \text{No. de estaciones por transecto} (100)$$

El tamaño de la población se determinó con base en los índices de abundancia relativa y de remoción (IR), llevando a cabo la evaluación del IAR previa y posteriormente a la remoción de coyotes.

El total de captura por transecto es usado para calcular el IR definido por la formula siguiente:

$$\text{IR} = \text{No. de capturas} / \text{No. de estaciones por transecto} (100)$$

### Estructura de edades.

La distribución de edad en la población de coyotes, se determinó considerando el número de líneas de incremento conforme a lo descrito por Roberts (1978), seleccionando para ello el tejido cementoidal de la raíz de los caninos inferiores debido a que en estos se aprecia claramente los anillos cementoidales, como a continuación se describe:

**Procedimiento que se realizó para la preparación tisular de muestras dentales de caninos, útiles para conteo de líneas de cemento.**

1. Se removió la porción distal de la mandíbula inferior y se desprendió, aunque en algunos casos se cortó a nivel molar la parte proximal.
2. Cada mandíbula o grupo de mandíbulas se rotuló adecuadamente con los datos correspondientes del organismo.
3. Se colocaron en una olla exprés con abundante agua y a 15 libras de presión durante 30 minutos, desprendiéndose los caninos, usando pinzas para la extracción dental.
4. Así se extrajeron los caninos (estos pueden ser conservados hasta por un año en etanol al 70% o formalina al 10%. se recomienda que este almacenaje no exceda los dos años), de esta manera los componentes dentales (tejidos) se conservaron inalterados y estuvieron disponibles para cuando se realizó el proceso de descalcificación y microseccionamiento
5. Se colocó cada canino en el líquido descalcificador, el cual se formuló con 1 parte de formaldehído, 5 de ácido fórmico y 20 de agua destilada. Para que cubriera totalmente la pieza se sumergió cada pieza dental por lo menos en 50 ml. del líquido descalcificador.
6. Se dejó hasta por 15 días en el líquido, esto varió dependiendo de la edad del animal, los caninos juveniles duraron de 6 a 8 días, los de los adultos de 12 a 15 días, pocas veces hasta 20 días. En algunos casos el líquido se cambió dos veces, por lo que es importante su revisión, hasta que el canino adquirió un color homogéneo se llevó a cabo el seccionamiento, como a continuación se describe:
7. El canino se cortó a lo largo de la línea de encía (entre raíz y corona), posteriormente la sección de la raíz se lavó en agua para depositarla en alcohol etílico al 70%
8. Antes de ensayar el microseccionamiento y para evitar residuos se lavó a chorro y se depositó la raíz en agua durante 24 hr. Se efectuaron los microseccionamiento eligiendo entre un rango de 12 a 15 mm. a lo largo del canino, ya que se tiene una optima apreciación de las líneas cementoidales de incremento. Los cortes se efectuaron transversalmente a la raíz.
9. Se utilizó el método para microtomo criostático, con secciones tisulares a 12 micrones de espesor y a una temperatura de -15 °C.
10. Los cortes centrales fueron seriados y se colocaron en agua destilada a una temperatura de 35 a 45 °C por 20 minutos (para una mejor tinción), posteriormente cada corte se colocó en azul de metileno y rojo carmín.
11. Se removió el exceso de tinte, enjuagando con agua corriente a una temperatura de 35 a 45 °C. durante cinco minutos aproximadamente. Posteriormente, cada tejido se colocó sobre un portaobjeto y se efectuó su deshidratación, la cual se logró agregando por goteo y reabsorbiendo con gasa, alcohol 96°, alcohol absoluto y carbol- xilol consecutivamente. Finalmente, se montaron en bálsamo del Canadá y se rotularon con todos los datos de campo correspondientes a cada coyote.
12. El análisis de cada preparación se realizó a través del microscopio óptico, utilizando los objetivos 4X y 10X para vistas panorámicas y 40X para campo selectivo. Las líneas de incremento del tejido cementoidal se localizaron a lo largo de la parte más externa del corte, con mayor visibilidad en la región apical.

Cabe señalar que estas laminillas de cortes tisulares cementoidales de los caninos de coyote están depositadas en la colección científica del Laboratorio de Mastozoología, del Instituto de Biología, UNAM.

La obtención de preparaciones tisulares con microsecciones seriadas se lograron básicamente conforme a los procedimientos establecidos en el laboratorio de investigaciones para el manejo del coyote, dependiente del Denver Wildlife Research Center<sup>3</sup>, los cuales se describieron anteriormente y son referidos parcialmente por Linhart y Knowlton (1967), Alle y Kohn (1976), Thomas (1977), Roberts (1978), Rock (1978) Johnston y Watt (1980).

Los criterios para asignar la edad a cada uno de los especímenes de la muestra poblacional se establecieron de acuerdo con lo descrito por Linhart y Knowlton (1967), lo cual se apreció en las laminillas con los cortes de los caninos, determinando el número de líneas cementoidales que se incrementaron anualmente (Figura 10)

Otro método fue utilizar radiografías de los caninos inferiores con la finalidad de medir el tamaño de la pulpa para determinar la edad de los coyotes capturados, como una opción para evitar el sacrificio de animales.

### **Proporción de sexo**

De los coyotes capturados se determinó el sexo por observación de genitales externos y la proporción se expresa por convención, como número de machos por 100 hembras (Giles, 1978), es decir, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$\text{No. de machos / No. de hembras} = X / 100 ; X = Y ; Y = 100$$

### **Proporción cría/hembra.**

Para conocer la proporción, se disectó cada hembra ventralmente y localizando el sistema reproductivo se extrajo la porción anterior al cuello del útero e inmediatamente se contó el número de cicatrices (producto de la implantación embrionaria) las cuales se observaron a lo largo de los cuernos del útero (Kennelly, 1978) determinando así, la proporción cría-hembra.

Cada muestra uterina se rotuló con la información de referencia e incluida para su fijación en formol al 10 %.

---

<sup>3</sup> Institución dedicada a la investigación para el manejo de la vida silvestre en los EUA.

## VI. RESULTADOS

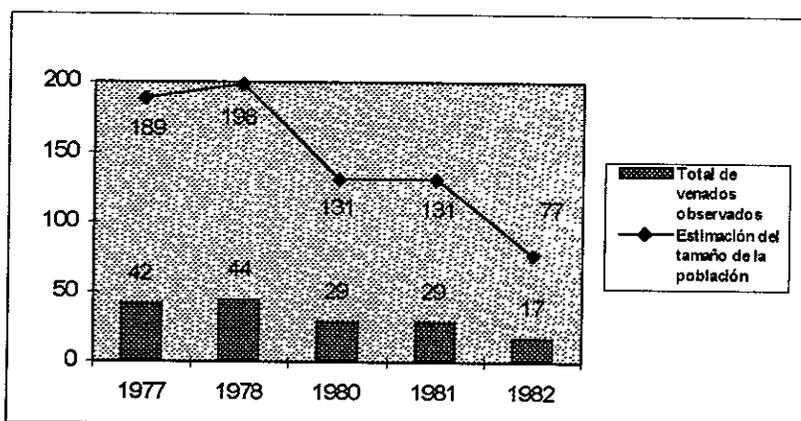
### • VENADO

Durante el año de 1977 se efectuó la primera evaluación poblacional de venado cola blanca en la sierra de Cruces, SLP, con el objeto de conocer su abundancia y determinar el número de ejemplares a cosechar cinegéticamente. Asimismo se continuó con las evaluaciones durante 1978, 1980, 1981 y 1982.

Conforme a lo descrito en la metodología, los resultados de la estimación del tamaño poblacional se muestran en el cuadro 4 indicando el número de venados observados para cada año de muestreo, el promedio de los cinco años de estudio fue de 32 venados observados.

Año	Total de venados observados	Estimación del tamaño de la población Venados / 22.5 ha.
1977	42	189±8
1978	44	198±8
1980	29	131±4
1981	29	131±6
1982	17	77±6

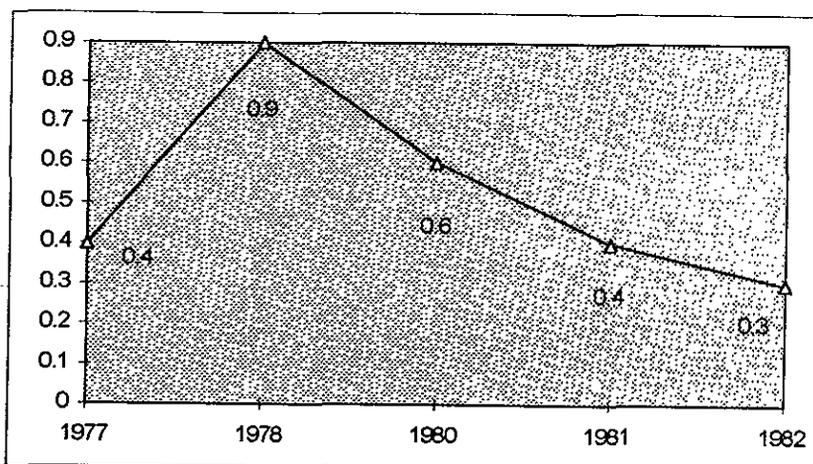
Cuadro No.4 El cuadro muestra el tamaño de la población que se obtuvo de la fórmula  $TP=VO/ADA(ADAN)$  durante los años de estudio en la Sierra de Cruces.



