



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

---

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
IZTACALA

MANEJO Y ENFERMEDADES DEL VENADO  
COLA BLANCA Odocoileus virginianus  
EN CAUTIVERIO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**B I O L O G O**

P R E S E N T A :

**MARIA DE LOS ANGELES MENDOZA DURAN**

Los Reyes Iztacala, Edo. de Méx.

1991



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.

## CONTENIDO

<b>Agradecimientos</b>	<b>i</b>
<b>Resumen</b>	<b>ii</b>
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Método</b>	<b>6</b>
<b>Resultados y Discusión</b>	
<b>Base de Datos</b>	<b>8</b>
<b>Características de la población</b>	<b>8</b>
<b>Aspectos biológicos</b>	<b>18</b>
<b>Alimentación</b>	<b>25</b>
<b>Manejo</b>	<b>28</b>
<b>Enfermedades y problemas de salud</b>	<b>32</b>
<b>Instalaciones</b>	<b>38</b>
<b>Conclusiones y sugerencias</b>	<b>51</b>
<b>Literatura citada</b>	<b>54</b>
<b>Apéndices</b>	
<b>I Cuestionario elaborado</b>	<b>60</b>
<b>II Zoológicos visitados</b>	<b>64</b>
<b>III Respuestas obtenidas a los cuestionarios</b>	<b>65</b>
<b>IV Aspectos biológicos del venado cola blanca</b>	<b>66</b>
<b>V Glosario de términos médicos</b>	<b>69</b>

**Gracias**

**A todos y cada uno de ustedes,**

**Y en especial a ti...**

**Por tu amor,**

**tu comprensión,**

**Por estar aquí, conmigo.**

**Tambien a ustedes,**

**que no pudieron seguir en el camino**

**pero siguen entre nosotros.**

**Con amor...**

**María de los Angeles Mendoza Durán**

### **Agradecimientos**

Han sido varias las personas que contribuyeron para que fuera posible la realización de este trabajo. Debo agradecer al personal que laboró en los zoológicos visitados y en forma especial a la Dra. Ma. de los Angeles Roa Riol (zoológico de Tlalpan, D. F.), al Dr. Fernando Camacho Rojas y al M. V. Z. Gerardo López Islas (zoológico de San Juan de Aragón), al M. V. Z. Tulio Estrada Apatiga (Parque ZooChilpan, Guerrero), al M. V. Z. José Pulido Reyes (Centro Cívico Independencia, de Culiacán, Sinaloa), a los M. V. Z. Amy Camacho y Oswaldo Martínez (Parque Africam Safari, Puebla) y al Biol. Epigenio Cruz Aldán (zoológico Miguel Alvarez del Toro). Deseo expresar mi agradecimiento a la Biol. Katleen Ann Babb Stanley y a la M. V. Z. Victoria Malvido por la información y ayuda prestadas. Agradezco a la Dra. Catalina Chávez Tapia, al Biol. Tizoc Altamirano, al Biol. Atahualpa De Sucre Medrano y a la Biol. Patricia Ramirez, miembros del jurado dictaminador, por sus sugerencias y correcciones a este trabajo. Finalmente, al Dr. Gerardo Ceballos, quien ha dirigido esta tesis y ha contribuido a mi formación académica y profesional.

## RESUMEN

En este trabajo se estudiaron los grupos de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) existentes en 7 zoológicos y dos criaderos de la República Mexicana a fin de conocer las características de sus poblaciones, la forma en que son manejadas en cautiverio y los principales problemas que se presentan.

Las poblaciones contaron con estructuras de edades y sexos inestables, con predominio de machos y alta mortalidad de crías. La época de celo fué de noviembre a enero teniendo lugar los nacimientos principalmente durante junio.

La vigilancia diaria fué la práctica de manejo común a todos los zoológicos; en el aspecto sanitario la desparasitación fué la medida preventiva más frecuente. Los problemas sanitarios de mayor incidencia fueron las fracturas y lesiones ocasionadas por peleas entre los animales y, en ocasiones, por falta de experiencia en el personal para manejar a los ejemplares. En dos zoológicos hubo evidencia de problemas congénitos debidos a alto grado de entrecruzamiento; también en dos zoológicos se presentaron descensos bruscos en el número de animales que albergaban debido a epizootias. En crías, las enfermedades que se presentaron fueron de tipo respiratorio como neumonías y bronquitis.

Las instalaciones donde se mantiene a los venados contaron con comederos, bebederos y cobertizos como elementos comunes; en algunos encierros se dispuso de construcciones accesorias como foso o caseta de vigilancia. El área disponible para los venados varió de 14 a 80 m<sup>2</sup> por animal.

Los principales problemas detectados en torno al mantenimiento en cautiverio del venado fueron la sobrecarga de los encierros, el diseño de los corrales, inadecuado a las necesidades de los animales y del personal, así como falta de programas diseñados para la utilización de animales excedentes y la reproducción en cautiverio.

