

ilun.

1 ejemplar  
10.3

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**

**"Manejo Experimental de una  
Población Introducida de  
Antilocapra americana americana  
Ord. 1818. (Antilocapridae. Mam.)  
en el Estado de San Luis  
Potosí, Méx."**

TESIS PROFESIONAL

Que para optar por el título de

BIOLOGO

Presentan

Carlos Alcerreca Aguirre y  
Víctor Sánchez Sotomayor

México, D. F., 1979

1357

15  
6330



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

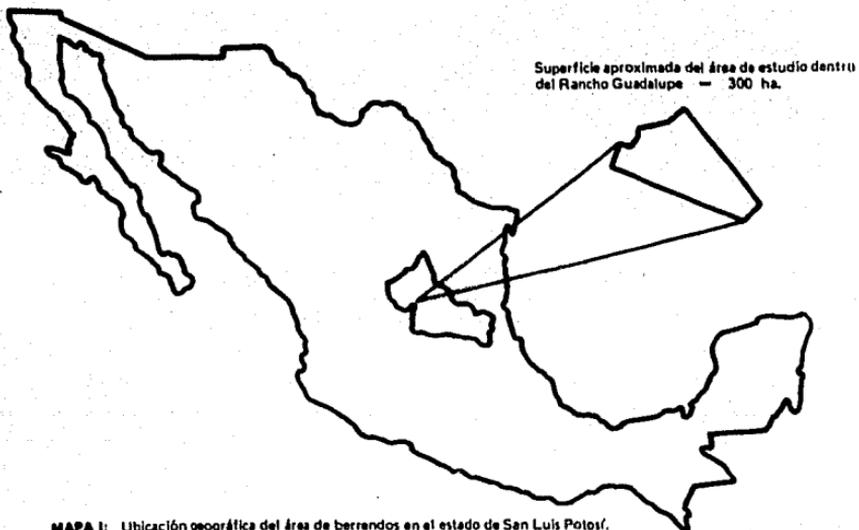
## C O N T E N I D O

	Pág.
Agradecimientos.	
<b>Introducción.</b> . . . . .	11
A. Antecedentes. . . . .	11
B. Descripción del Paisaje. Geográfico . . . . .	17
C. Exposición del problema. . . . .	21
D. Hipótesis. . . . .	23
D.1. Nutricional. . . . .	23
D.2. Depredación. . . . .	27
D.3. Nosológico. . . . .	35
<b>II Objetivos.</b> . . . . .	41
<b>III Material</b> . . . . .	41
<b>IV Metodología.</b> . . . . .	41
<b>V Resultados</b> . . . . .	63
<b>VI Discusión</b> . . . . .	107
<b>VII Conclusiones</b> . . . . .	113
<b>VIII Resumen</b> . . . . .	119
<b>IX Bibliografía citada</b> . . . . .	123
<b>Apéndice I.</b> Especies vegetales presentes en el Área del Rancho Guadalupe. . . . .	127
<b>Apéndice II</b> Lista de fauna observada: Mamíferos y aves. . . . .	129
<b>Apéndice III</b> Análisis de suelos. . . . .	133
<b>Apéndice IV</b> Análisis proximal de carne. . . . .	135

## I. I N T R O D U C C I O N

### A. ANTECEDENTES:

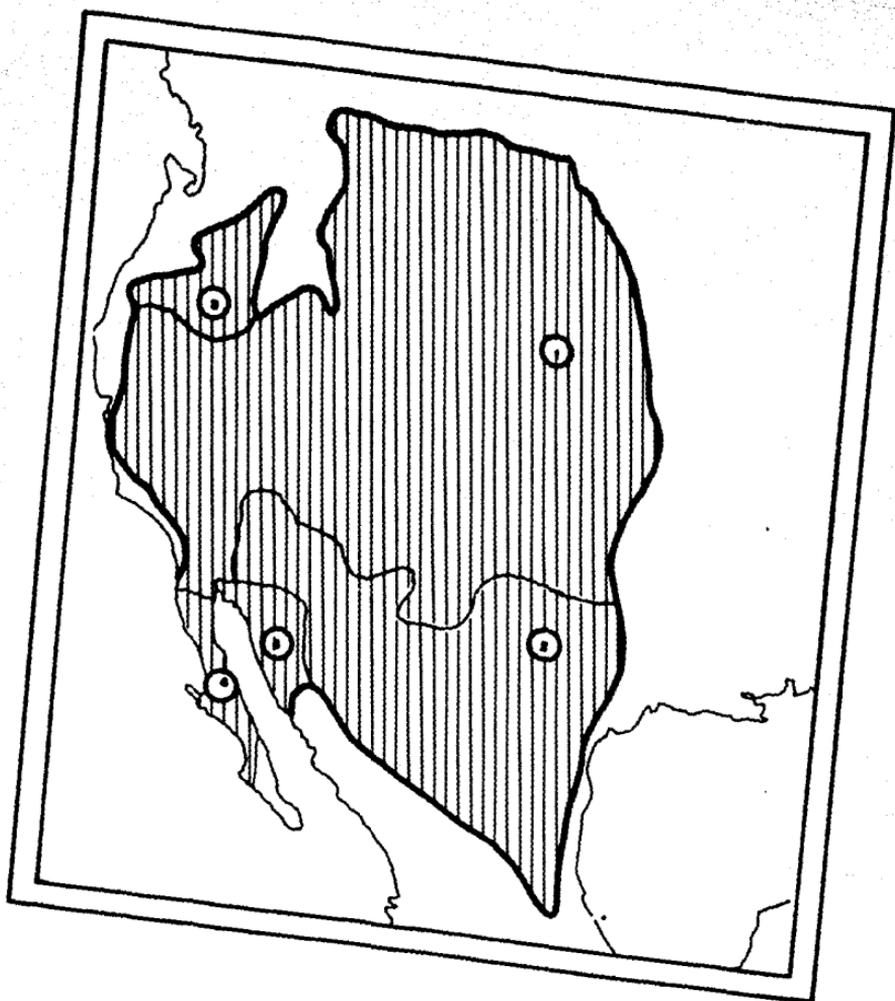
El 15 de enero de 1972, por conducto de la Dirección General de Fauna Silvestre, se efectuó un trasplante de 52 berrendos **Antilocapra americana americana** (Ord.), 1818, al Rancho Guadalupe, Municipio de Salinas de Ramos, S.L.P. Dicho trasplante fue producto de un intercambio llevado a cabo entre esta Dirección y el Departamento de Caza y Pesca del Estado de Nuevo México, E.U.A., intercambio que consistió en la extracción de 5 hembras de borrego cimarrón, **Ovis canadensis cremnobates** Elliot, 1904. (*Bovidae. Mam.*) capturadas en Baja California y trasladadas a Nuevo México y de la introducción de la mencionada población de berrendo dentro de un área de 300 hectáreas aproximadamente en el Rancho Guadalupe. Esta población se encontraba constituida por 33 hembras, de las cuales algunas venían preñadas (desconociendo el número exacto) y 19 machos adultos. (Ver Mapa 1).



MAPA I: Ubicación geográfica del área de berrendos en el estado de San Luis Potosí.

La idea de efectuar esta introducción fue la de iniciar un cultivo y restauración de la especie dentro de lo que fue, en un pasado cercano, área de su distribución; además de perseguir el objetivo de utilizarla a mediano plazo mediante una cinegecía controlada, no sólo dentro del rancho sino en localidades circunvecinas donde, a su vez, fueran trasplantados pies de cría producto del primero.

Como es sabido, el área de distribución de la subespecie **A. a. americana**, no comprende a México, siendo **A. a. mexicana**, la que ocupaba el Altiplano Central del país; sin embargo, a partir del conocimiento que existe respecto a que nuestras tres subespecies mantienen poblaciones en niveles críticos y dadas las facilidades que ofrecía el intercambio, se introdujo **A. a. americana** ( Ver. Mapa II ).



**MAPA II:** Distribución Geográfica de *Antilocapra americana*

- (1) *A. a. americana* (2) *A.a. mexicana* (3) *A.a. oregona*  
(4) *A.a. peninsularis* (5) *A.a. sonoriensis*.

Tomado de Hall y Kelson (1959) pág. 1023.

## B. DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE GEOGRÁFICO

El área de estudio se encuentra situada a los 22° 55' latitud Norte y a los 101° 37' longitud Oeste, punto localizado en la porción Norte del Estado de San Luis Potosí, dentro del Municipio de Salinas de Ramos. El Rancho Guadalupe se extiende dentro del bioma semidesértico del Altiplano Central de México, consistiendo la fisiografía de la región en amplias llanuras ligeramente onduladas, cerriles y lomeríos de una altura promedio de 200 m. A su vez existen depresiones y hondonadas aluviales donde se depositan ocasionalmente cantidades variables de agua producto de la precipitación pluvial estacional. Dentro del predio en estudio se localiza únicamente una cuenca hidrográfica conformada por una pequeña laguna de aproximadamente 40 hectáreas y un escaso drenaje que fluye a ella de 3 lomas adyacentes. El Rancho Guadalupe se eleva sobre los 2000–2200 m. y presenta un clima B S<sub>1</sub> w' (e) que corresponde al seco o estepario con lluvias escasas todo el año, siendo la temperatura media anual de 16.9° C., con una precipitación de 404.9 mm. y un cociente P/T igual a 24 (García, 1973).

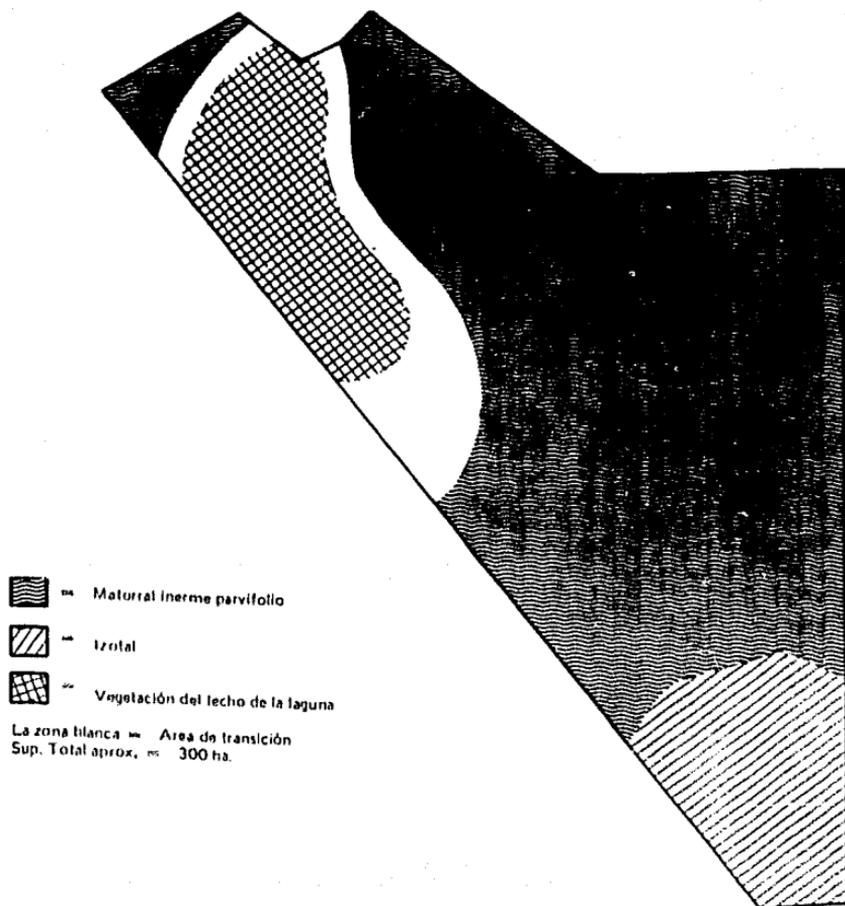
A continuación se describen los tipos de vegetación que predominan en la zona, según clasificación de Miranda y Hernández 'X. (1963). ( Ver Mapa III ).