Gráfica 1. Estimación anual de la población del venado cola blanca en el área de estudio durante 5 años de muestreo.

Año	Número total de huellas	Densidad Poblacional con el Modelo Tyson, (modificado Mandujano y Gallina, 1995) venados/Km <sup>2</sup>
1977	30	0.4
1978	64	0.9
1980	44	0.6
1981	28	0.4
1982	21	0.3

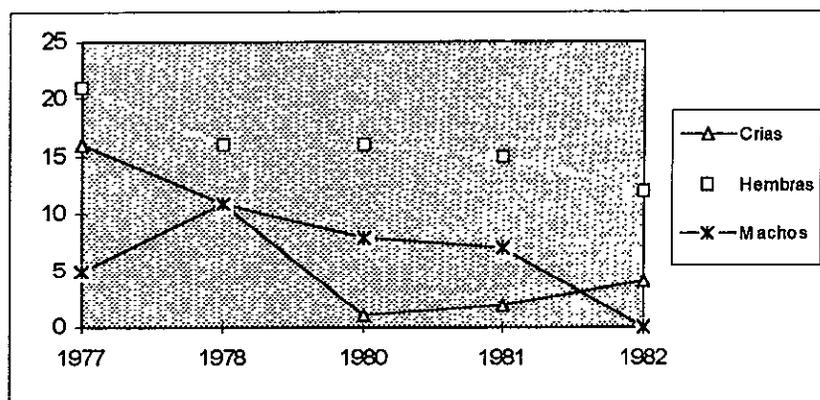
Cuadro No. 5 El cuadro muestra el número de huellas que se observaron anualmente y la densidad poblacional de venado cola blanca que se obtuvo de acuerdo con el modelo de Tyson (1959) modificado por Mandujano y Gallina (1995).



Gráfica 2. Densidad poblacional anual del venado cola blanca miquihuano, estimada con el Modelo Tyson, (modificado por Mandujano y Gallina, 1995) venados/ Km<sup>2</sup>.

Año	Total de venados observados	Estructura poblacional de los venados observados			Venados adultos indeterminados
		Crías	Hembras	Machos	
1977	42	16	21	5	
1978	44	11	16	11	6
1980	29	1	16	8	4
1981	29	2	15	7	5
1982	17	4	12	0	1

Cuadro No. 6. Estructura y tamaño de la población del venado cola blanca en la Sierra de las Cruces.

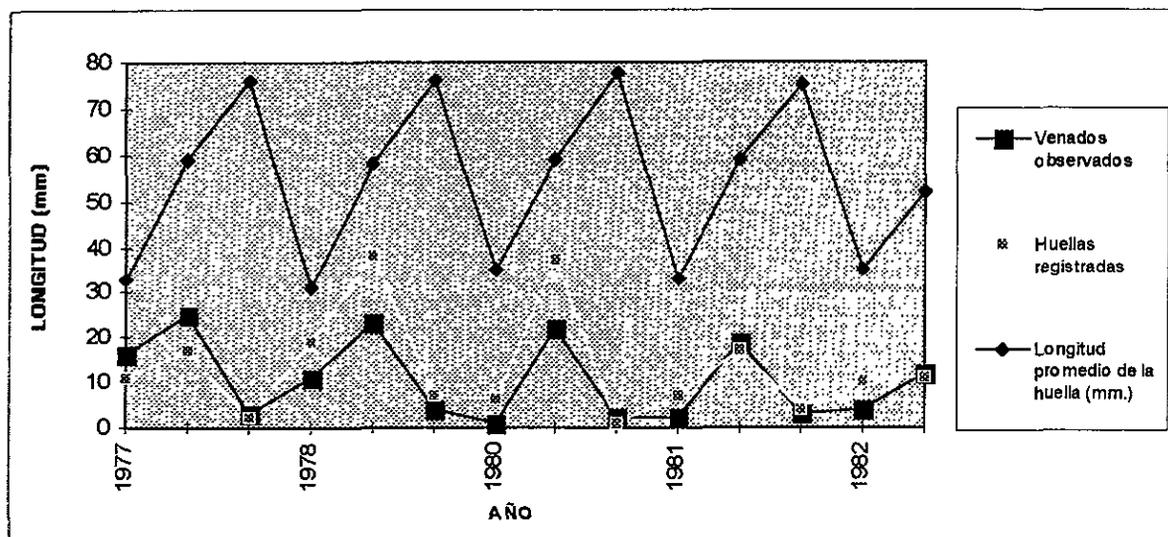


Gráfica 3. Estructura poblacional del venado, se aprecia claramente un mayor número de hembras durante los muestreos anuales y un claro decremento en machos.

Relacionado con la estructura de las edades en la población del venado cola blanca miquihuano, en el cuadro 7 se aprecia un patrón promedio de la longitud de la huella para cada una de las tres categorías.

Año	Venados observados	Huellas registradas	Longitud promedio de la huella (mm.)	Estructura de edad
1977	16	11	31 - 35	(A)
	23	17	51 - 68	(B)
	2			
	3	2	70 - 83	(C)
1978	11	19	26 - 37	(A)
	16	38	51 - 65	(B)
	7			
	4	7	70 - 82	(C)
1980	1	6	31 - 38	(A)
	16	37	50 - 67	(B)
	6			
	2	1	78	(C)
1981	2	7	27 - 39	(A)
	15	17	50 - 67	(B)
	4			
	3	4	70 - 80	(C)
1982	4	10	30 - 40	(A)
	12	11	44 - 60	(B)

Cuadro No. 7. Longitud promedio de la huella para cada categoría de edad A) cría; B) hembra adulta, macho joven; C) macho viejo, que se determinaron para los venados del área de estudio.



Gráfica 4 Tamaño de huellas conforme a la estructura de edades.

En cuanto a la proporción de sexo y de cría-hembra se muestran los resultados en el Cuadro 8 de acuerdo con el método descrito y tablas proporcionadas por Giles, 1978.

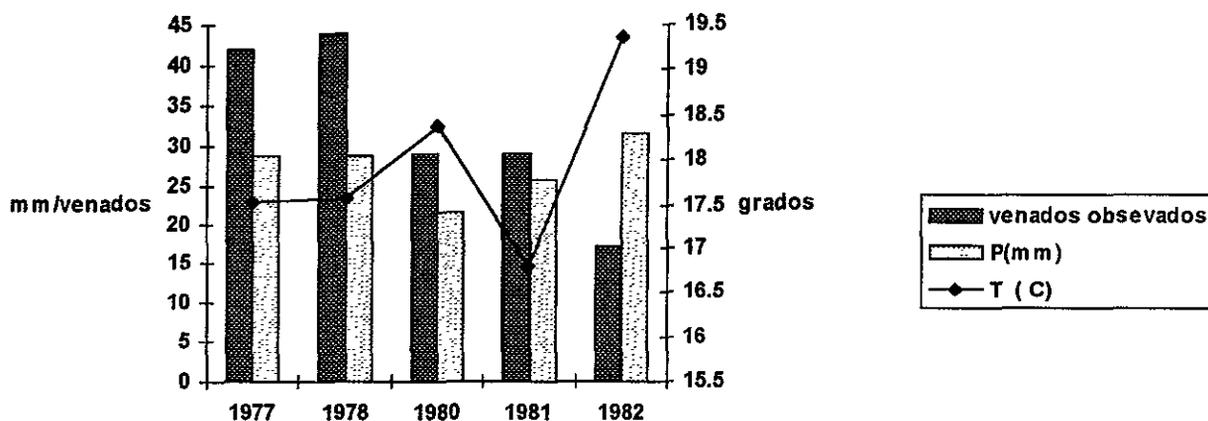
Año	Venados Machos	Venados Hembras	Proporción macho-hembra	Proporción hembra-cría	Proporción de sexo (Giles, 1978)	Proporción subadulto-hembra
1977	5	21	1:4.2	1:0.8	24:100	0.76
1978	11	16	1:1.45	1:0.7	69:100	0.68
1980	8	16	1:2	1:0.06	50:100	0.06
1981	7	15	1:2.14	1:0.1	47:100	0.13
1982	0	12		1:0.3		0.33

Cuadro No. 8. Proporción de sexo y de cría-hembra (Giles, 1978)

Otro aspecto importante, fueron los cambios de la población de venado con respecto al clima que se muestran en el cuadro 9 donde se encuentran temperatura y precipitación media anual, de la Estación Moctezuma, San Luis Potosí (Servicio Meteorológico Nacional, SEMARNAP 1997). Se vio que durante los cinco años de muestreos, la población decreció, aunque la temperatura y la precipitación para el último año aumentó, ya no se realizaron más estudios.

Año	venados observados	$\bar{P}$ (mm)	$\bar{T}$ (°C)
1977	42	28.58	17.54
1978	44	28.77	17.57
1980	29	21.60	18.39
1981	29	25.70	16.80
1982	17	31.38	19.36

Cuadro No. 9 Muestra la temperatura y precipitación promedio anual, así como el número de venados que se observaron durante los cinco años de estudio.