## INTRODUCCION

El crecimiento urbano y el desarrollo de las actividades humanas han incrementado la presión ejercida sobre las especies de animales silvestres mediante la alteración del medio y la sobreexplotación de sus poblaciones (Ceballos y Galindo, 1984; Mc. Taggart y Holloway, 1973). La alteración del medio, puede ser natural, como en el caso de sequías prolongadas, o debida a la acción del hombre, como el avance de las fronteras agrícolas, urbanas, ganaderas o forestales. También incluye cambios biológicos como son la adición o eliminación de competidores, parásitos y otros organismos (Leopold, 1965; Verme, 1986). Por otro lado, la sobreexplotación de una especie suele causar la disminución o desaparición de sus poblaciones (Mc. Taggart y Holloway, 1973).

La alteración del medio tiene en muchas ocasiones, como consecuencia la reducción de la superficie disponible para la fauna silvestre, y los organismos deben responder a los cambios del ambiente adaptándose o migrando (Verme, 1986). Sin embargo, especies que poseen nichos ecológicos restringidos no siempre pueden modificar sus hábitos, por lo que pueden extinguirse (Ehrlich y Ehrlich, 1987).

Son varias las especies que habiéndose extinguido en su ambiente natural, han podido recuperarse a partir de animales cautivos en zoológicos. Los casos más conocidos son los del bisonte europeo (Bison bison) y el ciervo del padre David (Elaphorus davidianus) (Ehrenfeld, 1972). Hay otras especies para

las cuales el cautiverio constituye la opción más factible para que sobrevivan (Owen, 1977). En cambio, para especies que no han podido mantenerse o reproducirse en cautiverio, o para preservación de poblaciones en su hábitat, ha sido necesario decretar áreas de protección (Bridwater, 1972).

Con respecto a los parques zoológicos, las funciones básicas que han tenido desde sus orígenes son la exhibición de animales y la recreación (Babb y Hernández, 1980). Con el paso del tiempo esto se ha ampliado para abarcar la educación del público, la difusión del valor ecológico de la fauna, el mantenimiento del acervo genético de las especies cautivas, la protección y conservación de las especies amenazadas o extintas en su hábitat natural y la investigación científica (Beltrán, 1974; Budowsky, 19172; Granados, 1982; Mallinson, 1988; Owen, 1977).

Se consideran tres tipos de zoológicos de acuerdo a su estructura (Granados, 1982): 1) zoológicos cerrados, en los que se mantiene a los animales en jaulas estrechas donde se dificultan sus actividades; 2) zoológicos abiertos, en los que se han remplazado algunas de las jaulas por corrales más o menos amplios donde se agrupan varios animales (que en ocasiones pueden ser de distinta especie) y en los que se simulan algunos rasgos característicos del ambiente original de la especie; y 3) parques ambientales donde los animales se mantienen en áreas amplias con vegetación natural de la zona o introducida. En la medida de lo posible se procura reproducir los ecosistemas propios de cada especie. Sin embargo, a pesar del interés por dar impulso a los

zoológicos, diversos factores han condicionado que la mayoría de estos continúen sólo con las funciones tradicionales (exhibición y recreación) desaprovechándose así recursos materiales y biológicos (Beltrán, 1974 a; Langenau, 1979). Los organismos cautivos pueden ser utilizados para suplir a animales silvestres en actividades como investigación básica, desarrollo de técnicas adecuadas para su cuidado y manejo, fungir como reserva demográfica o genética así como también constituir una reserva de especies cuya sobrevivencia en su medio es difícil (Beltrán, 1974 b; Langenau, 1979; Stevenson, 1988). Debido a esto, es necesario ahondar en la problemática existente en dichos parques y su repercusión para la conservación de la fauna nacional.

Cualquiera que sea el tipo de zoológico debe proporcionar a los animales espacio, alimento, cobertura y la presencia de otros animales (Conway, 1980; David, 1970). Pero aún cuando se puede beneficiar a una población cautiva al eliminar o disminuir algunos factores como enfermedades, competencia, cambios sucesionales y depredación, suele aumentarse su vulnerabilidad a eventos biológicos como la deriva genética. También se elimina un gran porcentaje de la presión del medio (i.e. selección natural) que en condiciones normales actúa sobre las características atípicas que se pueden diseminar en una población (Ehrenfeld, 1972).

Con el propósito de comprender el papel que hoy día tienen los zoológicos nacionales en el manejo y conservación de especies, he elegido como grupo representativo a los cérvidos,

particularmente al venado cola blanca (Odocoileus virginianus); (familia Cervidae) para analizar los problemas que se presentan en su manejo y mantenimiento en cautiverio.

#### OBJETIVOS

De acuerdo a la UICN (McTaggart y Holloway, 1973, 1974), los cérvidos comprenden cerca del 10% de los mamíferos incluidos en la lista de especies amenazadas de extinción. Cerca del 25% de las especies que componen este orden se encuentra dentro de alguna de las categorías que considera. A pesar de los cérvidos han sido sujetos de gran número de estudios en relación a otros órdenes, son pocas las investigaciones que proveen datos biológicos adecuados para establecer programas de conservación.