**IZOTAL.**— Localizado en las lomas y cerriles circunvecinos con dominancia de *Yucca* sp. y en codominancia con *Larrea divaricata*, *Opuntia microdasis* y *Opuntia robusta*.

**MATORRAL INERME PARVIFOLIO.**— Localizado al pie de las lomas y sobre los llanos. Esta unidad es la más abundante y extensa dentro de la zona de estudio, presentando una dominancia de *Larrea divaricata* y de *Flourensia cernua*, mostrando codominancia con varias espe-

### MAPA III

Distribución de los tipos de vegetación dentro del área de estudio



cies de gramíneas y opuntias, principalmente *Muhlenbergia torreyanus*, *Bouteloua gracilis*, *Opuntia leucotricha* y *Opuntia imbricata*.

Además de estas dos unidades bien definidas, dentro de la localidad existe una tercera comunidad vegetal que se asienta sobre lo que es el lecho de una laguna que ocasionalmente logra captar cantidades variables de agua y que al irse desecando, va formando cinturones de vegetación en las márgenes, conformados principalmente por una o dos especies dominantes y posteriormente, al desecarse por completo permanece húmeda una capa de suelo que origina una extensa carpeta de vegetación de aproximadamente 32 hectáreas, caracterizada por alguna especie dominante; por ejemplo, hace aproximadamente tres años la especie dominante en la carpeta era *Amaranthus hybridus*; mientras que en la actualidad la dominancia está dada por: *Polygonum amphibium*.

En cuanto al uso del suelo puede decirse que la actividad más importante dentro del rancho es el pastoreo para cría y engorda de ganado vacuno, siendo las prácticas agrícolas casi nulas, ya que únicamente se utiliza un pequeño predio, ocasionalmente, con estos fines.

### C. EXPOSICION DEL PROBLEMA

No obstante los objetivos que la operación de trasplante perseguía, éstos no tuvieron el éxito esperado puesto que el desarrollo de la población obedeció a una dinámica diferente a la capaz de sustentarlos, siendo así que, aunque dentro de la práctica de trasplantes de fauna silvestre se considera que ocurran muertes tanto por el "stress" del viaje como por el impacto de un nuevo habitat, esta población sufrió un decremento en los primeros dos años de más del 50 %, resultando que para 1974 sobrevivían sólo 24 animales (15 hembras y 9 machos), número que se mantuvo constante durante ese año, y no fué sino hasta 1975 cuando hubo un incremento neto de 5 ejemplares.

De esta manera fué como se pensó en la oportunidad que ofrecía dicha población en cuanto a efectuar sobre ella un manejo experimental de recuperación y en la alternativa que representaba esta experiencia, ya que podría llegar a constituir una posible base para intentar, posteriormente, la recuperación de las poblaciones subespecíficas de berrendo en nuestro país.

## **D. HIPOTESIS**

Los estudios que constituyen este trabajo tuvieron su inicio en enero de 1976 y, con base en los eventos ocurridos hasta esas fechas, fueron trazadas algunas hipótesis, mismas que se desprenden de las posibles influencias que, a nuestro modo de ver y con base en la bibliografía consultada, tuvieron y tienen ciertos factores medioambientales sobre el desarrollo de esta población y en general sobre las poblaciones de artiodáctilos; siendo así que se piense que los tres factores que han limitado el desarrollo positivo de la población de berrendo en el Rancho Guadalupe, bien podrían ser: 1) nutricional; 2) depredación; 3) nosológico y/o sus relaciones.

### **D. 1. NUTRICIONAL**

Uno de los factores postulados para explicar la baja productividad del berrendo en el Rancho Guadalupe, es que la vegetación presente en la localidad y que le sirve de sustrato carece de uno o más elementos nutritivos durante ciertas épocas del año o durante los largos períodos de sequía, cuando la carencia de alimento de calidad se acentúa, provocando con ésto que la baja cantidad de energía en forma de grasas, proteínas y/o carbohidratos, así como la abundancia o escasez de ciertos minerales contenidos en el suelo, tengan una influencia negativa sobre la fisiología del berrendo en algunas fases de su ciclo biológico;

por ejemplo, durante los meses de abril, mayo y junio, en los cuales tienen lugar respectivamente, el final de la gestación, la época de parición, y la época de lactancia; igualmente, durante la época de celo en septiembre y los meses más críticos del invierno (enero—febrero) durante los cuales las hembras se encuentran en un estado avanzado de gestación.

A este respecto Verme (1971) ha observado que los síntomas de mal nutrición pueden ser reflejados en una reducida tasa de reproducción, ya que por un lado las hembras jóvenes o de primer parto pueden no ser fértiles al presentarse la época normal de apareamiento y/o las hembras adultas pueden no producir camada por ovulación deficiente; por otro lado, el desarrollo del feto podría ser retrasado por carencia de nutrientes en la madre, resultando consecuentemente que la cría muera antes de su nacimiento. Asimismo, después de la época de parición la producción de leche puede ser interferida por la demanda de energía en otras funciones de la economía de la hembra y de este modo disminuir o suprimirse, resultando con ésto que la cría muera. Sadleir (1969) y Thorne (1971)\* encontraron una relación directa entre el nivel de nutrición, la ovulación, el número de fetos desarrollados, la longitud de la gestación y las condiciones de la cría al nacer en artiodáctilos, principalmente en ganado caprino, porcino y bovino, subrayando el carácter crítico de la calidad y cantidad de alimento para una reproducción máxima.

Por otra parte, respecto a la baja productividad del berrendo, Johnson y Montoya (1970, 1971), al investigar acerca de la influencia de la calidad y disponibilidad de alimento sobre poblaciones de berrendo en el Estado de Nuevo México en relación a la última fase

\* Citados en Sundstrom, 1973, pág. 11

de la gestación, época de parición, lactancia y época de celo, encontraron resultados significativos, asentando que pueden llegar a ser factores limitantes en la productividad anual de la especie. Adicionalmente Hutchings y Stewart (1953)\* asientan que la producción total de biomasa vegetal en áreas semidesérticas está directamente relacionada con la cantidad de lluvia anual, enfatizando en la importancia de las lluvias irregulares que le son características, ya que favorecen el crecimiento de plantas estacionales que complementan la dieta del berrendo a lo largo del año.

Otro aspecto relacionado con lo anterior lo podemos observar en lo expuesto por Buechner (1950b): "En materia de transplantes de fauna silvestre, diferencias sustanciales en las plantas incluidas en los nuevos hábitos alimenticios, puede ser un factor limitante en el desarrollo positivo de las poblaciones transplantadas por lo que es recomendable que estos sean llevados a cabo en habitat parecidos con condiciones medioambientales semejantes. . ." Con respecto a ésto, existen autores tales como Sundstrom (1973), que apoyan la tesis respecto a que la presencia o ausencia de arbustos de *Artemisia tridentata* y *Artemisia cana*, determinan la mayor o menor abundancia de berrendo en Norteamérica, enfatizando que en estados como Chihuahua, Baja California, Sonora y San Luis Potosí, las poblaciones de berrendo sólo pueden incrementarse cuando las condiciones medioambientales cambian sustancialmente, durante años muy favorables.

## D. 2. DEPRDACION

A su vez, se expone que la acción de ciertos carnívoros, particularmente coyotes, sea uno de los factores que interfieren en el desa-

\* Citados en Beale y Smith 1970, pág.: 573.

rollo óptimo de la población en estudio.

A partir de observaciones de diferentes autores, se reconoce en este punto a uno de los factores más importantes de causas de muerte de *Antilocapra americana*, razón por la que dentro de la bibliografía de esta especie existen numerosos trabajos sobre el tema.

Como depredadores naturales del berrendo figuran principalmente: águila dorada (*Aquila chrysaetos*), lince (*Lynx rufus*), y coyote (*Canis latrans*). Dependiendo de la relativa abundancia de cada uno de ellos en las diferentes zonas donde habita el berrendo se acentúa más la acción de uno u otro. Beale y Smith (1973), en un estudio realizado en el Estado de Utah, reportan que de un total de 106 crías estudiadas por telemetría entre los años 1966/71, 27 fueron depredadas por lince, una por coyote y una por águila dorada, haciendo notar que la depredación ocurre principalmente entre los 3 y 104 días de edad; así mismo, anotan que las crías son menos susceptibles a ser depredadas cuando logran pesos mayores a los 20—23 Kg.

Arrington y Well (1945)\* informan que la depredación por coyote, especialmente durante la época de crianza, fue el principal factor de mortalidad del berrendo en el Estado de Arizona. Igualmente Snyder (1967), observó que el período más crítico en cuanto a la depredación de crías por coyote, corresponde a las dos primeras semanas después de nacidas; mencionando que la actividad del coyote es determinante, en muchos casos de la baja productividad del berrendo en el Estado de Nuevo México.

Con base en los trabajos de Snyder (1967, 1968), Johnson (1969) (1970), y otros autores tales como Yoakum (1957), y Compton (1958), vemos que a partir de un manejo consistente en controlar las pobla-

\* Citados en Prenslow, 1965.

ciones de coyote, cuando este es el predador principal, en una área de estudio determinada, la relación crías: hembra puede llegar a incrementarse de un 13 a un 20 % en comparación con áreas donde no se realiza tal control. Johnson (1970), hace una comparación entre el número de coyotes observados en el "Le Ranch", Nuevo México y el porcentaje de crías logrado durante el período que abarca de 1966 a 1970, obteniendo datos que acusan una relación inversamente proporcional.

Es necesario mencionar que las observaciones de estos autores resaltan el hecho de que no sólo existe una estrecha relación entre la densidad de depredadores y el índice crías: hembras, sino que a su vez, el número de liebres y roedores, y la disponibilidad de alimento del berrendo son todos factores que integran una trama de interacciones que afectan la productividad de *A. americana*. Así tenemos que, Leopold (1933)\* ha enlistado cinco variables principales que afectan la mortalidad anual de animales debido a la depredación:

- 1) Densidad de la población presa.
- 2) Densidad de la población depredadora.
- 3) Preferencias alimenticias del depredador.
- 4) Condiciones físicas de la presa y de la cobertura disponible para escapar.
- 5) La abundancia de especies "amortiguadores" o alternativas para el consumo del depredador.

Como se comprende, la influencia de ninguno de estos factores permanece constante en el tiempo, ya que la densidad de las poblaciones presa varía dependiendo de las condiciones del medio que

\* Citado en Moen 1973, pág. 228.

afectan su productividad e igualmente las poblaciones depredadoras se ven afectadas, dentro del nivel trófico respectivo, por factores similares.

Por otra parte, las preferencias alimenticias de un depredador estarán configuradas por la suma de sus propias experiencias y por la disponibilidad, en relación a la abundancia, de las diferentes presas que puedan integrar su dieta, siendo difícil evaluar la relativa importancia de estos factores.

Las condiciones físicas de la presa y el estado de una cobertura que le facilite la huida varían estacionalmente y, en general, de forma simultánea, ocurriendo que una decadencia en el estado de la vegetación, afecte tanto el estado físico de la presa, como el de la cobertura capaz de ocultarle o facilitarle la huida.

Así mismo, en relación con el punto tres expuesto por Leopold, la presencia de poblaciones presa "amortiguadores" significa mayor número de alternativas para un depredador, lo que equivale a una menor presión de depredación sobre alguna población presa en particular.