Gráfica 5. relación del clima y venados observados

Sin embargo, en 1982, cuando aún tanto la precipitación como la humedad fueron más altos que en 1977, el número de venados observados fue el más bajo en los cinco años de estudio, por lo que se considera que:

1. Aunque no en su totalidad cambio el equipo de trabajo, (no se tomo en cuenta el mismo entrenamiento, para cada uno de los miembros).
2. Por el clima del año anterior, que hubo una temperatura promedio anual baja, pudieron enfermar las crías. Mendoza (1991) considera que la principal causa de muerte de las crías de venado "fueron las infecciones del sistema respiratorio y ataque de otros animales".

#### • COYOTE

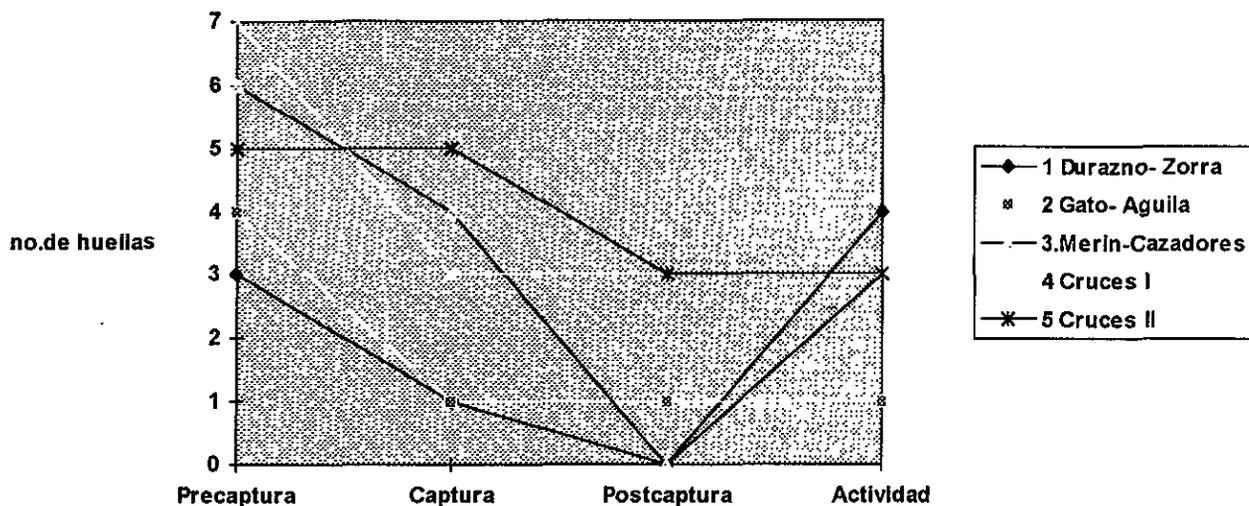
Durante 1982 se efectuó la evaluación poblacional de coyotes de la Sierra de Cruces, indicada por la actividad (presencia de huellas) por estación-atrayente, utilizando una pastilla por estación como se muestra en figura 6

En cada uno de los 5 transectos, se consideraron 10 estaciones odoríferas por cada uno de ellos, obteniéndose los resultados que se muestra en el cuadro 10.

Transecto	Actividad a pre-captura (30-V-82)	Captura <sup>4</sup> , (31-V al 8-VI-82)	Actividad post captura (9-VI-82)	Actividad (7-X-82)
1 Durazno- Zorra	3	1	0	4
2 Gato- Águila	4	1	1	1
3. Merin- Cazadores	6	4	0	3
4 Cruces I	7	3	3	3
5 Cruces II	5	5	3	3

Cuadro No. 10. Actividad determinada por el número de huellas en cada transecto de acuerdo al método estación-atrayente.

<sup>4</sup> Se utilizaron trampas Victor de acero del No. 3 y Pistolas M-44



Gráfica 6. Para cada uno de los eventos se aprecia el número de huellas de coyote en los 5 transectos, destacando baja actividad después de la captura.

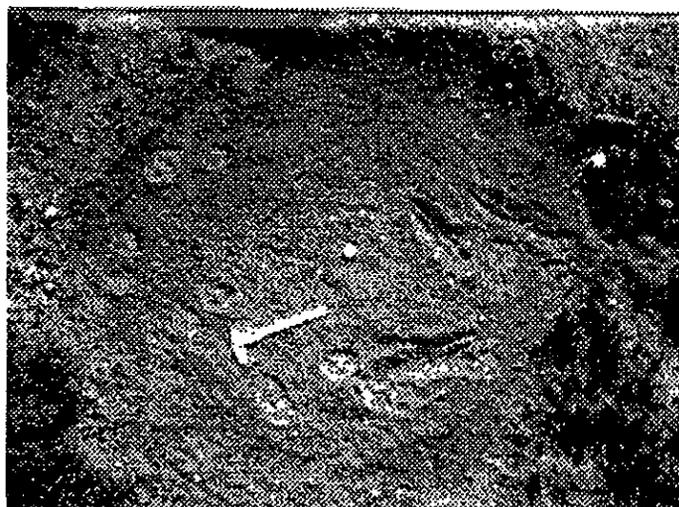


Figura No. 6.- Vista de una estación para coyote con la pastilla de atrayente.

Observándose que en los transectos Cruces I y Cruces II, se detectaron mayor número de visitantes y fue también alta la captura en estas estaciones (Figuras 7 y 8).

Para conocer el índice de abundancia relativa, se obtuvo de acuerdo con lo descrito por Roughton y Sweeny (1982).

índice de Abundancia Relativa (IAR)

$IAR = \text{Número de visitas} / \text{número de estaciones por transecto} (100)$

Se encontró que el IAR de los cinco transectos para el 30 de mayo (precaptura) fue de 50. Mientras que para después de la captura de los organismos, el IAR para los 5 transectos fue de 23.3 visitantes, y para el 7 de octubre en la última evaluación el IAR fue de 28.

Ahora bien, el índice de remoción fue de 28 siguiendo el modelo siguiente:

$IR = \text{Número de capturas} / \text{Número de estaciones} (100)$

Como se puede observar, el tamaño de la población o su actividad se recuperó para octubre.

En cuanto a la eficiencia de captura, se muestra en la columna 2 que el total de estaciones activas es el 100% y en la columna 3 al capturar 14 ejemplares se obtuvo un 44% de eficiencia de captura, lo cual se muestra en el cuadro 11.

Transecto/Actividad	Actividad <sup>5</sup> antes de la captura (mayo 30, 1982)	Captura, (mayo 31-junio 8, 1982)	Actividad después de la captura (junio 9, 1982)	Actividad (octubre 7, 1982)
Durazno- Zorra	3	1	0	4
Gato- Águila	4	1	1	1
Merín-Cazadores	6	4	0	3
Cruces I	7	3	3	3
Cruces II	5	5	3	3
Actividad %	100		28	56
Eficiencia de captura %		44		

Cuadro No.11. Eficiencia de captura de los coyotes considerando el trampeo para su remoción.

<sup>5</sup> Conforme al método Estación-Atrayente.

Cabe señalar que la época de captura de coyotes, corresponde con la época de nacimiento de crías de venado cola blanca en la Sierra de Guanamé.



Figura No. 7. Colocación de trampa Víctor.



Figura No. 8. Captura de coyote con trampa Víctor.

De los 14 ejemplares capturados en el cuadro 12, se describe la estructura de edad, proporción de sexo e indicadores reproductivos. Conforme al estudio anatómico de los ejemplares y de los úteros se estableció una clasificación de edad en la población, como sigue:

Ejemplar	Clasificación de edad	Sexo	No. de cicatrices uterinas
1	Senil reproductiva	Hembra	2
2	Senil	Macho	
3	Senil reproductiva	Hembra	3
4	Jóven	Hembra	Ninguna
5	Senil	Macho	
6	Jóven	Hembra	Ninguna
7	Jóven	Hembra	Ninguna
8	Adulto	Macho	
9	Senil reproductiva	Hembra	3
10	Senil	Macho	
11	Adulto	Hembra	
12	Adulto reproductiva	Hembra	2
13	Jóven	Macho	
14	Adulto	macho	

Cuadro No.12.- Estructura de edad, proporción de sexo e indicadores reproductivos.

Relacionado con la estimación de edad se muestran los datos de líneas de incremento y edad en el cuadro 13. El estudio de los cortes histológicos de los dientes caninos muestran los siguientes resultados:

Ejemplar	No. de líneas de incremento dental	Edad estimada años
hembra 4	2	2
hembra 7	1	1
macho 13	2	2
macho 8	5	5
hembra 11	6	6
hembra 12	8	8
macho 14	10	10
hembra 1	11	11
hembra 2	9	9
hembra 3	9	9
macho 5	8	8
hembra 9	8	8
macho 10	9	9

Cuadro No.13.- Estructura de edad estimada de acuerdo al número de líneas de incremento en caninos.