El presente trabajo tiene como objetivos: 1) investigar el estado que actualmente guardan las poblaciones de venado cola blanca mantenidas cautivas en algunos parques zoológicos del país; 2) recopilar información sobre su biología, comportamiento y cuidado que sea aplicable a su manejo y conservación, y 3) detectar los problemas que con más frecuencia se presentan en cautiverio.

De las tres especies de cérvidos que habitan en el territorio nacional (Leopold, 1965), considero al venado cola blanca (Odocoileus virginianus) la más acorde a este estudio debido a su amplia distribución geográfica que abarca todo el territorio nacional, su alto valor como especie de interés cinegético, ser elemento de las tradiciones populares y su utilidad en diversas formas por las comunidades humanas que lo

tienen aún al alcance (Ezcurra y Gallina, 1981; Reyes Castillo, 1981; Usher, 1973). Junto con esto, es una especie que cuenta con gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes y no resulta onerosa su manutención (Chargoy Zamora, 1977).

## METODO

Para la realización de este estudio se recurrió a entrevistar a las personas encargadas del cuidado de los venados en zoológicos, ranchos y criaderos donde se mantuvieran cautivos venados. Se elaboró un cuestionario que fue distribuido entre algunas de estas personas según su disponibilidad de tiempo y accesibilidad; de un total de 16 cuestionarios se enviaron 10 a parques zoológicos, 2 a criaderos de venados, 1 a un rancho particular y 4 a médicos veterinarios con experiencia en fauna silvestre.

Las 49 preguntas que incluyó el cuestionario se agruparon en 6 aspectos: 1) características de la población, 2) aspectos biológicos (desarrollo de la gestación, reproducción y parto), 3) alimentación, 4) manejo, 5) enfermedades y problemas de salud y 6) instalaciones. La lista de preguntas se incluye en el apéndice I.

Además se realizaron 20 entrevistas a personas involucradas en el manejo y mantenimiento de cérvidos; los informantes consistieron principalmente en personal administrativo, técnico y de mantenimiento y limpieza en los zoológicos visitados.

Los 7 zoológicos visitados se ubicaron en 5 estados de la República Mexicana (apéndice II). Las visitas a zoológicos se efectuaron entre septiembre de 1987 y marzo de 1988. Junto con el personal encargado se procedió a recorrer las instalaciones y hacer inspección de corrales y animales. La mayor parte de los recorridos tuvo lugar por las mañanas para poder observar el suministro de alimento a los animales y tomar notas referentes a

su actividad. Los datos referentes a las poblaciones aportados para este estudio consideran un año previo a la visita realizada, se hicieron algunas referencias a lo ocurrido en años anteriores cuando se consideró importante.

En algunas secciones sólo se consigna información de 6 parques por no disponerse del total de datos para uno de los parques. Los datos concernientes a criaderos y particulares se utilizaron para complementar la información en algunos de los aspectos donde no hubo suficientes datos en zoológicos o donde se consideró de importancia la información proporcionada.

Para hacer la comparación entre las instalaciones se consideraron los aspectos de superficie, tipo de cercado, piso, construcciones y vegetación presente. Las construcciones se dividieron en básicas (cobertizos, bebederos y comederos) y accesorias (cualquier otra presente) Con los datos de superficie y número de animales se calculó la superficie disponible por animal.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### **Base de datos**

De los 16 cuestionarios aplicados se recibieron 10 con respuestas suficientes para ser considerados en el trabajo. Esto dió un 62% de cuestionarios contestados (apéndice III).

El porcentaje de respuesta obtenido a las preguntas del cuestionario aplicado fluctuó, para cada una de las secciones comprendidas, entre el 55 y el 89 por ciento, siendo el promedio de 77%.

La sección en la que se respondió a más preguntas fué la de manejo (88%), especialmente captura, siguiendo en orden descendente alimentación (84%), instalaciones (83%), estado de las poblaciones (78%), reproducción y parto (78%), enfermedades y problemas de salud (71%), y desarrollo del astamenta (55%).

Para los cuestionarios considerados el porcentaje de respuestas estuvo entre el 51 y 100%.

### **Características de la población**

#### **Procedencia y composición de los Ejemplares**

Los mecanismos comunes por los que se obtuvieron los animales fueron la donación de ejemplares por algún zoológico o por particulares (55%), la confiscación (27) y la compra (18). Este último mecanismo se presentó principalmente en zoológicos ubicados cerca de zonas donde aún hay poblaciones silvestres. Tres de los 7 zoológicos y un criadero poseen animales procedentes de su región (Cuadro 1).

CUADRO 1.- Procedencia y mecanismos de obtención de los ejemplares de Odocoileus virginianus existentes en 7 zoológicos. DON= Donación, COM= Compra, CON= Confiscación, N.c.= No conocida.