Ahora bien, en términos de consumo de energía, todas las actividades animales representan un "gasto", no quedando la depredación exenta de éste, lo que se relaciona con lo que ha venido siendo llamado —Índice de apetencia— "la apetencia que un depredador siente por una presa está en relación directa a la cantidad de energía que ésta es capaz de proporcionarle y en relación inversa a la energía que será necesario emplear para conseguirla" siendo de esta forma y hablando particularmente de la relación coyote—berrendo, que una cría de este último proporciona mayor energía al depredador y éste tiene que realizar menor esfuerzo para capturarla con respecto, por ejemplo, a una liebre adulta; afirmación que se fundamenta en los datos aportados por Beale y Smith (1973), que hacen referencia a que la

tasa de muertes de crías de berrendo por coyote disminuyen notablemente al conseguir éstas un peso de 20—23 Kg. lo que equivale a un desarrollo que les proporciona una mayor capacidad de huida.

### D. 3 NOSOLOGICO

Este punto, en estrecha relación con el primero expuesto (nutricional), es considerado como uno de los posibles factores a cuya influencia puede deberse la baja productividad de la población en estudio.

Respecto a ésto, Davis y Anderson en el prefacio de su libro "Enfermedades Parasitarias de Animales Salvajes", (1973), apuntan lo siguiente: "Tan tardíamente como en la década de los años 1950, los parásitos de los animales salvajes se consideraban por lo general como algo más que comensales omnipresentes y bastante interesantes que proporcionaban materiales de tesis contradictorias. . ." "Era un postulado corriente que los parásitos de los animales salvajes se hallaban tan perfectamente adaptados a sus hospederos que en condiciones naturales nunca producían enfermedades. . ." "Nunca se definieron claramente las condiciones naturales y muy pocos llegaron a preguntarse si tales condiciones se encontraban todavía en un medio ambiente, cada vez más alterado por la mano del hombre. . ." "Cada vez se sacan a la luz más ejemplos para demostrar que los parásitos son agentes patógenos importantes de los animales salvajes".

Y continúan diciendo: "Puesto que los mismos investigadores sobre el tema empiezan a apreciar los problemas de las enfermedades parasitarias, éstos deben también estimular el cambio de actitudes entre los especialistas de vida silvestre, quienes pueden no reconocer la importancia de la enfermedad parasitaria en el manejo. . ."

Es así como ahora vemos que dentro de los estudios que se han

realizado sobre las poblaciones de berrendo se reconoce cierto número de enfermedades que las afectan (Ver cuadro 1), siendo las más importantes en cuanto a sus efectos (Creek 1967): vibriosis y monieziasis, la primera producida por bacterias *Vibro fetus*, que ocasionan abortos y por lo tanto limita la productividad y la segunda por platelmintos *Moniezia expansa*, que provoca gran mortalidad en adultos.

A continuación se presenta una relación de las enfermedades y parásitos descritos en **A. americana**.

### CUADRO I

Enfermedades y parásitos de **A. americana** (información proveniente de Russell, 1964 y Creek, 1967).

<b>Bacterias:</b>	Actinomicosis	<i>Actinomyces bovis</i>
	Actinobacilosis	<i>Actinobacillus</i> sp.
	Brucelosis	<i>Brucella abortus</i>
	Pneumonia	<i>Pasteurella multocida</i>
	Vibriosis	<i>Vibro fetus</i>
	Salmonelosis	<i>Salmonella</i> sp.
	Leptospirosis	<i>Leptospira</i> sp.
<b>Virus:</b>	Queratitis vascular	
<b>Rickétsias:</b>	Anaplasmosis:	<i>Anaplasma marginale</i>
<b>Protozoarios:</b>	Coccidiosis:	<i>Eimeria antelocaprae</i>
<b>Platelmintos:</b>		<i>Moniezia expansa</i>
		<i>Cysticercus tenuicollis</i>
		<i>Thysanosoma actinioides</i>

**Nemátodos:**

*Prostrostrongylus macrotis*  
*Cooperia oncophora*  
*Ostertagia (Grasspiculagis)*  
*occidentalis*  
*O. (Marshallagia) marshalli*  
*O. circumcincta*  
*O. (Pseudostertagia) bullosa*  
*Trichostrongylus colombriformis*  
*Haemonchus contortus*  
*Trichuris* sp.  
*Nematodirella longispiculata*  
*Otobius megnini*  
*Dermacentor nigrolineatus*

**Acaros:**

Comentarios como el de Russell (1964, pág. 86), muestran la opinión que existe entre los estudiosos de esta especie respecto a las influencias de los factores nosológicos que la afectan: "Parásitos y enfermedades pueden contribuir al enflaquecimiento y muerte del berrendo atribuidos a mal nutrición o inanición. El efecto de estas enfermedades puede ser detectado cuando el número de la manada decrece o el número de nacimientos es menor a lo esperado. . ."

Por otra parte, pensando en la diversificación del cultivo de fauna, se han mantenido poblaciones salvajes en los mismos terrenos donde existen especies domésticas, lo que ha favorecido el desarrollo de investigaciones como las efectuadas por el Animal Disease Laboratory, (U.S.D.A.) con el objeto de evaluar cuál es la influencia que podrían tener las enfermedades infecciosas del ganado doméstico sobre la fauna silvestre y viceversa.

Una vez expuestas las razones que nos guiaron para adoptar las tres hipótesis de trabajo mencionadas expondremos cuáles son los objetivos principales que persigue este estudio.

## II. OBJETIVOS:

- 1) Determinar cuál o cuáles han sido los factores limitantes de la productividad de la población de **A. a. americana** introducida en el estado de San Luis Potosí.
- 2) Definir los métodos de manejo capaces de propiciar la recuperación y el desarrollo de dicha población.

## III MATERIAL:

El material empleado durante la realización de este trabajo consistió en:

Telescopio

Binoculares

Cámara 35 mm.

Telefoto 630 mm.

Cristalería

Instrumental quirúrgico

Prensa (colecta de plantas)

Rifle 270 Hornet

Tóxicos: 1080 (mono-flouro-acetato de sodio) y estricnina.

## IV. METODOLOGIA:

Ahora bien, partiendo del hecho de que la realización de este trabajo y la recolección de datos estuvo en estrecha relación con el ciclo biológico de la especie, proseguiremos previamente a la exposición del método, dando una breve síntesis.

El nacimiento de las crías ocurre entre los últimos días de mayo y los primeros de junio, después de un período de gestación que oscila entre 249 y 256 días. (Ver fotografía 1). Así mismo, se reporta que los partos gemelares ocurren en un 60 % en hembras de primer parto, mientras que del segundo parto en adelante este con frecuencia llega a ser de un 98 %, ocurriendo triates en una proporción de 1/200 en hembras de segundo parto en adelante. El porcentaje en cuanto al sexo de las crías es igual a 54 % machos y 46 % hembras (Blunt, 1961)\*. (Ver fotografía 2).



El nacimiento de las crías ocurre entre los últimos días de mayo y los primeros de junio.

\* Citado en Prenzlow, 1965. pág. 5.



Ha sido reportado que los partos gemelares en el berrendo ocurren en un 60<sup>o</sup>/o en hembras de primer parto, mientras que del segundo en adelante la frecuencia es del 98<sup>o</sup>/o.

Davis (1960), asienta que la madurez sexual en ambos sexos se logra en un año, pero no se aparean hasta los 16 meses de edad; ésto es lógico puesto que, como ya se mencionó, las crías nacen en mayo—junio, teniendo que para el mes de junio siguiente logran la madurez sexual, pero no es hasta septiembre cuando ocurre la época de apareamiento.

En la naturaleza el promedio de vida de estos animales es de 6 a 7 años, no siendo raros los animales de 8 a 10; ocurriendo que el registro tomado en cuanto a la máxima edad de hembras preñadas en el Estado de Wyoming acusó a una hembra de 9 años con un feto en el útero.

Respecto a este inciso es necesario exponer que nuestro papel

tuvo, en gran medida, una calidad de observadores y que los trabajos realizados fueron un intento por profundizar en la problemática a la que esta población se enfrenta, por lo que la secuencia de dichos estudios estuvo determinada primordialmente por los sucesos que tuvieron lugar a lo largo del tiempo en que hemos estado presentes en el área. Por otra parte y supuesto que uno de los objetivos principales es realizar un manejo experimental de recuperación, nuestros esfuerzos han estado dirigidos a establecer datos comparativos que sean la base para llevar a cabo dicho manejo.

Igualmente mencionaremos que esta investigación no se da aquí por terminada, sino que ha sido planeada a un más largo plazo puesto que los diferentes datos sólo pueden ser recopilados anualmente o después de períodos muy prolongados de tiempo.

Los estudios que constituyen este trabajo se iniciaron a partir de enero de 1976 y están basados en los datos recabados en 19 visitas al Rancho Guadalupe, visitas que se distribuyen entre el lapso comprendido hasta septiembre de 1978, teniendo una duración promedio de 6 días y una secuencia que nos permitió estar en la localidad durante los períodos más importantes del ciclo biológico de esta especie; períodos tales como: apareamiento, finales de la gestación, parición, lactancia, época de lluvias e invierno.

Dada la dinámica seguida por la población hasta el momento en el que se dió comienzo a este trabajo y reconociendo que para esas fechas la sequía en la zona había tenido efectos muy notables sobre la vegetación, se iniciaron las tareas de un levantamiento florístico, con la idea de poder describir mejor los tipos de vegetación presentes en la localidad y en especial para poder reconocer posteriormente las plantas consumidas por el berrendo.

El levantamiento florístico tuvo como base el realizado por Mon-

dragón (1975) dentro del área designada a los berrendos en el Rancho Guadalupe, información que fue complementada con las especies estacionales colectadas a lo largo del tiempo que duró este trabajo. (Apéndice 1). A su vez fueron tomadas muestras del suelo, una por cada tipo de vegetación, con objeto de relacionar la calidad de éste con la presencia de las plantas características de los mencionados tipos de vegetación (Ver descripción del área), y con la calidad de las plantas consumidas por el berrendo.

El muestreo de suelo se llevó a cabo excavando los tres perfiles correspondientes, tomando muestras entre 0-20, 20-40, 40-60 cm., etc., hasta encontrar el "tepetate", excepto en el área de la laguna donde el pozo excedió 1.60 m. de profundidad sin haber localizado dicha formación edáfica. Las muestras fueron analizadas en el Departamento de Edafología del Centro Nacional de Parasitología Animal (CENAPA). (Apéndice 3).

En el Laboratorio Central de la Dirección General de Fauna Silvestre y a partir del contenido de semillas de numerosas heces fecales colectadas, fueron identificados algunos géneros vegetales como integrantes de la dieta del berrendo; especímenes de los cuales se realizó un muestreo, sometiéndolos posteriormente a exámenes bromatológicos con el objeto de establecer su calidad alimenticia. Estos últimos exámenes fueron realizados en el Laboratorio de Bioquímica y Nutrición de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U. N. A. M.

Es necesario hacer notar que a partir del Verano de 1976, época en la que la precipitación pluvial en la zona se acentuó notablemente, las condiciones en la localidad fueron alteradas de forma muy positiva, llegando a establecerse dentro del potrero designado a los berrendos un cuerpo de agua alrededor de 32 hectáreas, mismo que no se

había formado desde hacía 4 años y que se mantuvo hasta principios de 1978.

Durante este mismo año (1976), fueron colectadas nuevas plantas, cuya aparición se atribuye a las diferentes condiciones de humedad del suelo alrededor de la laguna, plantas que fueron identificadas en el Herbario Nacional, Instituto de Biología de la U.N.A.M. y sometidas a análisis bromotológicos, comparando estos resultados con los obtenidos a partir de las plantas presentes antes del establecimiento del cuerpo de agua.

En febrero de 1977 y en septiembre de 1978, fueron sacrificados dos machos adultos con el objeto de practicarles una necropsia y obtener datos sobre: estado nutricional, parasitología, histopatología y estado del sistema reproductor. Ambas necropsias fueron practicadas según los lineamientos normales, revisando: piel, pelo y faneras, aparato respiratorio, aparato digestivo, aparato urogenital, sistema cardiovascular y estado nutricional aparente, así como presencia o ausencia de endo y/o ectoparásitos. Estas operaciones fueron asistidas por médicos veterinarios del Centro Nacional de Parasitología Animal.