Por lo que respecta a la estructura de edades, se realizó de acuerdo con Roberts (1978), el conteo de líneas de incremento cementoidal de los caninos inferiores,

encontrando que se observaban estas líneas en diferentes niveles del diente, sin observarse ni basal ni apicalmente, dependiendo de la edad del organismo. Por otra parte, se realizaron radiografías de los caninos para observar la distribución de la pulpa (Nellis *et. al.* 1978), de los 14 ejemplares capturados, los caninos que tienen más ampliamente distribuida la pulpa (Figura 9), son los más jóvenes como se observa en los ejemplares 4, 6, 7 (hembras) y 8, 13 y 14 (machos); debido al cierre progresivo del alvéolo canino, en los ejemplares de mayor edad se nota una línea más delgada como en los ejemplares 1 (hembra) y 2 (macho).

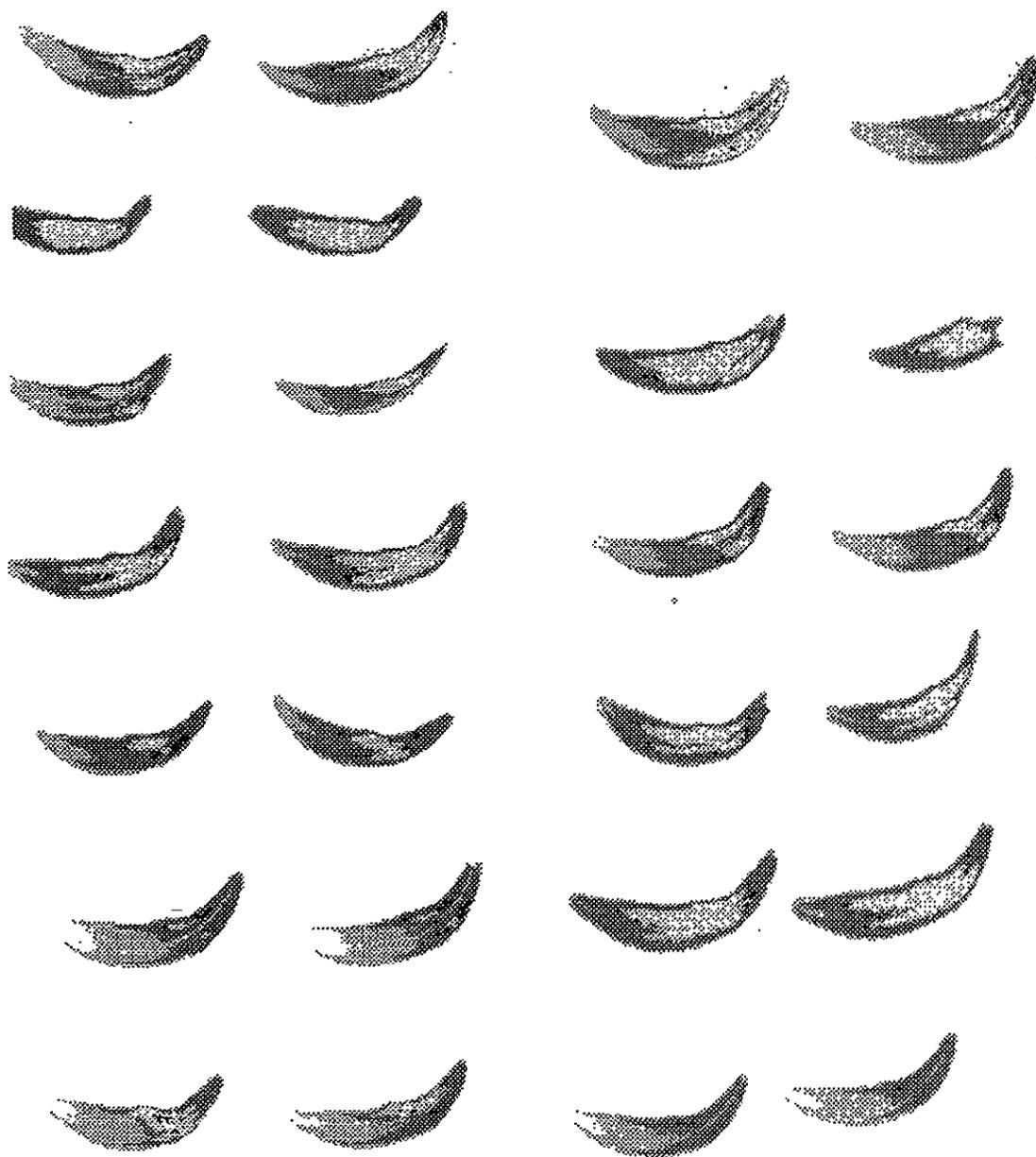


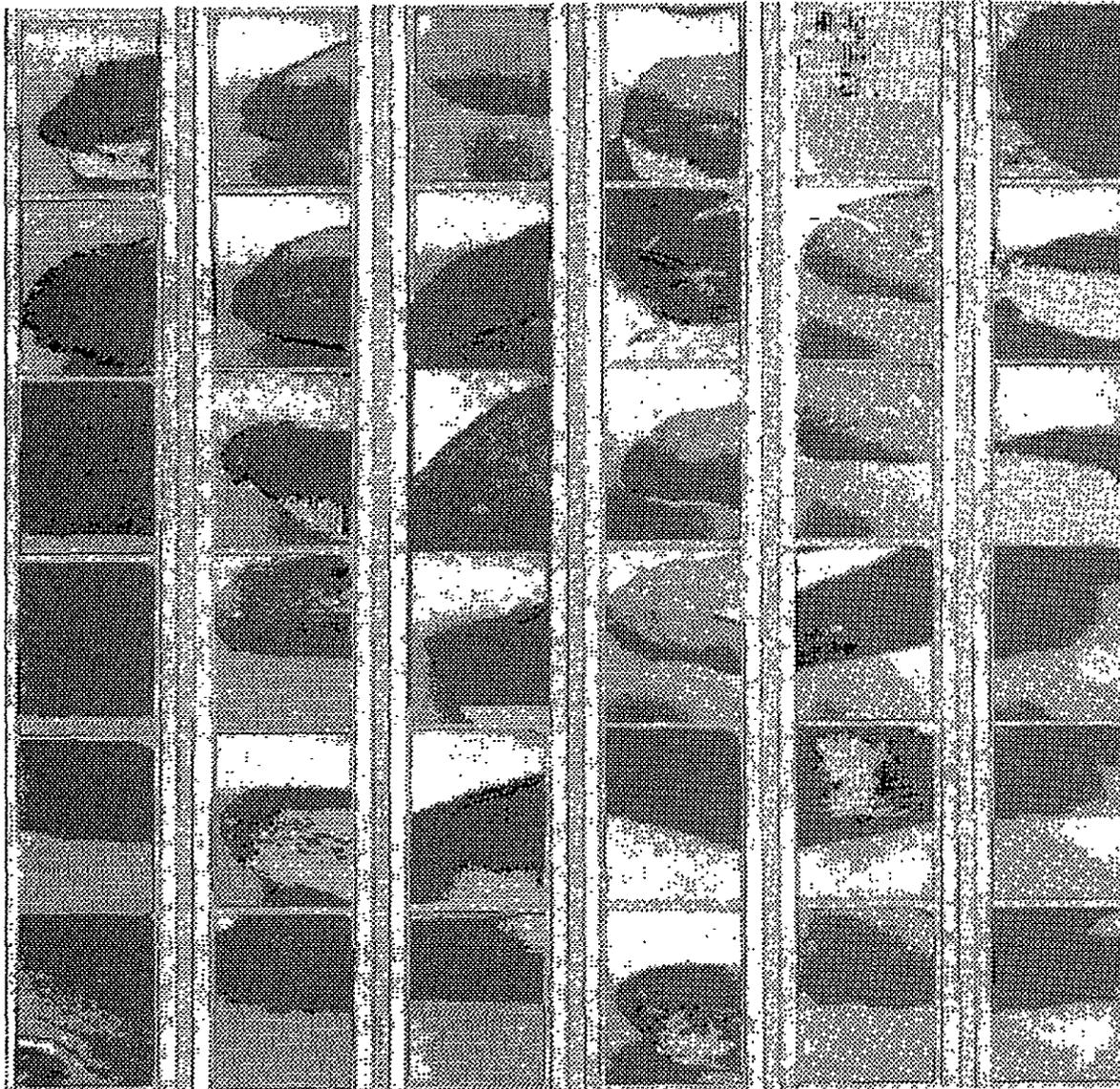
Figura No. 9.- Radiografía de caninos inferiores, donde se observa la pulpa más clara y amplia en los jóvenes y una línea delgada en coyotes adultos.

De acuerdo con el método descrito para determinar la edad de coyotes con tejidos tisulares de los caninos, en el cuadro 14 se muestran en las columna dos y cuatro el tamaño de la pulpa e intervalo del corte que se recomienda para estimar en función de las líneas de incremento la edad respectivamente.