ZOOLOGICO	OBTENCION			PROCEDENCIA	
	DON	COM	CON	LOCAL	EXOTICA
CULIACAN	*			<u>O. v. sinaloe</u>	
AFRICAM <sup>1</sup>		*			N.c.
ARAGON <sup>2</sup>	*				N.c.
TLALPAN <sup>3</sup>	*				N.c.
ZACANGO	*	*	*		<u>O. v. texanus</u> N.c.
CHILPANCINGO	*		*	<u>O. v. mexicana</u>	
ZOOMAT	*		*	<u>O. v. tolteca</u> <u>O. v. thomasi</u>	
	6	2	3		

<sup>1</sup> Principalmente de los zoológicos de Chapultepec y Zoofari

<sup>2</sup> Excedentes del zoológico de Chapultepec

<sup>3</sup> Excedentes de Sn. Juan de Aragón y Chapultepec

Los zoológicos restantes y otro criadero obtuvieron a los animales de otros parques principalmente de Chapultepec; el zoológico de Zacango cuenta con venados procedentes de Texas, E. U. A. obtenidos por donación.

De las 3 especies de cérvidos que existen en territorio mexicano, el temazate (Mazama americana), sólo estuvo presente en uno de los zoológicos visitados (el ZOOMAT). El venado bura (Odocoileus hemionus) se encontró en dos (Centro cívico Culiacán y Zacango) y el venado cola blanca (O. virginianus) se encontró en todos.

No se encontró información referente a las subespecies de venado existentes en los parques debido a que en ellos no se consigna este dato y no hay personal que pueda identificar a qué subespecie pertenecen los animales. La mayoría de los zoológicos manifestaron interés en que sus poblaciones sirvan en algún momento para implementar programas de repoblamiento de zonas donde se han extinguido las poblaciones locales; sin embargo, el no conocer la subespecie de los animales puede llevar a que al intercambiar organismos se propicie la formación de híbridos, la pérdida de caracteres o la alteración del acervo genético. La preservación de la variedad genética es un aspecto clave para el éxito de los programas de reintroducción en la naturaleza (Conway, 1980; Erhenfeld, 1972; Ehrlich y Ehrlich, 1987; Orejas Miranda, 1973). Al respecto se ha indicado la conveniencia de repoblar un área con la subespecie original por encontrarse esta adaptada a las condiciones de la zona (Villarreal G., J.1986).

## Poblaciones

Los factores que determinaron el tamaño de la población fueron el tamaño de los encierros, la disponibilidad de recursos, la incidencia de enfermedades así como la proporción de sexos y la edad de los animales.

El área disponible en los encierros fluctuó entre 120 metros cuadrados ( $m^2$ ) en ZooChilpan y 2 hectáreas en Africam Safari. Los recursos señalados como limitantes fueron el espacio, el presupuesto asignado al parque y el número de trabajadores disponibles. En dos de los zoológicos (Tlalpan y Zacango) se presentaron decrementos en la población debidos a epizootias en las cuales no pudo identificarse el agente causal.

El mayor número de animales reportados fue de 40 para el zoológico de Zacango, en 1986, mientras que el menor fué de 3 para el Centro Cívico de Culiacán en 1988. De los individuos mantenidos en los parques durante el periodo de estudio, los machos representaron la mayor parte (Figura 1). La proporción de sexos (machos:hembras) fluctuó de 1:1 a 2:1 (Cuadro 2).

La edad de los animales no se conoce con certeza debido a la carencia de registros, esta fué estimada en base a las características físicas. Para efectos de este estudio se consideraron tres clases de edades: crías (0 a 1 año), juveniles (1 a 2) y adultos (2 o más). En tres de los parques, al menos uno de los dos sexos se integró sólo por individuos juveniles (Figuras 2 y 3). En lo referente a la relación crías:juveniles:adultos (Cuadro 2), en todos los parques ésta

## Composicion por sexos de los grupos de venado cola blanca en 6 zoologicos

periodo 1987-1988

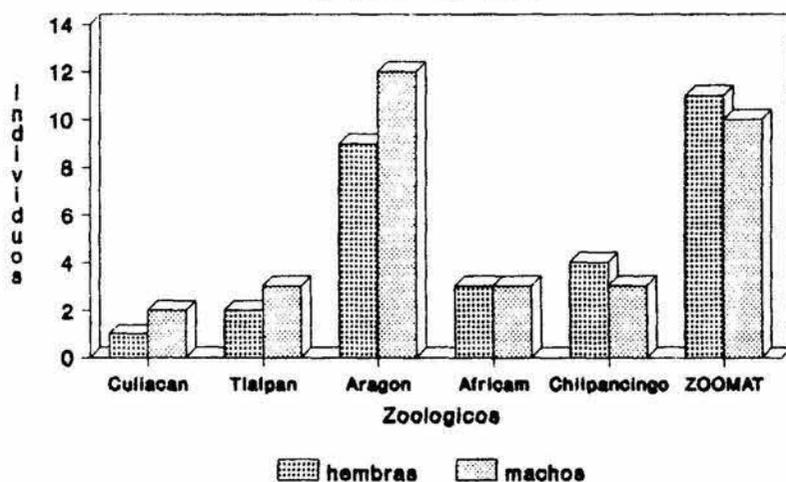


Figura 1.- Composición por sexos de los grupos de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en seis zoológicos de la República Mexicana.