A partir de las dos necropsias realizadas fueron tomadas biopsias de diferentes órganos (bazo, corazón, pulmón, intestino, ganglios mesentéricos, hígado, páncreas, vesícula biliar, tráquea, testículo, epidídimo, hipófisis), unas por presentar algún tipo de alteración y otras por considerarlas útiles para comparaciones posteriores; estas biopsias fueron conservadas en formol al 10 % y posteriormente trasladada al Laboratorio de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

Por otra parte, se colectaron muestras de sangre, tanto de yugular como del corazón directamente, conservándolas en recipientes

con y sin anticoagulante (heparina). La sangre con anticoagulante fue destinada a estudios de hematocrito, mientras que la conservada sin anticoagulante se destinó a estudios de química sanguínea y pruebas serológicas, efectuando respecto a estas últimas corrimientos contra antígenos de *Brucella* sp. y *Leptospira* sp. en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. Igualmente fueron hechos frotis de sangre con el fin de conocer las condiciones de tamaño, color y forma de los eritrocitos, así como para detectar parásitos sanguíneos; también se muestrearon excretas directamente del recto conservándolas en refrigeración y sometiéndolas posteriormente a los siguientes análisis dentro del Departamento de Patología del CENAPA: estudios copraparasitoscópicos en serie, en fresco y con tinción lugol; métodos cualitativo de Kato y Miura, migración lavaria, técnicas cuantitativa MacMaster y sedimentación.

A las muestras de orina, tomadas directamente de la vejiga, se les mantuvo en refrigeración y se sometieron a exámenes químicos para determinar: hemoglobina, bilirrubina, cuerpos cetónicos, glucosa, proteínas y pH. Estos exámenes fueron desarrollados en el Laboratorio de Análisis Químicos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

Así mismo, se tomó parte de los contenidos ruminales, conservándolos en refrigeración, a efecto de realizar sobre ellos las siguientes determinaciones: 1) identificación de las especies vegetales consumidas, 2) estudios bacteriológicos para detectar bacterias patógenas y 3) exámenes bromatológicos; también se tomaron muestras (en la segunda necropsia), de músculo estriado, con objeto de asentar datos sobre la calidad de carne que posee esta especie como alimento humano, realizándose un análisis proximal sobre base seca de

15 g.; todos estos exámenes fueron realizados en los laboratorios correspondientes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, (Apéndice 4 ).

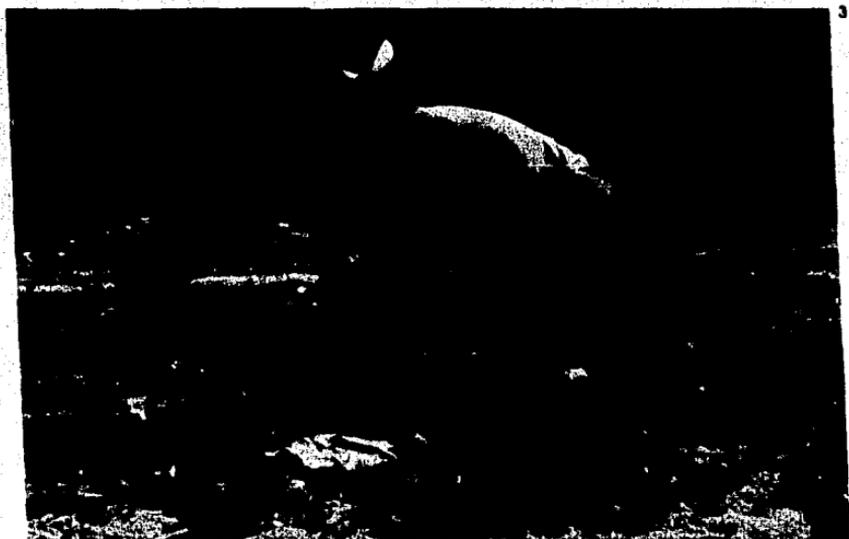
La edad de los machos sacrificados fue determinada mediante comparaciones con la tabla que sobre el particular diseñaron Dow y Write (1972)\*, misma que considera el número de piezas dentarias y el número de infundíbulos presentes en premolares.

Por último, respecto a las necropsias realizadas, mencionaremos que ambos ejemplares fueron donados a la colección de mastozoología del Instituto de Biología de la U.N.A.M.; el primero completo, es decir, piel y esqueleto y del segundo sólo los elementos óseos del cuerpo, ya que tanto la cabeza como la copinade este último ejemplar se encuentran en la colección de la Dirección General de Fauna Silvestre.

Durante el resto de 1977 se continuó con la colecta de plantas de nueva aparición, mismas que surgieron al comenzar a bajar los niveles de la laguna; así como la lista de fauna observada (Apéndice 2), ésto con particular atención, puesto que en los meses correspondientes de Otoño e Invierno fueron atraídas a el área de la laguna numerosas especies de aves migratorias acuáticas.

Previo a las épocas de parición (mayo-junio), correspondientes a los años 1977 y 1978, se realizó una operación de control de depredadores, utilizando para ello armas de fuego y cebos intoxicados; 10 trozos de carne (6 obtenidos de un burro sacrificado y 4 liebres), de los cuales 6 contenían 1080 y 4 estricnina (estas operaciones estuvieron a cargo del personal de la Dirección General de Fauna Silvestre (D.G.F.S.). ( Ver fotografías 3, 4 y 5 ).

\* Citados en Creek, 1967, p. 33.



Colocación de cebos intoxicados con 1080 (Monofluoro acetato de sodio) y Estricnina.



Ejemplar de coyote muerto por la ingestión de tóxicos.

La utilización tanto del número de cebos como de dichos tóxicos obedeció a las siguientes razones:

- 1) Que el control fuera efectivo, pero sólo de alcances locales.
- 2) Dado que el 1080 presenta características de muy alta toxicidad, y que permanece activo aún en bajas concentraciones dentro de la cadena trófica, el número de cebos que lo contuvieron debería ser reducido.

En la última fase de la gestación (mayo) de 1977 y 1978 se efectuaron cuantificaciones de las hembras que se encontraban separadas de la manada con el propósito de determinar el número de gestantes, supuesto que las hembras durante este período tienden a buscar su lugar de encame, observándose de una manera muy definida separadas del resto de la manada y pudiendo ser cuantificadas fácilmente.

Este hecho peculiar de la conducta del berrendo coincide con lo expuesto por Prenzlów (1965), siendo quizás el único índice del número de hembras preñadas de la población que por observación se pueda obtener. ( Ver fotografía 6 ).



La presencia de hembras solitarias indica la cercanía de sus vástagos y el hecho de que es una hembra productiva.

Igualmente, a través de pautas conductuales bien definidas propias de las hembras en relación al cuidado de las crías fué factible cuantificar el número de crías de la nueva generación poco después de nacidas; esto al observar que las hembras permanecen aproximadamente a una distancia de 200 m. de las crías, acudiendo a alimentarlas en períodos de cada 4 horas, moviéndolas de un lugar a otro regularmente, indicando ésto el sitio donde estas se encuentran.

Durante 1978, se continuó con la colecta de plantas, destacando que

para principios de este año la laguna ya había desaparecido y que en el lecho surgieron varias nuevas especies, algunas de las cuales se identificaron por observación directa como propias de la dieta del berrendo; igualmente se continuó con las observaciones sobre conducta y con las de fauna asociada.

Por último, haciendo un comentario respecto a las razones de realizar la segunda necropsia diremos que durante la época de apareamiento (agosto—septiembre), y a partir de las observaciones realizadas, fue reconocido un macho, miembro de la población original y por ende para estas fechas, muy viejo (de 8 a 9 años) como el único "propietario" de harem dentro de la población, mismo que mantenía reunida a todas las hembras e impedía el acceso a cualquier otro macho que se les aproximara.

Pensando en la posibilidad que existía de que, por su edad este macho pudiera ser incapaz de cubrir a las hembras productivas con eficiencia y considerando de nuevo la necesidad de intervenir manejando experimentalmente la población para procurar la mayor productividad posible, se decidió eliminarlo de la manada; además, los datos obtenidos de esta segunda necropsia serían de valor comparativo respecto a los de la primera, en particular por las diferentes condiciones imperantes en la zona y por ser en este caso durante la época de apareamiento, pudiendo tratar de relacionar el estado de órganos involucrados, como lo son la hipófisis (por la producción de gonadotrofinas), y los testículos (por la presencia de espermatozoides), con la edad del animal, así como para identificar las plantas contenidas en el rúmen, establecer el estado nutricional, etc., puntos ya desarrollados al describir la primera necropsia.

## **V. RESULTADOS.**

Pensando en que la dinámica seguida por la población pudiera ser

quizás el parámetro más importante para conocer la influencia que han ejercido tanto los factores presentes naturalmente, como los producidos mediante manejo, proseguiremos exponiendo algunos datos sobre este tema previo a la presentación de los resultados obtenidos a partir de los estudios realizados.

Antes de abordar este tema es necesario exponer algunos puntos: a la llegada de la población, los animales (33 hembras, 19 machos) fueron liberados en un potrero de 300 hectáreas aproximadamente; poco tiempo después parte de dicha población (6 hembras y 3 machos) pasó a través de la cerca hacia un potrero contiguo, mismo que presenta una mayor extensión y una vegetación principalmente constituida por izotes (*Yucca* sp.); de aquí que sea necesario aclarar que este trabajo sólo incluye los datos referentes a la población presente en el primer potrero (cuya descripción corresponde al inciso denominado "descripción del paisaje geográfico") sin dejar de hacer algunos comentarios respecto a ambas poblaciones.

A partir de 1972 hasta 1974 la población total (comprendiendo a los animales de ambos potreros) presentó un decremento continuo.

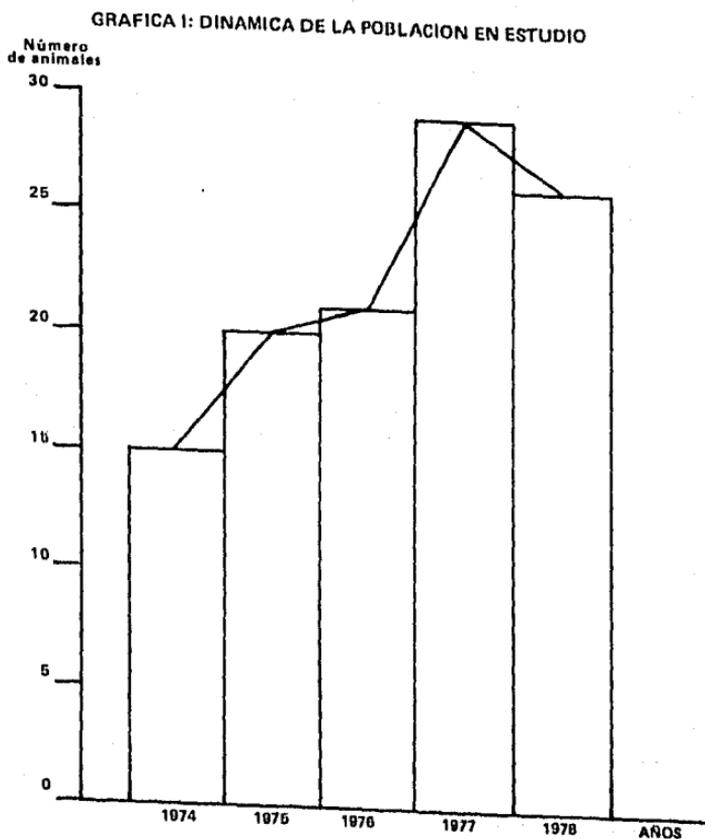
**C U A D R O   I I**  
**DINAMICA DE LA POBLACION TOTAL**

<b>AÑO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>No. DE HEMBRAS</b>	<b>No. DE MACHOS</b>
1972	52	33	19
1973	no	hay	datos precisos
1974	24	15	9

De este cuadro vemos que la población total presentó un decremento de un 54.8 %, lo que en términos independientes respecto a

hembras y machos equivale a una disminución de 54.6 % para las primeras y del 52.7 % para los segundos; observándose que cualquiera que haya sido el factor que propició tal decremento hasta 1974 actuó con igual presión sobre ambos sexos.