Ejemplar No	Distribución X de la pulpa (mm)	Líneas de incremento-cementoidal	Intevalo del corte ( $\mu$ )	Edad estimada (años)	Edad reproductiva (años)	camadas
4	36	2	150	4		
6	27	2	80	4		
7	32	2	70	4		
13	27	2	40-110	4		
8	15	5	150-190	7		
11	8	7	50-100	9		
12	10	8	100	10	10	2
14	19	10	130	12		
1	8	11	80-180	13	13	2
2	7	9	40-140	11		
3	8	9	50-70	11	11	3
5	7	8	140	10		
9	8	8	150	10	10	3
10	5	9	120-180	11		

Cuadro No. 14 Información sinóptica de las radiografías y cortes de los caninos de los coyotes capturados en la zona de estudio.

La técnica de conteo de anillos cementoidales, aun cuando fue más laboriosa debido a que fue necesario extraer el diente del organismo, hacer cortes y tinsión, sin embargo, fue más veraz (Figura 10). Linhart y Knowlton (1968) señalan que el primer anillo se forma aproximadamente a los veinte meses y los subsecuentes cada año (Figura 11). El corte muestra dos anillos, por lo que corresponde a un ejemplar de cuatro años. En la Figura 12 se observan siete anillos por lo que corresponde a un ejemplar de nueve años.



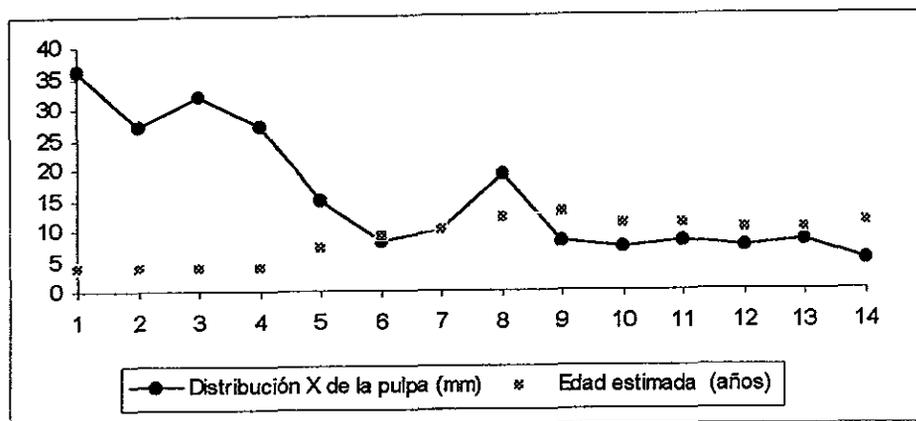
**Figura No. 10.** Diversos cortes tisulares en donde se observan los anillos cementoidales.



Figura No. 11. Corte con 2 líneas cementoidales del canino inferior de coyote.



Figura No. 12. Corte con 7 líneas cementoidales del canino inferior, corresponde a un ejemplar de 9 años.



Gráfica 7. Distribución promedio de la pulpa del canino inferior, la que es inversamente proporcional a la edad del coyote, debido al cierre progresivo del alvéolo canino.

## VII. DISCUSIÓN.

La sobreexplotación de la vida silvestre se da básicamente por falta de conocimiento de la biología de las especies, sus poblaciones y el hábitat que estas ocupan. De acuerdo con Villarreal (1985) se considera que para la conservación de las especies se requiere de un óptimo manejo de las poblaciones y del hábitat.

Motivo por el cual se estudiaron algunos parámetros de la población del venado cola blanca miquihuano, además de que esta subespecie es potencial a ingresar al Grand Slam (Villarreal, 1995), al igual que otras subespecies de distribución natural en México de importancia en la caza deportiva, la cual por el fenotipo que presenta y las características tan cercanas con las subespecies *texanus*, *carminis* y *couesi*, que son las únicas registradas en los libros de récords cinegéticos, hasta el momento.

La subespecie *miquihuanensis* presenta las astas y color muy similares a las otras tres subespecies, aunque tiene una distribución geográfica limitada (Halls 1980, Taylor 1956) en porciones de los estados de Coahuila, Tamaulipas, San Luis Potosí, Nuevo León y Zacatecas, ha sido poco estudiada. Habitan en áreas muy similares a las del venado texano, con una vegetación de tipo matorral xerófilo, y muy similar a sus preferencias arbustivas (González *et al*, 1994 y Carrera, 1985) de mezquite, *Prosopis* spp, chaparro prieto *Acacia rigidula* y la retama *Parkinsonia aculeata*, así como en algunas épocas del año los nopales *Opuntia* spp.

La metodología que se utilizó para evaluar la población de venado, y que la mayoría de los autores coinciden en aplicar para ungulados es, el de transecto (Giles 1978), considerado el mejor método para el estudio de estas poblaciones. Sin embargo, Mandujano y Gallina (1993) anotan que debe tener ciertas características, como es el tamaño y el número de los transectos; mismos que aquí se consideraron y se cumplió el primer requisito ya que cada uno de los transectos tenían cerca de 15 Km.

Por otra parte, la manera en que se determinó la densidad poblacional con métodos indirectos los cuales están estrechamente relacionados con la conversión de número de rastros (huellas) a densidad de individuos, de acuerdo con Gallina y Mandujano (1995b) que es el modelo de Tyson (1959) modificado por los autores para determinar la densidad de venado cola blanca en selva tropical caducifolia, sin embargo, los resultados que aquí se obtuvieron en matorral xerófilo concuerdan con ellos en que es muy bajo, ya que el valor que se obtuvo más alto fue de 0.9 venado/Km<sup>2</sup> en 1978, coincidiendo con el año que más venados se observaron.

Mandujano y Gallina (1995a) anotan que "El modelo aplicado en el método del recuento de huellas (Tyson, 1959) está sujeto a que se cumplan sus dos supuestos básicos :

- 1) que el animal recorre por el mismo lugar en días consecutivos, y
- 2) que la actividad especial diaria esté confinada dentro de un diámetro de 1,6 km.

Para el presente estudio, el primer supuesto sí se cumplió. El segundo no pudo ser comprobado con la metodología usada. De hecho, existe muy poca información sobre el patrón de actividad diaria de esta especie para hábitats tropicales secos; entre los pocos estudios está el de Rodríguez *et al.* (1985), efectuado en Costa Rica. El mismo Tyson (1959) reconoció que este aspecto podría ser una fuente de sesgo importante en la estimación de la densidad. Para poder aplicar este modelo en Chamela (Jalisco) es necesario conocer antes el patrón de actividad de este herbívoro, ya que la densidad promedio anual obtenida  $1,8 \pm 0.3$  ind/Km<sup>2</sup>, resultó ser más baja que la esperada.

Otras desventajas del método de conteo de huellas en el área de estudio son: 1) no siempre se imprimen las huellas a todo lo largo de las veredas o brechas debido a lo compacto de la tierra, 2) algunos caminos son muy angostos, de tal forma que es posible que el animal en determinado momento no deje sus huellas (salte), y 3) el número actual de transectos fue bajo ( $n < 10$ ), lo cual tiene relación con un tamaño de muestra pequeño.

Estos problemas pueden ser solventados mejorando las condiciones para la impresión de huellas (aflojando mecánicamente la tierra). Con el establecimiento de estaciones de muestreo *ad. hoc.* suficientes en el área de estudio

En el trabajo que aquí se desarrolló las tres desventajas que los autores consideraron, 1) no impresión de huellas; 2) caminos angostos y 3) pocos transectos, también creemos afectaron la información.

Por otra parte, cabe señalar acerca del tamaño de las huellas como lo menciona Aranda (1981) hay varios factores que afectan los rastros, entre los que se consideraron importantes para el presente trabajo son:

a) marcha.- "el aspecto de las pisadas también varía con la marcha y mientras más activa se ésta, tanto más abrirá los dedos el animal, aumentando el tamaño de la huella. Por ejemplo, un venado cuando camina marca únicamente las dos pezuñas centrales, con los extremos muy juntos (las correspondientes a los dedos 3o y 4o); al galopar o saltar, abre las pezuñas centrales y marca las pezuñas falsas (las correspondientes a los dedos 2o y 5o), cambiando el aspecto y tamaño de las huellas",

b) características del terreno.- "las huellas de un mismo animal pueden variar bastante según el tipo de terreno donde se haya movido. En tierra seca y muy compacta tal vez no se marque ni una sola huella a menos que las patas del animal presenten partes agudas, como las pezuñas de los venados. En tierra seca de grano fino y poco profunda las huellas se marcan bien y con bastante detalle. Si la capa de tierra es muy profunda se conserva el patrón general de la huella pero algo agrandada y con menos detalles, porque cuando el animal levanta las patas cae tierra sobre las pisadas. Si la tierra, además de seca y profunda, es de grano grueso, pueden aparecer sólo huecos sin mas detalles."

Con respecto a la evaluación del tamaño de la población, la fórmula para determinarla, fue a partir de los venados observados durante el tiempo de recorrido del transecto, lo cual arrojó un tamaño de población estimada de 147 venados promedio anual en los cinco años de estudio.

En el trabajo que se realizó con venado cola blanca texano, en un hábitat similar, Carrera (1985) expresó la densidad poblacional de 1 venado cada 4 hectáreas, en la Sierra de Cruces del Ejido Guanamé se obtuvo entonces 1 venado cada cuarto de hectárea o 1 venado cada 2.5 Km<sup>2</sup>.