**CUADRO 2.- Proporción de sexos y edades en las poblaciones de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) estudiadas en cautiverio.**

ZOOLOGICO	PROPORCION MACHOS:HEMBRAS	RELACION C:J:A <sup>1</sup>	TOTAL DE INDIVIDUOS
ARAGON	1.3:1	1:1:1	21
TLALPAN	1.5:1	1:0:2	5
CULIACAN	2:1	0:9:12	3
CHILPANCINGO	1.1:3	1:4:1	7
ZOOMAT	1.1:1	2:5:0	21
AFRICAN	1:1	9:4:8	6

<sup>1</sup> crias: juveniles:adultos

Composicion por edades de los machos de  
venado cola blanca en 6 zoológicos  
periodo 1987-1988

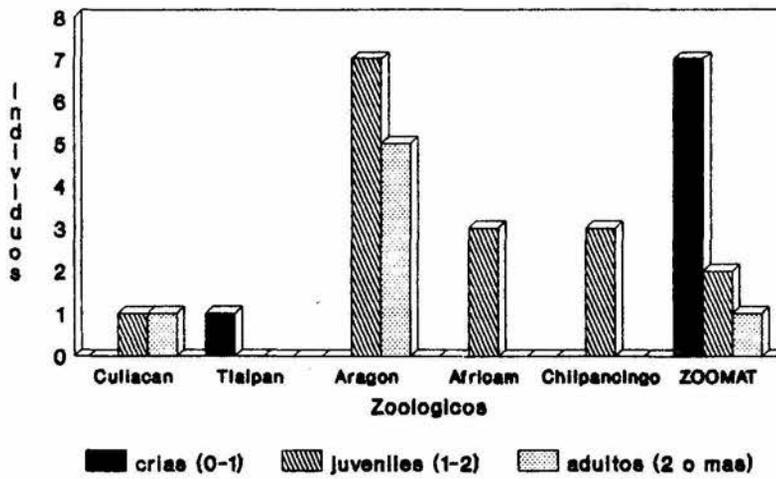


Figura 2.- Composición por edades de los machos de Odocoileus virginianus en seis zoológicos de la República Mexicana.

## Composicion por edades de las hembras de venado cola blanca en 6 zoologicos

periodo 1987-1988

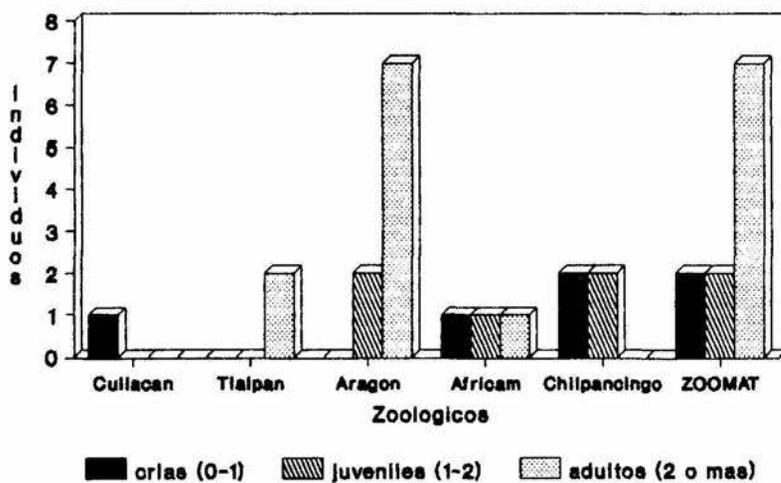


Figura 3.- Composición por edades de las hembras de Odocoileus virginianus en seis zoológicos de la República Mexicana.

resultó alejada de los que se considera como estable para poblaciones silvestres de 3:2:5 (Teer et al, citado por Ezcurra y Gallina, 1981). Sólo en uno de los zoológicos se encontraron individuos de ambos sexos en las tres clases de edades. En general, los grupos estudiados pueden considerarse como poblaciones poco estables debido a las proporciones de sexos y estructuras de edades que presentaron.

El mantener a las poblaciones en cautiverio con una estructura de edades y sexos optima permite reducir el estrés ocasionado por la competencia para conseguir recursos y mantener la dinámica social de los grupos (Hungerford et. al., 1981). No obstante, la mortalidad de crías y la falta de programas de manejo dentro de los zoológicos dificultan mantener una composición estable.

En el zoológico de Aragón se ha observado que nacen más machos que hembras; por otra parte, en Africam Safari y ZOOMAT, donde se cuenta con vegetación dentro de los encierros es notoria una línea de ramoneo en árboles y arbustos así como erosión del suelo. Estos fenómenos suelen presentarse al sobrepasar la capacidad de carga de un hábitat, y en el caso de los zoológicos esta es determinada por el espacio requerido por individuo y la superficie del corral (Fowler, 1978 a; Owen, 1977).

#### Utilización de animales excedentes

Cuando la cantidad de venados sobrepasa la capacidad del parque para mantenerlos, los animales excedentes se pueden utilizar en varias formas (Cuadro 3). Por ejemplo, para consumo

**CUADRO 1**- Usos a que se destinan los animales excedentes de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en 7 zoológicos de la República Mexicana. AR= Sn. Juan de Aragón, TL= Bosque de Tlalpan, CC= Centro Cívico de Culiacán, ZCH= Zoológico de Chilpancingo, ZM= Zoológico Miguel Alvarez del Toro, AS= African Safari, ZA= Zoológico de Zacango.