Ahora bien, particularmente sobre la población estudiada se presenta un cuadro y una gráfica con los datos de su dinámica abarcando de 1974 (año en que se estabilizó el número de ejemplares), a 1978. ( Ver gráfica 1 ).



**C U A D R O    III.**  
**DINAMICA DE LA POBLACION EN ESTUDIO**

AÑO	Total de individuos	No. de hembras	No. de machos	Muertes de adultos	Sexo de adultos muertos.	Total de crías nacidas	Crías sobre vivientes	Sexo crías vivas
*1974	15	10	5					
*1975	20	15	5			8	5	5
1976	21	15	6			3	1	1
1977	28	20	8	2	1	10	9	6
1978	26	16	6	3	1* 3*	27	4	? ?

† Datos proporcionados por el personal destinado al cuidado de la población de berrendo dentro del Rancho Guadalupe.

\* El objeto de mencionar independientemente a estas tres hembras obedece al hecho de acentuar que éstas salieron de los límites del potrero, perdiéndose y, para facilitar la exposición, son consideradas como muertas.

Tratando de describir los eventos que a nuestro modo de ver han configurado la dinámica de población, vemos que sobresalen algunos particularmente, pudiendo decir que son de dos tipos: los que han operado de forma independiente a cualquier intervención de nuestra parte y los que corresponden a un manejo.

Dentro de los primeros existen dos muy notables, ambos en relación con factores medio ambientales: El hecho de que a su llegada los animales se encontraran con un habitat muy influenciado por la sequía, misma que se prolongó todavía cuatro años más, constituyó una muy fuerte limitante entre 1972 y 1975. Después de este período de escasez y mala calidad de alimento (según análisis bromatológicos, Ver cuadro VI), vino un incremento en la precipitación pluvial (1976), hecho que no sólo contribuyó a mejorar las condiciones del terreno durante ese año, sino que llegó a formar una laguna que persistió casi dos años, siendo esto una gran ayuda para la población, reflejándose en

el estado nutricional de los ejemplares y por ende en su capacidad reproductiva.

Por otra parte y dentro de los eventos causados artificialmente —por manejo— tenemos, tanto las dos operaciones de control de depredadores, como al hecho que representa el haber extirpado a dos ejemplares machos adultos de la población, sobre todo por lo que respecta al último, extraído de la manada precisamente durante la época de apareamiento y por ser el macho que acaparaba a todas las hembras.

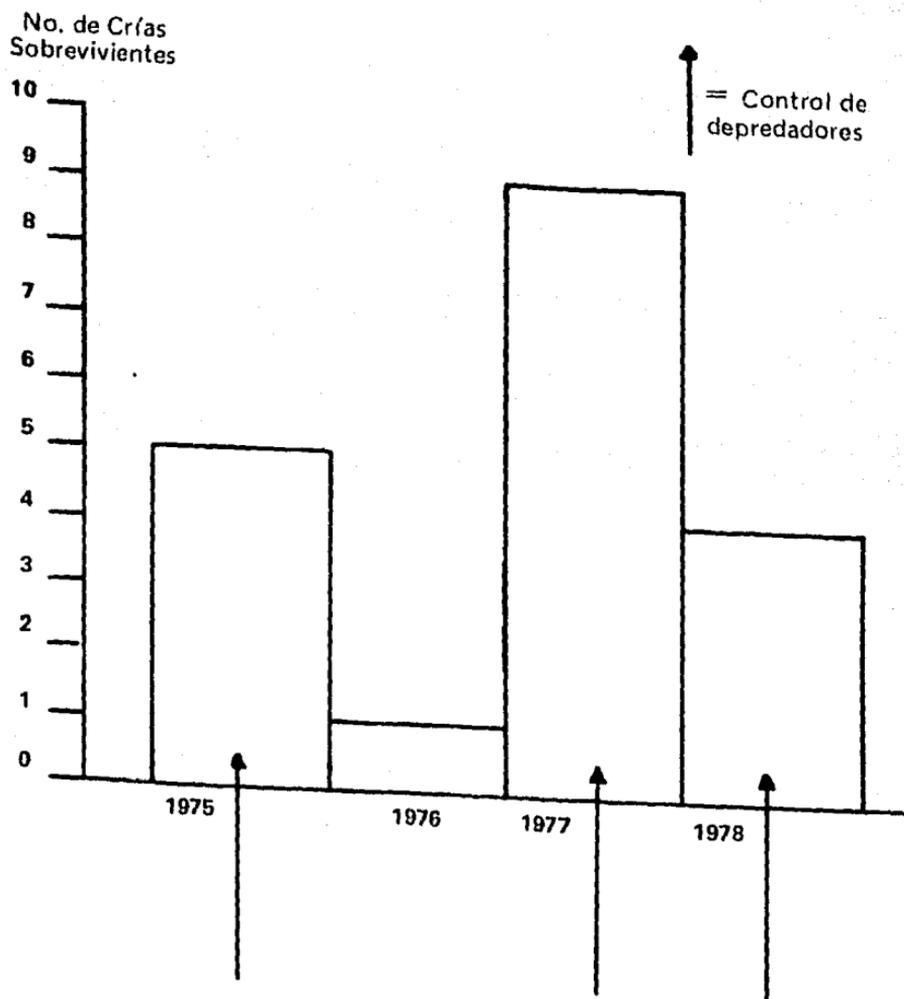
Refiriéndonos en particular a estos últimos trataremos a continuación los resultados obtenidos a partir de los controles de depredadores y posteriormente los propios de las dos necropsias realizadas.

Como ya se mencionó con anterioridad, el factor depredación es uno de los que expresan más drásticamente su impacto sobre la mortalidad de las crías de **A. americana**, de ahí que, dentro de este trabajo y partiendo del hecho de que al inicio del mismo la población en estudio había presentado un muy reducido incremento, se contemplara la necesidad de ejercer un manejo experimental realizando operaciones de control de depredadores.

Estas operaciones correspondieron a las épocas de alumbramiento (mayo—junio) de los años 1977 y 1978, así mismo, es necesario exponer que durante 1975 también se llevó a cabo una operación de este tipo, pero de la cual desgraciadamente no se cuenta con los datos sobre el número de depredadores muertos. (Ver Gráfica II).

El control de 1977 tuvo como resultado la comprobación de la muerte de once coyotes (*Canis latrans*); así mismo, fué encontrado un cadáver de cuervo (*Corvus corax*) y el de un accipítrido (*Parabuteo unicinctus*); esto respecto al empleo de tóxicos, puesto que mediante armas de fuego fueron muertos cuatro coyotes más.

GRAFICA 2: Supervivencia en crías



En 1978 el empleo de tóxicos dió como resultado el encuentro de 3 cadáveres de coyote; mientras que del empleo de armas de fuego, resultaron muertos 5 coyotes y un lince (*Lynx rufus escuinapae*).

**C U A D R O    I V**  
**RESULTADOS DEL CONTROL DE DEPREDADORES**

AÑO	TOXICOS	ARMAS DE FUEGO.
1977	11 coyotes localizados	4 coyotes
1978	3 coyotes localizados	5 coyotes 1 lince

Como un comentario en relación a la frecuencia de encuentro, tanto con coyotes como con linces, se observó que ocurrió en una proporción aproximada de 10 a 1 respectivamente durante la época de parición del berrendo en estos dos años.

Así mismo, aunque no poseemos los datos exactos, podemos decir que el mayor número de depredadores muertos en 1977 no obedece a que la operación de control fuese más intensa, sino a que la densidad de estos animales en la zona, según observaciones diurnas y nocturnas, fue mayor que en 1978.

A partir de este esquema podemos observar que por lo menos para los tres años en que se realizaron operaciones de control el número de crías se elevó.

Según los datos de mortalidad en adultos para el período 1974-78 (Ver cuadro III), observamos que de un total de 5 muertes (3 machos y 2 hembras), dos machos fueron sacrificados por manejo (necropsias), un macho fue encontrado agonizando por agentes nosológicos que no pudieron ser determinados y dos hembras se encontraron muertas, igualmente, por agentes nosológicos no determinados, no observando ningún caso de depredación en adultos; mientras que, en relación con los da-

tos de causas de muerte en crías, vemos que la presión de depredación puede haber provocado aparentemente el 88.8% de las muertes, ya que el por ciento restante (= 1 cría) corresponde a los restos de un recuento que al ser encontrados sólo mostraban marcas del ataque de aves carroñeras.

**CUADRO V**  
**MORTALIDAD Y SOBREVIVENCIA EN CRIAS**

Año	No. crías nacidas	No. crías muertas	No. crías sobrevivientes	% sobrevivencia en crías	% mortalidad en crías
1975*	8	3	5	62.58	37.42
1976	3	2	1	33.33	66.66
1977*	9	0	9	100.00	0.00
1978*	7	3	4	57.14	42.86
Total	27	8	19	$\bar{x}$ - 63.26	$\bar{x}$ - 36.72
			* $\bar{x}$ -	73.24	* $\bar{x}$ - 26.76

\*Nota: Todos los datos marcados con asterisco corresponden a los años en los que se realizaron controles de depredación.

Para 1976, año en que no se realizó control de depredadores, observamos que el índice de mortalidad es el más alto en relación a los otros tres comprendidos en el cuadro, independientemente del número de crías nacidas. Por otra parte, considerando el conjunto de los cuatro años en cuestión, la media del porcentaje de sobrevivencia es igual a 63.26, mientras que de los 3 años en los que sí se efectuó control de depredadores se obtiene una media de 73.24, observándose una correspondencia directa entre los controles efectuados y el aumento en la media de sobrevivencia.

Respecto a la primera necropsia, realizada el 28 de febrero de 1977, los resultados clínicos son los siguientes:

## **1. NECROPSIA POR APARATOS Y SISTEMAS (Ver fotografías 7—13)**

### **a). Piel, pelo y faneras**

Estas se encontraron sin cambios patológicos aparentes. Es notable en este punto el hecho de no haber encontrado ectoparásitos de ningún tipo en el cuerpo del animal.

### **b). Aparato respiratorio**

La mucosa de la tráquea, los bronquios y bronquiólos, sin cambios patológicos aparentes a excepción de una zona hemorrágica en el lóbulo diafragmático derecho, lesión producto de la trayectoria de un fragmento de proyectil.

### **c). Aparato digestivo**

Boca, lengua, faringe y esófago sin cambios patológicos aparentes. Rúmen, retículo, omaso y abomaso, sin cambios patológicos aparentes al igual que los intestinos, mismos en los que no se encontraron endoparásitos ni lesiones nodulares. La cavidad abdominal sin cambios patológicos aparentes.

Hígado, bazo y páncreas, sin cambios patológicos aparentes; el ampulla de Vater presentaba un funcionamiento normal.

### **d). Aparato urogenital**

La cápsula de Glisson, la médula del riñón al corte, vasos eferentes, vesícula seminal y pene, sin cambios aparentes.

### **e). Sistema cardiovascular**

El corazón, pericardio y grandes vasos, no presentaron cambios patológicos aparentes. Al corte el corazón presentó una zona hemorrá-

Secuencia de algunos aspectos observados desde la captura del berrendo macho adulto hasta la realización de la necropsia.