Cabe hacer notar que de 1977 que se hizo el primer muestreo a 1980 que se reanudó el estudio al parecer hubo caza furtiva que disminuyó notablemente a la población como se observa en los cuadros 4 y 5, y gráficas 2 y 3, respectivamente.

Con respecto a la estructura de la población, para 1982 no se observaron machos; como indica Carrera (1985), los machos adultos son solitarios y cuando hay cacería tienden a alejarse.

De acuerdo con Giles (1978), se determinó la proporción de macho-hembra y al parecer de 1977 a 1978 el manejo que se hizo a la población de ser de 1: 4.2 a 1: 1.45, se extrajeron hembras. Pero en los años posteriores, donde al parecer hubo cacería furtiva, o se extrajeron los machos inadecuadamente, o se alejaron del sitio de muestreo al haber mucha actividad por la colocación de los transectos para coyote durante gran parte del año y continuamente (mayo-junio y octubre de 1982), ahuyentando posiblemente a los machos. De no ser así la población de venado cola blanca sufrió fuerte merma durante varios años por la cacería de machos adultos (cuadro 6 y gráfica 3).

Aunque autores como Halls (1980), Carrera (1985), Romo (1987), Mandujano y Gallina (1993) entre otros, consideran que el coyote es el principal depredador de las crías de venado. Sin embargo, el cuadro 6 muestra que después de no haber vigilancia y la supervisión del área, disminuyó el número de crías, aunque para 1982 ligeramente aumentó, causando un posible efecto el control de coyotes con el muestreo de captura en mayo-junio de 1982. Otro aspecto a considerar en la disminución de las crías, cuadros 6, 7 y 8, fue la extracción de hembras que como se comentó en párrafos anteriores, cuando en 1977 y 1978 había una proporción macho hembra de 1:4.2 varió la proporción de 1:1.45 mientras que en 1977 hubo una proporción de hembra-cría de 1: 1.08, en 1980 fue de 1: 0.06

El área de estudio la principal actividad económica es la ganadería nómada, además de la recolección de orégano y otras hierbas medicinales. Es importante considerar que la primer actividad está limitada por la escasez de agua, y de acuerdo con otros autores como Ezcurra (1980), Halls (1980) y Villarreal (1985), señalan que el ramoneo de hojas, tallos y yemas de las plantas leñosas, aunado al consumo de hierbas constituyen el principal componente de la dieta del venado "lo que no sucede con el consumo de zacates nativos, que son el principal alimento del ganado bovino; por lo que se considera

que, con un adecuado manejo de poblaciones y hábitats, prácticamente no existe competencia interespecífica entre ambas especies.

Villarreal (1988), considera que para el manejo del venado cola blanca texano y que con el objeto de asegurar su conservación y obtener un aprovechamiento racional continuo y sostenido. Para el óptimo aprovechamiento en la administración es de vital importancia el manejo de la población y manejo del hábitat en ranchos cinegéticos por lo que el autor sugiere la información básica para la toma de decisiones relacionadas con el manejo cinegético.

- Evaluar la condición del agostadero para evitar la competencia interespecífica con los bovinos
- Conocer la tasa de aprovechamiento cinegético anual, considerando los siguientes datos :
  - Densidad total de venados
  - La relación machos : hembras
  - La relación hembras (madres): cervatos

Recomienda una adecuada distribución de aguajes en el terreno evitando el sobrepastoreo de bovinos y la sobrecarga del hábitat del venado y que no excedan las distancias entre las fuentes de agua de 1 km. tratando de reducir las distancias para obtener mejores resultados, para el caso específico del área donde trabajó el autor disminuyeron cerca de un 30% la carga animal, incrementando considerablemente la población de venado cola blanca evitando competencia interespecífica entre ambas especies.

En cuanto a las poblaciones de coyote, tienen importancia económica ya que merman la ganadería tanto bovina como ovina y porque no también, señalar a las aves de corral. Sterner y Shumaker (1978), Linhart (1987) y Connolly (1978), han proporcionado información sobre los resultados de programas de combate y su cuantioso costo monetario y ecológico que ha demandado este control. El Servicio de Pesca y Vida Silvestre de E.U.A. (1978), informa pérdidas de 18 % para la industria ovejera. Connolly (1980) señala que hay otros ungulados silvestres de importancia cinegética como son los venado cola blanca, venado bura, alce y borrego cimarrón que también son depredados por el coyote. Knowlton (1971) indica que el coyote causa entre el 50 al 80 % la muerte de cervatos en Texas, aunque otra causa también importante de considerar es: las enfermedades de las vías respiratorias frecuente en los cervatillos en cautiverio (Mendoza, 1991).

Al hacer un análisis de la población del venado cola blanca miquihuano en el área de estudio y de acuerdo con las pláticas de los ejidatarios interesados por conservar esta población, se consideró importante evaluar la acción depredadora y en su caso proponer opciones de combate en la depredación por el coyote.

Ahora bien, por lo que respeta a la evaluación de la población de coyote, es importante señalar que se hizo con la subespecie *Canis latrans cagotis* (Hamilton- Smith) de acuerdo con Hall (1981).

De los hábitos alimenticios Kleiman y Bradly (1978) señalan que: " se estima que tanto la preferencia de hábitat y el tamaño de las especies afectan los hábitos alimenticios como los cambios estacionales en la disponibilidad de alimentos. Los cánidos típicamente alteran su dieta natural para obtener alimentos introducidos por los humanos, especialmente ganado doméstico y aves de corral. Se estima que es considerable el perjuicio que causan a los animales domésticos, aunque la especie es oportunista, no es posible determinar cual es el grado de daño por coyotes en los animales domésticos, ya que la mayoría de los estudios de hábitos alimenticios de coyote se han realizado en áreas donde existe un interés acerca del perjuicio del coyote y hay pocos estudios de la alimentación donde el hombre no haya interferido. Gipson (1974), reveló que el 41.1% de los estómagos y heces del coyote contenían restos de lagomorfos, 36.2% de pequeños roedores, 15% de aves y 6.7% de frutas y otras materias vegetales. Durante ciertas épocas del año y en ciertas áreas, las frutas juegan un papel importante en la dieta de los coyotes. También consumen un pequeño porcentaje de reptiles (lagartijas y víboras) e invertebrados. Donde existe ganado, éste forma un importante porcentaje de su dieta junto con lagomorfos. A diferencia del lobo y de otros cánidos de mayor tamaño, el coyote caza solo."

Arnaud (1993), señala que "Los resultados obtenidos en el presente estudio son similares a los obtenidos por diferentes autores en el sentido de que los lagomorfos constituyen el alimento de mayor consumo por parte del coyote (Clark, 1972; Ferrel *et al.*, 1953; Gipson, 1974; Johnson y Hansen, 1977; 1979; Korschgen, 1957; Moore y Millar, 1986), pero difieren a los de Arnaud (en prensa) y Meinzer (1975) quienes mencionan a los frutos silvestres como el grupo alimenticio de mayor consumo."

Por otra parte, con respecto a la metodología empleada para el estudio poblacional del coyote se realizó únicamente la evaluación para 1982, de acuerdo con las indicaciones del Dr. Linhart que fueron transectos con estaciones odoríferas, ya que así se aseguró la visita de los coyotes y se verificó con las pisadas (huellas) en el círculo de tierra tamizada Figura 6. Linhart, *et al.* (1988) quienes constantemente han realizado evaluaciones de campo de diferentes métodos para la captura de coyotes y con quien realizamos en colaboración el estudio para determinar la eficacia de un método de combate para coyote como posible depredador del venado cola blanca en la Sierra de Cruces. Donde se colocaron las estaciones odoríferas se sustituyeron alternadamente trampas Víctor No. 3 y percusores M-44. Se colocaron 48 estaciones odoríferas y 20 más en los transectos descritos en la Figura 5 (La Puerta, La Hedionda y El Potrero - Cajón), sólo que en estas últimas la actividad de coyotes fue nula y de difícil el acceso, por lo que se optó únicamente utilizar cinco transectos. La captura se hizo exclusivamente del 31 de mayo al 8 de junio de 1982, de donde se obtuvieron 14 ejemplares.

De acuerdo con Giles (1978) la proporción de sexos que se obtuvo para coyote fue de 75:100. Con respecto a la proporción cría/hembra y según Kennelly (1978) se obtuvo una proporción 1:1.25, esta evaluación se hizo en el campo con base en el número de implantaciones (cicatrices) embrionarias del útero de cada hembra capturada.

Cabe mencionar que posterior a la extracción de 14 ejemplares de coyotes la población se vio mermada casi en un 50 %, sobre todo en el transecto 1 Durazno-Zorra, que de 3 ejemplares muestreados, se capturó uno y durante el mismo mes de junio no se detectaron huellas. Sin embargo, a los 4 meses posteriores (Octubre) que se realizó una supervisión del combate aumentó el índice de actividad en 4 estaciones de muestreo.

Ahora bien, los transectos de Cruces I y Cruces II, se encontró disminuida la actividad en las respectivas estaciones, tanto en la evaluación de un día posterior a la captura, así como en Octubre (4 meses después de la captura).