		ZOOLOGICOS						
FORMA DE UTILIZACION	AR	TL	CC	ZCH	ZM	AS	ZA	
CONSUMO INTERNO	-	-	-	-	+	-	-	1
INTERCAMBIO CON OTROS PARQUES	+	-	-	-	+	+	+	4
DONACION A INSTITUCIONES DE INVESTIGACION	-	+	-	-	-	-	-	1
DONACION A CRIADEROS	-	-	-	-	+	-	-	1
DONACION A OTROS PARQUES	-	+	-	-	+	-	-	2
VENTA A PARTICULARES	-	-	-	-	-	+	+	2
REPOBLACION DE AREAS NATURALES	+	-	-	+	+	-	-	3
+ Uso contemplado o practicado								
- No considerado								

interno como alimento a otros animales, para intercambiar con otros zoológicos por animales de la misma u otra especie, o para donarlos a instituciones de investigación o criaderos. También pueden ser liberados en áreas naturales o ser vendidos.

### **Aspectos biológicos**

#### **Desarrollo de la astamenta**

Las épocas de desarrollo de la astamenta y caída de terciopelo presentan variaciones entre los zoológicos (Figura 4). Al observar los períodos de desarrollo de la astamenta en los diferentes parques, se evidencia poca relación entre las épocas de desarrollo de las astas y celo a pesar de que ambos fenómenos se encuentran muy relacionados. El desarrollo de la astamenta y la caída del terciopelo reportados en 4 de los 7 parques se efectúan en diferente época del año dependiendo del sitio en que se ubica el parque. En un caso se inició en primavera para tirar el terciopelo en verano y en 3 casos el desarrollo se inició en verano, dándose la caída del terciopelo en otoño. Leopold (1965) y Ezcurra y Gallina (1981), señalan que el crecimiento de las astas tiene lugar unos tres meses antes de la época de celo.

Los problemas asociados al desarrollo de las astas derivan del aumento de agresividad en los machos. En dos de los parques se menciona haber recurrido a cortar las astas para evitar que los animales se ocasionen lesiones al pelear. También se recurre a cortar las astas en los casos en que se desarrollan con forma anormal (por ejemplo, astas en forma de lesna o navaja).

## Desarrollo de la astamenta en venado cola blanca en 4 zoológicos

periodo 1987-1988

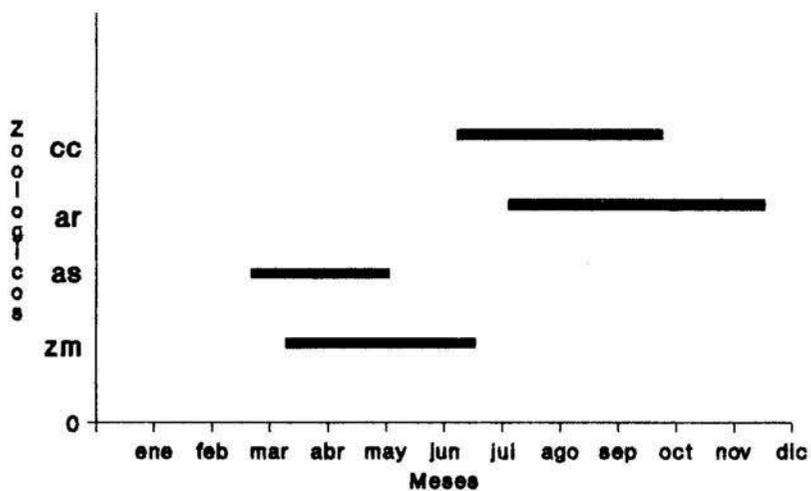


Figura 4.- Epocas de desarrollo de la astamenta para el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en 4 zoológicos de la República Mexicana.

### Reproducción y parto

La época de reproducción suele variar en los zoológicos de acuerdo a su ubicación y clima, así como a la subespecie a que pertenezcan los animales. Se registró actividad de celo desde fines de verano hasta invierno, siendo la principal actividad en otoño (Figura 5). Los nacimientos tienen lugar desde fines de invierno hasta mediados de verano, época en que se registra la mayor cantidad. La edad reportada a que las hembras empiezan a ser activas sexualmente es de un año y medio. Los machos no tienen una edad definida de inicio ya que el macho dominante impide su apareamiento con las hembras.

El venado cola blanca es una especie que teniendo las condiciones adecuadas se reproduce fácilmente. Presenta la capacidad de adaptarse a las condiciones de cautiverio (Leopold, 1965). En todos los zoológicos visitados se han registrado nacimientos; sin embargo, en tres de los parques no se preveían nacimientos para la temporada siguiente a la visita.

En el Estado de México se ha observado que en 2 parques ubicados en zonas de similar clima, altitud y vegetación (zoológicos de Zacango y Otomí), las épocas de nacimiento se presentan desfasadas. La subespecie que hay en cada uno puede determinar la diferencia. En Zacango gran parte de los venados han sido donados por un zoológico de Texas, E. U. A. mientras que en el Otomí los venados provienen de zonas cercanas al parque (J. Tapia, com. pers.).