9



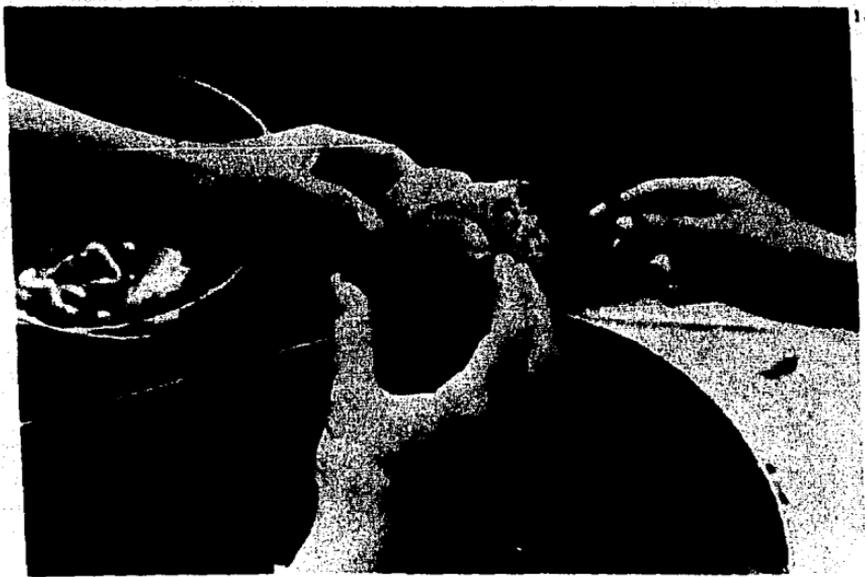
10



11



12



gica en el lugar de inserción de los pequeños pilares del ventrículo derecho, producto del impacto de un fragmento del proyectil.

**2. ESTADO NUTRICIONAL DEL ANIMAL**

La médula ósea de la tibia presentó una consistencia gelatinosa y color blanco lechoso; sin cambios patológicos aparentes.

El resultado de las observaciones macroscópicas fue de un animal sano, cuyo estado nutricional se consideró "regular".

**3. RESULTADOS DEL ESTUDIO HISTOPATOLOGICO**

Bazo	Sin cambios patológicos aparentes.			
Estómagos	"	"	"	"
Hígado	"	"	"	"
Intestinos	"	"	"	"

Pulmón	Sin cambios patológicos aparentes.			
Páncreas	"	"	"	"
Riñón	"	"	"	"
Tráquea	"	"	"	"
Vesícula biliar	"	"	"	"

#### TESTICULOS:

Se encontró gran número de células germinales, pero pocos espermatozoides, aseverando que estos órganos se encontraban en reposo absoluto y mostrando que aún fue activo durante el período reproductivo anterior, es decir agosto-septiembre de 1976.

#### 4. ESTUDIOS HEMATOLOGICOS

##### a). Frotis de sangre

Respecto al tamaño y forma de los glóbulos rojos se encontró anisocitosis y ligera poiquilocitosis. Respecto al color: hipocromía. Así mismo, los frotis resultaron negativos a *Anaplasma* sp. y a *Babesia* sp.

##### b). Hematocrito

Debido a que la sangre colectada estaba parcialmente hemolizada a causa del disparo, fue imposible realizar hematocrito.

##### c). Química sanguínea

Las determinaciones de fósforo y calcio fueron imposibles de realizar por la misma razón expuesta en el inciso anterior.

##### d). De las pruebas serológicas se obtuvo:

Negativo a: *Leptospira ballum*, *L. canicola*, *L. icterohemorrhagiae*, *L. pomana*.

Negativo a: *Brucella* sp.

## 5. DEL ESTUDIO COPROPARASITOSCOPICO RESULTO

Negativo a:	Helminintos	
"	"	Esporozoarios
"	"	Vermes pulmonares
"	"	Tremátodos

## 6. DE LA REVISION DEL CONTENIDO RUMINAL

### a). Las plantas identificadas fueron:

fam. Cruciferae: *Lepidium* sp.

fam. Geraneaceae: *Erodium* sp.

fam. Chenopodiaceae: *Atriplex* sp.

así como gramíneas y compuestas no identificadas.

### b). Del estudio bacteriológico del contenido ruminal se identificaron:

*Lactobacillus plantarum*

*L. brevis*

*Bacillus cereus*

*B. coagulans*

*Corynebacterium bovis*

*Staphylococcus epidermidis*

Siendo todas propias de la flora normal y ninguna patógena.

7. Basándose en la tabla de Dow y Wright (1962) se determinó la edad de este ejemplar, encontrando que tanto los premolares como los molares se mostraban sumamente desgastados y siendo no aparentes los infundíbulos en los primeros, a partir de lo cual se calculó una edad de más de 7 años para este animal.

Según los resultados anteriores vemos que resaltan algunos puntos particularmente, tales como: la edad calculada para este ani-

mal, el estado del sistema reproductor, ausencia de parásitos y el estado nutricional.

Tomando en cuenta que todos los individuos, exceptuando las 6 crías sobrevivientes (5 en 1975 y 1 en 1976), hasta la fecha de este sacrificio (febrero de 1977) son representantes de la población original introducida en 1972, tenemos que la edad calculada para este animal (7-8 años), bien podría ser el promedio de edad de la población adulta, indicando que quizás sus representantes estuvieran alcanzando sus límites de productividad.

El hecho de no haber encontrado en este ejemplar ningún problema de parasitismo, pudiera ser representativo para suponer que el total de la población, dado el reducido número y las condiciones de semicautiverio, tampoco presente problemas serios de este tipo.

Por otra parte, el tamaño, forma y color de los eritrocitos atribuido a una mala nutrición, aunado con el estado nutricional del animal considerado como "regular", nos lleva a pensar que, previo a esta época, el reducido incremento de la población bien podría tener estrechas relaciones con una alimentación deficiente.

Previo a la exposición de los datos obtenidos a partir de la segunda necropsia (Sept. 1978), pensamos que es importante hacer algunas consideraciones respecto al hecho que representa el haber extraído precisamente al macho más notable en cuanto a dominancia dentro de la población. La selección del ejemplar fue hecha en base a datos que por observación fueron obtenidos, destacando que dicho ejemplar mantenía reunidas a todas las hembras de la población y ahuyentaba a cualquier otro macho que se acercara. Es obvio que al ser eliminado este animal, el resto de los machos, en particular 4 de los 6 que existen (puesto que dos se encuentran lesionados de una pata), entrarán en competencia por lograr establecer su harem, pudiendo tener esto diversas consecuen-

cias, puesto que dos de estos machos también son considerados como sub-reproductivos. A pesar de que tal operación trajera como resultado que uno o los dos machos mencionados quedaran de nuevo como "propietarios" del harem, por lo menos se propiciaría que la siguiente generación poseyera mayor diversidad genética, en primer término, al evitar que todas las crías por nacer en 1979 fueran hijas de un solo padre y por otro lado, al favorecer la participación del mayor número de machos posible en las cópulas hasta establecer las nuevas jerarquías al ser muerto el animal en cuestión.

## **RESULTADOS DE LA SEGUNDA NECROPSIA**

### **1. Necropsia por sistemas y órganos**

a). Piel, pelo y faneras:

Sin cambios patológicos aparentes. No encontrando ectoparásitos de ningún tipo.

b). Aparato respiratorio:

Sin cambios patológicos aparentes.

c). Aparato cardiovascular:

Sin cambios patológicos aparentes.

d). Aparato urogenital:

Sin cambios patológicos aparentes.

e). Aparato digestivo:

Sin cambios patológicos aparentes.

### **2. De los análisis de orina fueron obtenidos los siguientes resultados considerados como normales**

<b>Examen físico</b>	<b>Examen químico</b>	<b>Examen microscópico</b>
—Color: amarillo	—Hemoglobina:	—Células tubulares

Continúa

Examen físico	Examen químico	Examen microscópico
—Apariencia: translúcida	negativo	renales: 1 cada 5 campos
—Gravedad específica: + 1.035	—Bilirrubina: negativo	
	—Cuerpos cetónicos: negativo	
	—Glucosa: negativo	
	—Proteínas: 30 (+)	
	—Ph = 8	

### 3. ESTADO NUTRICIONAL DEL ANIMAL

La médula ósea de la tibia presentó una consistencia gelatinosa y color blanco lechoso; sin cambios patológicos aparentes

El resultado de las observaciones macroscópicas fue de un animal sano, cuyo estado nutricional se consideró como "bueno"

### 4. RESULTADOS DEL ESTUDIO HISTOPATOLOGICO

a). Epiglotis:

Lesión en el epitelio sin llegar a cartílago. Descamación del epitelio y ligera inflamación.

b). Bazo:

Extravasación sanguínea debida al estallamiento de vísceras producto del proyectil con que fue muerto el animal. Presencia de pigmentos hemáticos. Se aprecia escasez de elementos linfoides, producto tal vez de la edad avanzada del ejemplar.

c). Testículos:

Pocas espermatogonias tipo A. y B. Pocas figuras meióticas. Células de Sertoli desprendidas de la capa basal. Escasos espermatozoides y anormales (sin cauda). El lugar de las células de Leydig se encuentra ocupado por tejido conjuntivo.

d). Hipófisis:

Presencia de "células de castración". Mostrando aumento de volumen por exceso de gonadotrofinas, indicando con esto que el testículo es refractario al estímulo por gonadotrofinas.

Por lo anterior, se determinó que este ejemplar era 100% estéril.

**5. De los estudios coproparasitoscópicos se determinaron:**

Sporozoarios del orden Eucoccidia (coccidia), así mismo, huevos de helmintos gastrointestinales, posiblemente de la familia Trichostrongylidae y, según técnicas cuantitativas se encontró 600 HPG. de helmintos gastrointestinales y 200 EPG. de sporozoarios.

**6. A partir del contenido ruminal se identificaron los siguientes géneros de plantas:**

Gramineae:	<i>Sporobolus</i> sp.	Semillas
Compositae:	<i>Ambrosia</i> sp.	"
	<i>Hemizonia</i> sp.	"
Cyperaceae:	<i>Elecharis</i> sp.	"
Boraginaceae:	<i>Amsinkia</i> sp.	"
Verbenaceae:	<i>Verbena</i> sp.	"
Euphorbiaceae:	<i>Euphorbia</i> sp.	"
Cruciferae:	<i>Arabis</i> sp.	"
Leguminosae:		Restos foliares

## 7. Edad

La edad del animal fue determinada con base en la tabla de Dow and Write (1962) acusando una edad entre los 8 y 9 años.

Como puede observarse a partir de los resultados obtenidos de esta necropsia, son particularmente importantes: la edad del animal, la mínima producción de espermatozoides, el estado nutricional y la presencia de endoparásitos.

Respecto a la edad determinada (8 a 9 años), podemos decir que afirma uno de los supuestos establecidos antes del sacrificio del animal, ya que exponía la posibilidad de que el ejemplar seleccionado fuera incapaz de cubrir con eficiencia al total de hembras por él reunidas. De esta manera, el hecho de que en cortes histológicos, tanto de testículos como de epidídimo, sólo se observara una reducida cantidad de espermatozoides, sería un fenómeno que pensamos como suficiente para asegurar que el ejemplar en cuestión y quizás el resto de la población original introducida sea, a la fecha, no reproductiva.

Por otra parte, la descripción del estado nutricional de este animal considerado como "bueno", en comparación con el "regular" descrito respecto a la necropsia anterior es reflejo, sin duda, de una alimentación capaz de sustentar a la población en mucho mejores condiciones que en años anteriores; esto debido a que en la extensión antes cubierta por la laguna se ha formado una carpeta de herbáceas que según los análisis bromatológicos de las mismas y que se exponen a continuación, vemos que podrían considerarse como un alimento de mejor calidad, comparativamente con los pastos perennes del matorral inerme parvifolio.

A partir de la observación directa fueron determinados como propios de la dieta de la población algunas especies vegetales como lo

son: *Bouteloua gracilis*, *Amaranthus hybridus*, *Polygonum amphibium*, *Verbena canescens*, *Ambrosia confertifolia*.