Si se considera que el coyote es el principal depredador de las crías de cérvidos (ver gráfica 4), entonces podría entenderse que en 1982 hubo un ligero aumento en el número de crías, que de una cría en 1980, en 1982 fue de 4, aspecto que puede ser relevante para el manejo de la población de venado cola blanca en el área de estudio.

## VIII. CONCLUSIONES:

1. Por las características propias de la zona de estudio, área poco perturbada y con ganadería nómada, que en un rango anual corto puede competir con la población de venado cola blanca, por pastizal pero sobre todo por agua, son compatibles ambas poblaciones.
2. La vegetación que se presenta es propicia para el ramoneo del venado que prefiere arbustos como mezquite, chaparro prieto, etc.; asimismo los nopales en alguna época del año.
3. Es importante considerar la construcción de estructuras para la captación de agua, sobre todo durante las sequías prolongadas, para la época de crianza del venado cola blanca.
4. Es importante el valor que representa esta población de venado, por lo que valdría apoyar su registro en el libro de récords y se incluya en el Grand Slam esta subespecie mexicana, para las áreas de distribución del venado cola blanca miquihuana.
5. Que se dé mayor vigilancia corresponsable, entre los ejidatarios, cazadores y autoridades para el aprovechamiento y conservación del venado cola blanca miquihuano, en el área de estudio.
6. Que durante la época de parición, se trate de proteger a las hembras madres como a los cervatillos.
7. El estudio poblacional del coyote debe de continuar, para realizar una evaluación más confiable, porque se obtuvo una población de coyotes alta para la población de venado (aunque a nivel de algunos estados de Norte América, es bajo el índice de abundancia relativa).
8. No es necesario sacrificar tantos ejemplares de coyote para determinar la estructura de edades, sino que aún es más fácil sacar las radiografías en los mismos ejemplares anestesiados, para evitar las mordeduras de ellos.
9. La adopción de las técnicas que aquí se aplicaron, considero son de gran utilidad para el avance de los estudios sobre poblaciones de la fauna silvestre mexicana para su cuidado, aprovechamiento y manejo, pero un factor muy importante que se vislumbró y no se dio la total solución fue el manejo del recurso por el ejidatario, por que es éste el que directamente debe beneficiarse y de cuidar y conservar el patrimonio que le corresponde cuidar.

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

## IX. LITERATURA CITADA.

- Alcérreca, C.A. y Sánchez, S. V. 1977, 1978, y 1980. Proyecto Venado Cola Blanca en el Ejido Guanamé, S.L.P., México. Reportes Internos de la Dirección General de Fauna Silvestre, SARH. pp.
- Alcérreca, C. A. 1989. Aprovechamiento de la vida silvestre como forma alternativa de producción para comunidades rurales en México. III Simposio sobre Venado en México. Linares, Nuevo León. pp.160-166
- Allen, S.H. and S.C. Kohn. 1976. Assignment of age-classes in coyotes from canine cementum annuli. *J. Wildl. Manage.* 40 (4) 769-797.
- Arnaud, G. 1993. Alimentación del coyote (*Canis latrans*) en Baja California Sur, México. *In: Medellín, R. A. y G.Ceballos 1993. Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. Publicación Especial AMMAC, México. Vol.I pp. 204-215.*
- Atzert, S.P. 1931. A review of sodium monofluoroacetat (Compound 1080): its properties, toxicology, and use in predation and rodent control U.S. Bur. Sport Fisheries Wildlife. *Spec. Sci. Rep. Wildlife No. 146.* 34p.
- Davis, L.T. 1972. A field guide to the birds of México and Central American. Univ. of Texas Press. USA. 282 pp.
- Balser, D.S. 1974. An overview of predator - livestock problems with emphasis on livestock losses. *Trans. 39th. N. Am. Wildl. Nat. Resour. Conf.* 39:292-300.
- Bateman, J.A. 1973. Animal traps and trapping. Stackpole books. Harrisburg, Pennsylvania. 286 pp.
- Beasom, S.L. 1973. The effectiveness of the M.44 asa tool to curtail sheep losses to predation. *Anual Report U.S. Environmental Protection Agency.* 49p.
- Beckoff, Marc.(Editor).1978. Coyotes biology, behavior, and management. Academic Press.Colorado. 384 pp.
- Carrera, L.J. 1985.- Manejo de un hato de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) en el noroeste de Coahuila. Primer Simposium Internacional de Fauna Silvestre. *Memoria Vol.II.*756-761.
- Carrera, L.J. 1985. Estudio y control de coyotes en áreas ganaderas del Estado de Chihuahua. Contrato externo con la Univ. Autn. Agraria "Antonio Narro", Coah. (Reporte interno de la Delegación Estatal de SEDUE en el Estado de Chihuahua), México.pp.
- CETENAL. 1971. Hoja El Toro, S.L.P. ( F14-A-52 ) Esc. 1:50,000. México, D.F.
- Cserna, E.G. y A. Bello-Barradas. 1963. Geología de la parte central de la Sierra de Alvarez, Mpio. de Zaragoza, Edo. de San Luis Potosí. *U. N. A.M., Inst. Geol. Bol.* 71: 23-63.

- Dufresne, Frank. 1940. First animal report of Alaska Game Commission to Secretary of Interior. July 1, 1939 to June 30, 1940. 11p.
- Evans, G.D. and E.W. Pearson. 1980. Federal coyote control methods used in the Western United States, 1971-1977. *Wildlife Society Bull.* 8 (1): 34-39.
- Eschenmeyer, P.H. and T.G. Scott. 1983. Fisheries and Wildlife Research 1982. United States Department of the Interior Fish and Wildlife Service pp 17-19 y 21
- Ezcurra, E y S.Gallina. 1981. Biology and population dynamics of white-tailed deer in northwestern México. In: Ffolliot, P and S. Gallina. Deer biology, habitat requirements, and management in western north America. Instituto de Ecología. México. pp.79 -108
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Inst. de Geografía. U. N. A.M. 245 pp.
- Giles, R.H. 1978. *Wildlife Management*. Ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco. USA. 416pp.
- González, S. Fernando., A. Martínez y J.Valdéz. 1994. Comparación de la composición botánica de la dieta del ganado bovino y del venado cola blanca miquihuanensis (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*) mediante la técnica de observación directa. IV Simposio sobre venados de México. Nuevo Laredo, Tamps., pp.53- 62
- Gustavson, C.R., J. Garcia, W. G. Hankins, and K.W. Rusiniak. 1974. Coyote predation control by aversive conditioning. *Science* 184:501-583.
- Hall, R.E. 1981. *The Mammals of Northamerica Vol.II*. John Wiley and Sons. New York. Vol. I y II (Second edition). 1181p.
- Halls, Lowell, K. 1980. White-tailed Deer. In: *Big Game of North America*. Stackpole Book. Washington, USA. pp 42-65
- Humphrey, W.E. 1956. Notes of the geology of Northeast México. Supplement to Corpus Christie (Texas). *Geol. Soc. Ann Field Trip*.
- Imlay, R.W. 1938. Ammonites of the taraises formation of Northern México. *Geol. Soc. Amer. Bull.* (49):539-602.
- Imlay, R.W. 1943. Jurassic formations of the golf region. *Am. Assoc. Petroleum, Geologists Bull.* (27): 1407-1533.
- INEGI, 1994. San Luis Potosí, Resultados Definitivos del VII Censo Ejidal 85 pp
- Johnston, D.H. and I.D. Watt. 1980. A rapid method for sectioning undecalcified carnivore teeth for aging. In: Chapman and Pursley ed. World wide furbearer conference proceedings. University of Maryland. USA. pp. 407-422

- Knowlton, F.F. 1972. Preliminary interpretations of coyote population mechanics with some management implications. *J. Wildl. Manage.* 36 (2):369-382
- Kennelly, J.J., B.E. Johns, C.P. Breidenstein, and J.D. Roberts. 1977. Predicting female coyote breeding dates from fetal measurements. *J. Wildlife Management* 41 (4): 746-750.
- Korschgen, L.J. 1980. Procedures for food habits analyses: 113-128 *In: Wildlife Management Techniques Manual*. Ed. by S.D. Schemnitz. The Wildlife Society, Washington, D.C. pp.113-128.
- Krebs, C.H. 1972. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper International Edition. New York. 694pp.
- Lafon, A.T. 1984. El coyote ( *Canis latrans* ) en el Noroeste del Estado de Chihuahua, en Reunión Regional Norte de Ecología, 25-27 abril, Monterrey, N.L. Ed. SEDUE. México. 236p.
- Lafon, A.T. 1983. Composición de la dieta del coyote. Nota técnica No.1 FS-01, Centro de Investigaciones Forestales del Norte. Instituto de Investigaciones Forestales, SARH. 9p.
- Lafon, A.T. y P. Dominguez G., 1984. Índice de población de coyote en el Noroeste de Chihuahua. Nota técnica No.10 FS-02, Centro de Investigaciones Forestales del Norte. Instituto de Investigaciones Forestales, SARH. 8P.
- Leopold, A.S. 1952. Zonas de vegetación en México. *Bol. Soc. Mex. Geografía y Estadística*. 73: 47-93.
- Leopold, A.S., 1977. *Fauna Silvestre de México*. 2da.edición en Español. Ed. Pax-Mexicana.
- Linhart, S.B. and F.F. Knowlton. 1967. Determining age of coyotes by tooth cementum layers. *J. Wildl. Manage.* 31(2):362-365.
- Linhart, S.B., H.H. Brusman, and D.S. Balser. 1968. Field evaluation of an antifertility agent, stibestrol, for inhibiting coyote reproduction. *Northamerica Wildlife Natural Resources Conference* 33: 316-327.
- Linhart, S.B. and F.F. Knowlton. 1975. Determining the relative abundance of coyotes by scent station lines. *Wildlife Society Bull.* 3 (3): 119-124.
- Linhart, S.B. and S.C. Knowlton. 1976. Determining age of coyote by tooth cementum layers. *J. Wildlife Management* 31 (2): 362-365.
- Linhart, S.B., G.J. Dasch., J.D. Roberts and P.J. Savarie. 1977. Test methods for determining the efficacy of coyotes attractants and repellents. *In: W.R. Jackson and R.E. Marsh (Eds.), Test Methods for Vertebrate Pest Control and Management Materials*. ASTM STP 625, Philadelphia. pp.114-122.