## Actividad reproductiva del venado cola blanca en 6 zoológicos

periodo 1987-1988

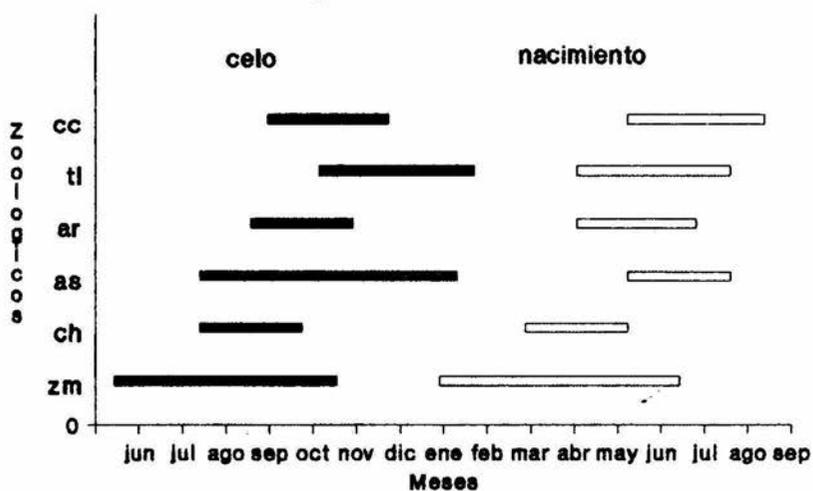


Figura 5.- Epocas de celo y Nacimiento para el venado cola blanca (Odocoileus virginuanus) en seis zoológicos de la República Mexicana. cc= Culiacán, tl= Tlalpan, ar= Aragón, as= Africam, ch= Chilpancingo, zm= ZOOMAT.

De acuerdo a la información proporcionada en cada zoológico, se observa una tendencia a que haya una menor delimitación de la época de nacimientos conforme disminuye la latitud (ver apéndice III). Lo anterior coincide con lo señalado por Klein (1982), en cuanto a que en zonas más próximas al ecuador, los nacimientos en esta especie parecen tener lugar a lo largo de todo el año.

En todos los zoológicos se acostumbra dejar que los partos se desarrollen en forma natural. La fecha de alumbramiento no se conoce con exactitud debido a que no hay vigilancia en torno al apareamiento, la fecha aproximada se calcula en base a la experiencia de los encargados. Cercana esta, se incrementa la vigilancia para detectar cambios en la conducta que indiquen el parto.

Los cuidados que se tienen con las hembras preñadas son incrementar la vigilancia y el contenido de proteína en la dieta, aunque ningún zoológico indicó cómo lo hacen. En caso de que se observen animales muy agresivos, estos se separan para evitar peleas que puedan alterar a la madre o que pongan en riesgo a la cría que nazca. La sobrevivencia de crías de venado cola blanca, estimada por los encargados del cuidado de los animales en los parques, fluctúa entre un 25% y un 100%. Las causas de mortalidad reportadas fueron cambio de dieta, depredación, traumatismos, consanguinidad, inanición por abandono, debilidad congénita, neumonía, e influencia de factores ambientales como descensos bruscos en la temperatura y lluvias intensas (Figura 6). El descuido de las crías por parte de la madre no resultó ser un

## Mortalidad en crías de venado cola blanca en 4 zoológicos

periodo 1987-1988

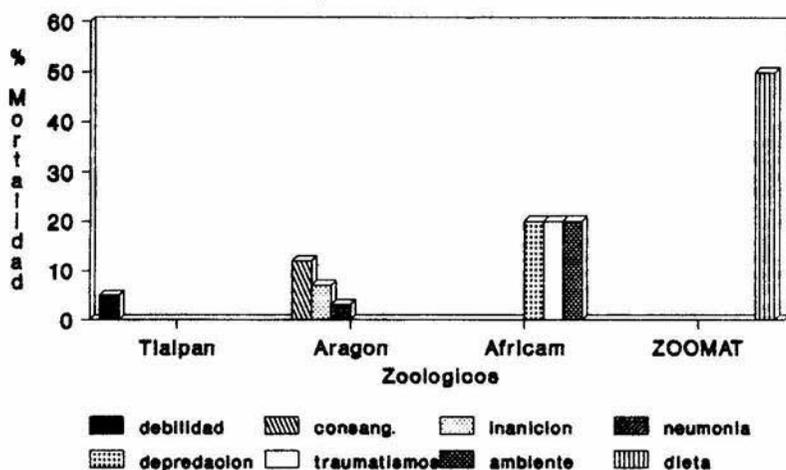


Figura 6.- Causas reportadas de mortalidad para crías de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en 4 zoológicos de la República Mexicana.