A continuación se presenta un cuadro comparativo entre los resultados de los exámenes bromatológicos a que fueron sometidas plantas de la especie *Bouteloua gracilis* y *Polygonum amphibium*. La primera, integrante conspicuo de la vegetación perenne característica del matorral inerme parvifolio y la segunda, especie notable como dominante en la carpeta de vegetación surgida al desecarse la laguna.

**CUADRO VI**  
**CUADRO COMPARATIVO DE ESTUDIOS BROMATOLOGICOS**

**Matorral inerme parvifolio**

(1) Marzo de 1977

Análisis químico proximal: Método A.O.A.C.

*Bouteloua gracilis* (Graminea)

	Base Húmeda	Base 90% Mat. Seca	Base % Seca
Materia seca %	94.73	90.00	100.00
Humedad %	5.27	10.00	0.00
Proteína cruda (N x 6.25) %	5.01	4.75	5.28
Extracto etéreo %	1.79	1.70	1.88
Fibra cruda %	50.88	48.33	53.71
Extracto libre de nitrógeno %	30.81	29.27	32.52
Cenizas %	6.24	5.92	6.58
T.N.D. % (Aprox)	55.92	53.12	59.03
ED. Kcal/kg (Aprox)	2 460.90	2 338.02	2 597.80

(2) Marzo de 1977

Análisis químico proximal: Método A.O.A.C

*Bouteloua gracilis*, *Buchloe dactyloides*

	Base % Húmeda	Base 90% Mat. Seca	Base % Seca
Materia seca %	59.85	90.00	100.00
Humedad %	40.15	10.00	0.00
Proteína cruda (N. x 6.25) %	9.65	14.51	16.12
Extracto etéreo %	1.69	2.54	2.82
Fibra cruda %	32.31	48.58	53.98
Extracto libre de nitrógeno	10.14	15.24	16.94
Cenizas %	6.06	9.11	10.12
T.N.D. % (Aprox)	34.41	51.74	57.49
E.D. Kcal / kg (Aprox)	15.15	2 277.38	2 530.42

Agosto de 1978

Análisis químico proximal: método A.O.A.C.

Especie: *Verbena canenses*, *Ambrosia confertifolia*

	Base Húmeda	Base 90% Mat. Seca	Base % Seca
Materia seca %	83.74	90.00	100.00
Humedad %	16.26	10.00	0.00
Proteína cruda (N. x 6.25) %	17.30	18.59	20.66
Extracto etéreo %	4.66	5.01	5.56
Cenizas %	8.75	9.40	10.45
Fibra cruda %	14.09	15.13	16.82
Extracto libre de nitrógeno	38.94	45.85	46.80
T.N.D. % (Aprox) base seca	38.66	63.04	70.05
E.D. Kcal/kg (Aprox)	2 581.10	2 774.05	3 082.27

Septiembre 1978

Análisis químico proximal: Método A.O.A.C.

Especie: *Polygonum amphibium*

	Base % Húmeda	Base 90% Mat. Seca	Base % Seca
Materia seca %	59.67	90.00	100.00
Humedad %	40.33	10.00	0.00
Proteína cruda (N. x 6.25) %	11.03	16.63	18.48
Extracto etéreo %	2.07	3.12	3.26
Cenizas %	4.36	6.58	7.31
Fibra cruda %	11.37	17.14	19.05
Extracto libre de nitrógeno %	30.84	46.53	51.70
T.N.D. % (Aprox) Base seca	41.26	62.26	69.18
E.D. Kcal/kg (Aprox)	1 816.32	2 739.55	3 043.94

Según estos resultados vemos que la aseveración expuesta anteriormente respecto a que las plantas estacionales surgidas como consecuencia del aumento en la precipitación pluvial, constituyen un mejor alimento en cuanto a calidad nutritiva que las perennes propias de los tipos de vegetación característicos a la zona, punto que apoya lo expuesto por Hutchings y Stewart (1953), citados en Beale y Smith (1970 pág. 573).

## VI. DISCUSION

Tratando de reconocer cuáles han sido los eventos y factores más importantes en el desarrollo de nuestra población, vemos que destacan los siguientes:

- (1) La fecha en que fue introducida la población: Enero 1972.

(2) El hecho de que algunas hembras llegaran preñadas, indicando con esto que el promedio de edad de la población a la fecha que fue introducida bien podría ser: 2-3 años.

(3) Que durante el período comprendido por los dos primeros años posteriores al trasplante hubo un decremento del 54.8% en el número de ejemplares.

(4) Que no fue hasta el tercer año posterior a la introducción cuando ocurrió el primer incremento poblacional.

(5) El aumento en la precipitación pluvial durante el Verano de 1976, llegando a conformarse un cuerpo de agua de 32 ha aproximadamente y que persistió hasta principios de 1978.

(6) La coincidencia en cuanto a la realización de operaciones de control de depredadores y el aumento en la media de supervivencia en crías.

(7) Los resultados clínicos establecidos a partir de las dos necropsias, tales como los referentes a estado nutricional, edad y estado del sistema reproductivo en ambos ejemplares.

(8) Los datos obtenidos sobre dinámica de población, tales como: proporción de sexos y edad, mortalidad, número de hembras reconocidas como productivas y medias de supervivencia en crías.

Considerando lo expuesto en los puntos uno y dos, tenemos que la edad de los animales introducidos es cronológicamente como sigue:

1972	2 - 3 años	1976	6 - 7 años
1973	3 - 4 años	* 1977	7 - 8 años
1974	4 - 5 años	* 1978	8 - 9 años
1975	5 - 6 años		

\* Coincidiendo la edad así calculada con la determinada en los dos animales sacrificados por manejo en estos mismos años.

Adicionando a lo anterior el número de crías nacidas, el número de crías sobrevivientes y el sexo de las mismas para cada año, tenemos:

**CUADRO VII**

Año	Edad	Número de crías nacidas	Sobrevivientes	Sexo	
				♀	♂
1974	4 - 5 años	--	--	--	--
1975	5 - 6 años	8	5	5	--
1976	6 - 7 años	3	1	--	1
1977	7 - 8 años	9	9	6	3
1978	8 - 9 años	7	4	indeterminado	

De este cuadro vemos que sobresalen particularmente dos aspectos: (1) una notable disminución en el número de crías nacidas durante 1976 y (2) un ascenso en este número para el año siguiente; de aquí que surja la cuestión acerca de las causas que los originaron. A nuestro modo de ver, acentuando que la siguiente aseveración queda como punto a continuar estudiando, podría pensarse que las causas de ese reducido incremento se debe a que el número de hembras productivas propias de la población original comenzó a disminuir en 1976. Esta hipótesis tiene su justificación al observar que el incremento posterior bien podría ser producto del concurso, dentro de la actividad reproductiva, de las 5 hembras sobrevivientes de 1975, número que coincide con el determinado por observación respecto a las hembras gestantes para 1977 y 1978.

Recordando lo expuesto por Blunt (1961, cit. en Prenzlów, 1965) respecto a que se ha visto que las hembras de primer parto producen gemelos en alrededor de un 60%, vemos que de estas 5 hembras en cuestión se esperarían en total 8 crías, mientras que el número ob-

servado fue de 9, hecho que quizás pudiera relacionarse con el aumento en la precipitación pluvial, que a su vez influiría en la calidad y cantidad de alimento y esto sobre la productividad, como lo aseveran Hutchings y Stewart (1953). (cit. en Beale y Smith, 1970, pág. 573).

Por otra parte, al analizar los posibles efectos de las operaciones de control de depredadores y recurriendo al cuadro V, vemos que la media del porcentaje de supervivencia para los tres años en los que se llevaron a cabo dichos controles, se elevó de 63.26 a 73.24. De aquí que pensemos en la presión de depredación como en un factor limitante para el desarrollo de la población y que debe continuar evaluándose.

Por último y refiriéndonos en particular a los resultados clínicos obtenidos de las dos necropsias, podríamos decir que la vegetación herbácea surgida posteriormente al establecimiento de la laguna, es capaz de mantener a la población en mucho mejores condiciones nutricionales que la vegetación perenne característica de la región. Así mismo, a partir de los estudios histológicos se puede asegurar que los miembros de la población original introducida son a la fecha no reproductivos, quedando abierta la posibilidad de recuperación sólo en los animales nacidos de 1975 en adelante. Aquí cabría mencionar que, aparentemente, estos últimos han mostrado una capacidad reproductora satisfactoria, puesto que si analizamos la relación crías: hembra respecto al número total de hembras, vemos que promedia 54: 100, mientras que, si esta relación sólo incluyera a las hembras reproductivas asciende a 132:100.

## VII. CONCLUSIONES

### a). Depredación

La presión de depredación sobre crías de borrendo aparece como el factor de mayor impacto en el desarrollo de nuestra población respecto

al tiempo que abarca este trabajo, restringiendo el número de individuos que podrían incorporarse al estrato reproductivo.

#### **b). Nutricional**

Como un apoyo a la tesis de Sundstrom, 1973, este aspecto se manifiesta como limitante únicamente durante años en los cuales la sequía es muy prolongada, coincidiendo la máxima reproducción observada con los años más favorables que se han presentado desde que la población fue introducida, así como una mínima reproducción con años de sequías muy agudas. Por lo anterior, aunado a que el suelo no presenta deficiencias en minerales y que la cantidad y calidad de alimento durante los últimos años ha sido alta, ante las buenas condiciones medioambientales imperantes en la zona, se considera que este factor no representa una limitante para el desarrollo de la población por el momento; sin embargo, puesto que en la región son pocos los años en los que la lluvia alcanza a propiciar condiciones tan buenas como en 1977, será necesario seguir evaluando este factor en condiciones de sequía.

#### **c). Nosología**

Considerando el número de ejemplares muertos por agentes nosológicos en los últimos tres años, vemos que este factor no representa una limitante que haya actuado en forma intensa sobre nuestra población, sin dejar de hacer patente la necesidad de lograr identificar dichos agentes en forma específica, ya que hasta la fecha no se ha conseguido.

#### **d). Manejo**

En cuanto al manejo que sobre esta población se ha desarrollado incluyendo: suplemento de agua a lo largo del año, disminución de la densidad de cabezas de ganado dentro del área designada al berrendo, dos operaciones de control de depredadores y la extracción de dos ma-

chos adultos, pensamos, con base en los resultados obtenidos, que integran prácticas cuyos efectos han apoyado satisfactoriamente su desarrollo y que deben continuar siendo efectuadas otras, que a su vez, favorezcan la recuperación de la población.

Además de los puntos antes expuestos, partiendo de los resultados obtenidos a lo largo del trabajo, vemos que cobran importancia otros aspectos que deben ser incluidos dentro de las posibles limitantes del desarrollo de la población en estudio: la distribución de edades y la emigración. Respecto a la primera, tenemos que la porción que representa el total de ejemplares originalmente introducidos ha logrado a la fecha una edad a la que se le relaciona un 100% de esterilidad, siendo únicamente sobre la porción de animales sobrevivientes nacidos ya dentro del Rancho (10 hembras y 3 machos) en la que descansan las capacidades de recuperación y que según los datos de las relaciones crías: hembra han logrado una productividad satisfactoria.

Por otra parte, desde que la población fue introducida, un total de 12 animales (9 en 1972 y 3 en 1978) han salido del potrero, de aquí que se piense en considerar a la emigración como un factor más que ha influido en el desarrollo de nuestra población.

## VIII. RESUMEN

Una población de 52 ejemplares de *Antilocarpa americana americana*, fue introducida al Rancho Guadalupe, Municipio de Ramos dentro del Estado de San Luis Potosí en enero de 1972. Dicha población presentó un decremento del 54.8% entre la fecha de introducción y 1974. Del total de sobrevivientes, 9 animales pasaron a un potrero contiguo, permaneciendo 15 (10 hembras y 5 machos) en el potrero donde fue introducida la población originalmente, constituyendo estos últimos la población en estudio.