Linhart, S.B., J.M. Reyes G., V. Sánchez S. y C. Alcérreca A. 1982. Determinación del impacto de la depredación del coyote en la productividad y sobrevivencia del Berrendo y Venado Cola Blanca. (Reporte interno, Comité Conjunto México - EUA para la Conservación de la Fauna Silvestre) *In: Fisheries and Wildlife Research 1982*. U.S. Fish and Wildlife Service. Denver, Colorado. 18-19.

López, R.E. 1979. Geología de México. Tomo II. UNAM. México, D.F.

Mandujano, S. y S.Gallina 1993. Densidad del venado cola blanca basada en conteos en transectos en un bosque tropical de Jalisco. *ACTA.ZOOL.MEX.(n.s.)* 56:1-37.

Mandujano, S. y S.Gallina. 1995a. Comparación de métodos para estimar la densidad poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de México. *In: Vaughan, C y M.A. Rodríguez (editores) Ecología y Manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica.EUNA*. pp.263-280.

Mandujano, S. y S. Gallina. 1995b. Comparison of deer censusing methods in tropical dry forest. *Wildlife Society Bulletin* 23(2):180-186.

Mandujano, S. y S. Gallina. 1996. Size and composition of white-tailed deer groups in a tropical dry forest in Mexico. *Ethology Ecology & Evolution* 8:255-263.

Medina, G. 1988. Taxonomía, Distribución y datos biológicos de los cérvidos con especial atención al venado cola blanca. (inédito) Curso

Mellink, E, M.G.Jasso y R. Aguirre.1988.Utilización de las aves de jaula silvestres en el Altiplano Potosino-Zacatecano. *Agrociencia*.(71):239-254.

Mellink, E.1991.Exotic herbivores for the utilization of arid and semiarid rangelands of Mexico. *In: Reneker, L, A and R.J. Hudson .1991. Wildlife production: Conservation and sustainable development*. Univ. Alaska Fairbans. 261-266 pp.

Mendoza-Durán, A.Ma.1991. Manejo y Enfermedades del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* en cautiverio. Tesis de Licenciatura, ENEP. UNAM. Los Reyes Iztacala, México.64 pp.

Murcia, Josefina. 1989. Notas sobre algunos aspectos de ecología y fisiología del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*) en condiciones de cautiverio. III Simposio sobre Venado en México. Linares, Nuevo León. 8 pp.

Nilson G. 1983. The Endangered Species Hand-book. The Animal Welfare Institute. Washington D.C. 20007, USA. 245p.

Nowak R.M. y Paradiso L.J. 1983. Walker's Mammals of the World. Vol. II. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. 1362p.

Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Mex.* 28: 29-179.

- Odum, E.P. 1979. *Ecología: El vínculo entre las ciencias naturales y sociales*. Ed. CECSA. México. 295p.
- Pearson, E.W. 1978. A 1974 Coyote harvest estimate for 17 Western States. *Wildl. Soc. Bull.* 6 (1): 25-32.
- Peterson, R.T. and E.L. Chalif. 1973. *A field guide to Mexican Birds*. Sponsored by the National Audubon Society and National Wildl. Federation. Houghton Mifflin Company. Boston. USA. 298 pp.
- Rabinovich, J.E. 1980. *Introducción a la ecología de poblaciones animales*. Ed. CECSA. México. 313 pp.
- Ramirez P. J., López W. R., Mudespacher, C. e I. Lira. 1982. *Catálogo de mamíferos terrestres nativos de México*. UAM - Ed. Trillas. México. 126p.
- \_\_\_\_\_. 1983. *Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México*. Ed. UAM-Iztapalapa. México. 363p.
- Ramirez, R. de V. F., V. Sánchez S. y J.M. Reyes G. 1982. Control de coyotes, cría y reintroducción a la naturaleza de Berrendos en el Rancho Guadalupe, Mpo. de Salinas, S.L.P. (Reporte interno). Dirección General de Fauna Silvestre. SARH.
- Reynolds, R. N. and O.C. Gustad. 1971. Analysis of statistical data on sheep losses caused by predation in four Western States during 1966-69. *V. S. Bur. Sport fisheries Wildlife Mimeo.* 20p.
- Roberts, J.D. 1978. Variation in coyote age determination for annuli in different teeth. *J. Wildlife Management.* 42 (2) : 454-456.
- Robbins, S. Ch., Bruun, B. and Zimm, S. H. 1983. *A guide to field identification birds of North America*. Golden Press. New York. 360p.
- Rock, T.W. 1978. *An evaluation of seasonal coyote control techniques and sheep losses in Saskatchewan*. Master thesis. University of Nevada. Reno. USA.
- Romo, M. y S.Gallina. 1989. Estudio de la población del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la Sierra San Blas de Pabellón del Estado de Aguascalientes. II Simposio Sobre Venado en México. pp.8-17.
- Roughton, R.D. and D.C. Bowden. 1979. *Experimental design for field evaluation of odor attractants for predators*. In: J.R. Beck, Ed. *Vertebrate Pest Control and Managements Material*. ASTM STP 680, Pa. 249-254.
- Roughton, R.D. 1982. A synthetic alternative to fermented egg as canid attractant. *J. Wildl. Manage.* 46(1):230-234.
- Roughton, R.D. and M.W. Sweeny 1982. Refinements in scent-station methodology for assessing trends in carnivore population. *J. Wildlife Management* 46 (1) : 217-229.

- Rzedowski, J. 1981. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, D.F. 432pp.
- Sánchez, S.V. y Ramírez R. de V.F. 1981, 1982. Proyecto Venado Cola Blanca en el Ejido Guanamé, S.L.P.México. Reportes Internos de la Dirección General de Fauna Silvestre, SARH. pp.
- Secretaria de Recursos Hidráulicos. 1965. *Atlas del Agua de la República Mexicana*. SRH. México.
- Sterner, R.T. and S.A. Shumake. 1978. Coyote damage control research. A review and analysis. *In: M. Beckoff (ed.) Coyotes: Behavior, Biology, and Management*. Academic Press, N.Y. pp.297-325
- Taber, R.D. and K. J. Raedeke. 1979. Population dynamics . *In: R.D. Teague and E. Decker Eds., Wildlife Conservation Principles and Practices*. The Wildl. Soc. Washington, D. C. pp.98-106
- Taylor, E. H. 1949. A preliminary account to the herpetology of the State of San Luis Potosí, México. *Univ. Kansas Sci. Bull.* 33 (2): 169-215.
- \_\_\_\_\_. 1950. Second contribution to the herpetology of San Luis Potosí. *Univ. Kansas Sci. Bull.* 33(11): 441-457.
- \_\_\_\_\_. 1952. Third contribution to the herpetology of the Mexican State of San Luis Potosí. *Univ. Kansas Sci. Bull.* 34(13): 793-815.
- \_\_\_\_\_. 1953. Fourth contribution to the herpetology of San Luis Potosí. *Univ. Kansas Sci. Bull.* 35(13): 1587-1614.
- Taylor, R. G., J. P. Workman, and J. E. Bowns. 1978. The economics of sheep predation in Sothwestwrn Utah. M. S. Thesis. University of Utah.
- Thomas, D.C. 1977. Metachromatic stainina of dental cementum for mammalian age determination. *J. Wildl. Manage.* 41(2):207-210.
- Time Life International . 1983. *Animales en Peligro*. Time, Inc.Nederland. 264p.
- U.S. Fish and Wildlife Service, 1978. *Predator damage in the West: A study of Coyote management alternatives*. Department of the Interior. 168p.
- Villa, B.R. 1960. Combate contra los coyotes y los lobos en el Norte de México, *Anales del Instituto de Biología*. México. 31 : 463-499.
- Villarreal, J. 1988. Importancia de los registros de caza para la toma de decisiones en el manejo de ranchos cinegéticos del noreste de México. *Segundo Simposium Internacional de Vida Silvestre. Memoria*. Acapulco,Guerrero: 611- 631 pp.
- Young. P.S. y Jackson H.H. 1951. *The clever Coyote*. A wildlife management institute publications. Washington D.C. University of Nebraska Press. 349p.