Durante los tres años comprendidos entre 1976 y 1978 se efectuaron algunos estudios para evaluar el efecto de algunos factores que pudiesen haber limitado el desarrollo de esta población; postulándose inicialmente, como tales, aspectos relacionados con la nutrición, depredación, nosología y/o sus relaciones. Se llevaron así mismo, a la práctica algunas técnicas de manejo destinadas a apoyar la recuperación de la población. Con estos propósitos fueron efectuadas dos operacio-

nes de control de depredadores durante las épocas de alumbramiento correspondientes a 1977 y 1978. A su vez, se realizaron las necropsias de 2 machos adultos, determinando mediante muestras biológicas: edad, estado nutricional, reproductivo y nosológico. Igualmente, se efectuaron cuantificaciones de hembras productivas y número de crías al nacer, evaluando el impacto de la presión de depredación y la media de sobrevivencia anual en crías. Por observación y por análisis del contenido de semillas en heces fecales y por revisión de contenidos ruminales fueron identificados 15 géneros vegetales propios de los hábitos alimenticios del berrendo en la localidad, determinando la calidad como alimento en los casos que se consideró de importancia. Igualmente se llevó a cabo una evaluación de las condiciones de la vegetación que le sirve de sustrato a la población. Adicionalmente se realizaron observaciones sobre conducta materna, conducta de las crías, etc., así como las referentes a la fauna asociada. Se determinaron como factores limitantes del desarrollo poblacional: la predación en crías, la edad de los animales pertenecientes a la población original y la emigración. Como factores limitantes de menor impacto: nosología y nutrición durante el período en que fue realizado este trabajo.

Se calcula en 88.8% del total de muertes en crías como las producidas por presión de depredación. Respecto a la emigración ésta equivaldría a 12 ejemplares que salieron del potrero. La edad calculada para los animales originalmente introducidos fue de 8 a 9 años para 1978. Sólo 4 animales fueron muertos por agentes nosológicos desde 1976. La calidad del alimento se considera como buena a partir de 1977 a la fecha. La capa reproductiva de la población está constituida por 10 hembras, 3 machos y además 4 subadultos. La evaluación del manejo realizado arroja un resultado favorable, habiéndose incrementado la media anual de sobrevivencia en crías de un 63.2% a 73.2%.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Beale M. Donald y Arthur Smith 1970. Forage Use Water Consumption and Productivity of Pronghorn Antelope in Western Utah. *Journal of Wildlife Management*. Vol. 34, No. 3, Pág. 571, 582.
- Beale M. Donald y Arthur Smith 1973. Mortality of Pronghorn Antelope Fawns in Western Utah. *Washington Jour. Wildl. Mgt.* Vol. 37. Pág. 343-352.
- Buechner, H.K. 1950 b. Range Ecology of the Pronghorn on the Wichita Mountains Wildlife Refuge. *N. Am. Wild, conf. trans.* 15: 627- 644.
- Compton, H.O. 1958. The Effects of Predation on Pronghorn Antelope Numbers in South Central Oregon. M.S. Thesis, Oregon State University, Corvallis. 71. p.
- Creek Darwin. 1967. A. Summary of Pronghorn Antelope investigations. Wyoming Game and Fish Commission, Cheyenne, Wyo.
- Davis W.E. 1960. The Mammals of Texas. Texas Game and Fish Comm. Bull. 41. 252 p.
- Davis. J.W. y Anderson, R.C. 1963. Enfermedades Parasitarias de los Mamíferos Salvajes. Ed. Acriba. Zaragoza, España.
- García Enriqueta. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen. UNAM. México pp. 246.
- Hall, E.R. y Kelson K.R. 1959. The Mammals of North America. Vol.1 y 2. Ronald Press Co.
- Johnson F. James. 1969. Antelope. Predator Relationships. Job. Progress Report. Games Surveys. Project No. W-93-R-10 Work plan 4, Job 6. New Mexico.

- Johnson F. James 1970. Antelope. Predator Relationships. Job. Final Report. Game Surveys. Project No. W-93-11. Work plan 4, Job, 6. New Mexico.
- Johnson F. James y Montoya O. William. 1970. Antelope Study Area Range Conditions. Job Progress Report Game Surveys project No. W-93-R-11. Work plan 4, Job 4, New Mexico.
- Jonhson F. James y Montoya O. William. 1971. Antelope Study Area Range Conditions. Job Progress Report. Game Surveys project No. W-93-12. Work plan 4, Job 4. New Mexico.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex. 28: 27-179.
- Mondragón S.J. 1975. Vegetación del Área de Berrendo en la Noria de Guadalupe, Salinas de Ramos, S.L.P. Bosques y Fauna México. II Epoca, Vol. XII No. 2. p. 3-13.
- Moen N.A. 1973. Wildlife Ecology an Analytical Approach. A. Series of Books in Agricultural Science. W.H. Freeman and Co. San Francisco.
- Prenzlow J. Edgar. 1865. A Literature Review on Pronhorn Behavior. Game, Fish and Parks Comm. State of Colorado.
- Russel, Paul T. 1964. Antelope of New Mexico. New Mexico Department of Game and Fish. Bull 12.
- Snyder Walter. 1967. Antelope-predator Relationships. Job Completion Report. Research project Segment: W-93-4-8. Work plan 4, Job. 6. New Mexico.
- Sundstrom Charles. 1973. Abundance, Distribution and food habits of the Pronghorn, Wyoming Game and Fish Commission. Cheyenne, Wyo. Bull. 12.
- Snyder Walter. 1968. Antelope-predator Relationships Job Completion Report. Research project segment. Game Surveys. Project No. W-93-R-9, Work plan 4, Job. 6. New Mexico.
- Verme J. Louis 1971. A Manual of Wildlife Conservation. Colorado State University. Ed. The Wildlife Society Wash. D.C. pág. 172-175.
- Yoakum J. D. 1957. Factors Affecting the Mortality of Pronghorn Antelope in Oregon. M.S. Thesis. Oregon State Coll. Corvallis. 71. p.

## APENDICE I

Plantas presentes en el área del Rancho Guadalupe:

- Amaranthaceae: *Amaranthus hybridus*
- Boraginaceae: *Amsinkia* sp.
- Cactaceae: *Opuntia imbricata* (Haw) D.C.  
*O. leucotricha* D.C.  
*Echinocereus banckii* (Poselger) Palmer  
*Ferocactus latispinus* (Haw) B. et Rose  
*O. cartabrigiensis*  
*O. leptocaulis*  
*O. microdacys* (Lehm) Pfeiff  
*O. robusta* Wedl  
*O. tunicata* (Lehm)
- Chenopodiaceae: *Atriplex canescens*
- Compositae: *Ambrosia confertifolia*  
*Ambrosia* sp.  
*Aplopappus venetus*  
*A. Sponulosus scabrellus* (Greene) Blake  
*Aster* sp.  
*Brickellia vernocaeifolia*  
*Conyza sophiaefolia* H.B.K.  
*Flourensia cernua* D.C.

	<i>Grindelia oxylepis</i> Var. <i>eligulata</i> Steyererm
	<i>Helenium</i> sp.
	<i>Helianthus lacimatus</i> A. Gray
	<i>Parthenium incanum</i>
	<i>Zaluzania augustum</i>
Cyperaceae:	<i>Elocharis</i> sp.
Gnetaceae:	<i>Ephedra aspera</i>
Gramineae:	<i>Buchloe dactyloides</i>
	<i>Bouteloua gracilis</i>
	<i>Muhlenbergia villiflora</i>
	<i>Sporobolus wrightii</i>
	<i>Sporobollus</i> sp.
Liliaceae:	<i>Yucca filifera</i>
	<i>Yucca potosina</i>
Polygonaceae:	<i>Polygonum amphibium</i>
Verbenaceae:	<i>Verbena canescens</i>
Zygophyllaceae:	<i>Larrea divaricata</i>

## APENDICE 2

### Fauna observada (mamíferos)

La identificación en cuanto a las subespecies está dada en base a las áreas de distribución expuestas en Hall y Kelson (1959).

*Canis latrans cogottis* (Hamilton-Smith), 1839.

\**Vulpes macrotis zinseri*, Benson, 1938.

- \* Según Hall y Kelson esta subespecie, la de distribución más meridional en México, sólo abarca parte del Norte de Zacatecas, sin embargo bien pudiera ser esta la subespecie observada en San Luis Potosí.

*Urocyon cinereoargenteus nigrirostris* (Lichtenstein), 1850  
*Lynx rufus escuinapae* J.A. Allen, 1903  
*Conepatus mesoleucus mearnsi* Merriam, 1902  
*Mephitis macroura macroura* Linchtenstein, 1932.  
*Spilogale gracilis gracilis* Merriam, 1890.  
*Taxidea taxus berlandieri* Baird, 1858.  
*Spermophilus* sp. Cuvier, 1825.  
*Dipodomys* sp. Gray, 1841.  
*Lepus californicus asellus* Miller, 1899.  
*Sylvilagus floridanus orizabae* (Merriam), 1893.  
*S. Audubonii parvulus* (J.A. Allen), 1904.

#### Fauna observada (aves)

Grulla cenicienta	<i>Grus canadensis</i> (Linnaeus)
Gallaludo norteamericano	<i>Charadrius vociferus</i> (Linnaeus)
Picocurvo	<i>Recurvirostra americana</i> (Gmelin)
Picolargo	<i>Numenius americanus</i> Beggsteub
Codorniz escamosa	<i>Callipepla squamata</i> (Vigors)
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i> (Lesson)
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus
Aura	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus)
Huilota	<i>Zenaida macroura</i> Linnaeus
Tórtola	<i>Z. asiatica</i> Linnaeus
Cuervo	<i>Corvus corax</i> Linnaeus
Alondra	<i>Sturnella magna</i> (Linnaeus)
Tordo	<i>Agelaius Phoeniceus</i> (Linnaeus)
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus
Tordo	<i>Euphagus cyanocephalus</i> (Wagner)
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin)
Aguitilla	<i>Parabuteo unicinctus</i>

## APENDICE III

### Análisis de suelo

	LAGUNA	ZACATAL	IZOTAL
MUESTRA No.	P-312-76	P-313-20	P-314-76
PROFUNDIDAD (cm)	0-20	0-20	0-20
ARENA %	36	36	62
LIMO %	40	26	28
ARCILLA %	24	38	10
TEXTURA	Franco	Franco-arcilloso	Franco-arenoso
SODIO (Na) Meg/100 g.	0.86		0.65
CALCIO (Ca) kg/ha	27,300 ER	20,100 ER	66,000 ER
N. TOTAL	0.112 P		0.184 Me
M.O.	1.72 Me	0.796 P	2.80 R
NITROGENO Kg/ha	23.2 Me	3.0 MP	3.0 MP
FOSFORO (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) kg/ha	41.6 Me	152.7 ER	329 ER
POTASIO (K <sub>2</sub> O) kg/ha	1,342 ER	1,920 ER	780 ER
MAGNESIO (mg) kg/ha	1,350 ER	1,950 ER	2,250 ER
REACCION (pH)	7.9 - 9.3	7.6	7.9 - 8.1

#### APENDICE IV.

#### Análisis químico inmediato: Método A.O.A.C. de carne de berrendo

	Base % Húmeda	Base 90% Mat: Seca	Base % Seca
MATERIA SECA %	26.77	90.00	100.00
HUMEDAD %	73.23	10.00	0.00
PROTEINA CRUDA (N. X 6.25) %	22.42	75.38	83.75
EXTRACTO ETereo %	1.95	6.56	7.28
CENIZAS %	1.08	3.63	4.03
FIBRA CRUDA %	0.23	0.77	0.86
EXTRACTO LIBRE DE NITROGENO %	1.09	3.66	4.07
T.N.D. % (APROX.) BASE SECA	6.50	21.85	24.28
OTROS E.D. Kcal/kg. aprox.	286.31	962.56	1069.51