Consang. = consanguinidad.

problema frecuente reportándose sólo un caso; en 2 de los parques se estimó que en un 2% de los nacimientos puede darse esta situación. En el zoológico de Aragón se reportó un caso el cual fué asociado con un estado de estrés en la madre por exceso de animales en el encierro. La variedad en las condiciones que ofrecen los encierros determinan que se presenten diferentes problemas que pueden afectar a las crías. Africam Safari, por ejemplo, se encuentra rodeado de cultivos y zonas de vegetación natural. Para este parque se reporta la muerte de una cría por el ataque de un animal silvestre que se introdujo al zoológico. En este mismo parque, uno de los factores que contribuyen a la mortandad de crías para otras especies de cérvidos es la lluvia intensa. Cuando las crías nacen son ocultadas por sus madres en una cañada que atraviesa el encierro, una abundante precipitación puede formar corrientes que llegan a arrastrarlas pendiente abajo ocasionándoles traumatismos e incluso la muerte. También al estar expuestas a la lluvia pueden contraer con más facilidad infecciones del sistema respiratorio (O. Martínez, com. pers.).

En el zoológico Miguel Alvarez del Toro se registró en 1987 la muerte de las primeras crías que nacieron en el año. La causa probable fué el cambio efectuado en la dieta mientras las madres estaban preñadas (E. Cruz, com. pers.) En el zoológico de Aragón, el grado de consanguinidad entre los animales se consideró causa de hayan nacido crías con defectos congénitos ya que no se han introducido ejemplares en 7 años. La neumonía llega a ocasionar un 20% de las muertes en crías ya que las madres

suelen colocarlas para su resguardo en sitios no protegidos del frío y la lluvia.

En el de Tlalpan se registraron nacimientos de crías débiles que murieron al poco tiempo. Ambos problemas, defectos congénitos y debilidad congénita, pueden considerarse signos de avanzada edad o alto grado de consanguinidad entre progenitores, debido posiblemente al aislamiento reproductivo de los grupos (Merk, 1981; Reyes Gómez, 1980; Warland, 1975).

Una forma de incrementar el flujo genético es cambiar periódicamente al macho dominante. El tiempo considerado adecuado para mantener reproductivamente activo a un macho es de dos años. Transcurrido este tiempo conviene suplirlo por otro (O. Martínez, com. pers.).

#### **Alimentación**

El alimento que se proporciona a los venados se reparte en una o dos raciones diarias. La primer ración se reparte por la mañana. En caso de ser dos, la segunda se suministra por la tarde. Los alimentos que se utilizan varían de acuerdo a las posibilidades económicas del parque. Pueden ser alimento comercial para bovinos, productos naturales y complementos minerales (Cuadro 4).

El alimento comercial fué utilizado en el 50% de los zoológicos y en los 2 criaderos. La ración calculada para cada animal es de 250 g/a/d (gramos por animal al día). De los productos naturales, la alfalfa fresca o seca fué el que se suministró en todos los parques. Las verduras, zanahoria y

CUADRO 4.- Composición cualitativa de la dieta proporcionada en 6 zoológicos de la República Mexicana al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). AR=Sn. Juan de Aragón, TL= Bosque de Tlalpan, CC= Centro Cívico Culiacán, ZCH= Zoológico de Chilpancingo, ZM= Zoológico Miguel Alvarez del Toro, AS= African Safari.

ALIMENTOS	ZOOLOGICOS						
	AR	TL	CC	ZCH	ZM	AS	
ALFALFA	+	+	+	+	+	+	6
ALIMENTO CONCENTRADO PARA BOVINOS	-	-	+	-	+	+	3
AVENA EN HOJUELAS	+	+	-	-	-	-	2
FRUTAS (VARIAS)	-	-	-	-	+	-	1
MAIZ	+	+	-	+	+	-	4
PIEDRA MINERAL	+	+	+	+	+	+	6
SALVADO DE TRIGO	+	-	-	-	+	-	2
VEGETACION DEL ENCIERRO	-	-	-	+	+	+	3
VERDURAS FRESCAS	-	-	-	-	+	-	1
ZANAHORIA	+	+	+	+	+	-	4
+ Proporcionado							
- No proporcionado							

lechuga principalmente, ocupan el segundo lugar y el maíz el tercero. Otros productos empleados son la avena, el salvado de trigo, las frutas y la vegetación natural.

En todos zoológicos proporcionan como complemento mineral un bloque de sal de 15 Kg cada 3 o 4 meses dependiendo del número de animales y de la época del año. El bloque suele ser suficiente para que 20 animales lo consuman en el tiempo mencionado.

Sólo en dos de los zoológicos, ZOOMAT y Africam, los animales pueden consumir vegetación natural, aunque su disposición depende del régimen de lluvias en la zona. En el zoológico de Chilpancingo se introdujeron al encierro algunos arbustos pero su follaje fué consumido al poco tiempo. Los veterinarios de estos parques mencionan que el venado consume pastos y herbáceas que crecen con las lluvias, dejando para despues el follaje de arbustos y árboles. La vegetación natural, a pesar de no estar disponible todo el tiempo, es de los alimentos que buscan los venados.

Los médicos encargados de todos los parques consideran que los alimentos proporcionados cubren satisfactoriamente las necesidades nutricionales de los animales (Juárez López, 1986; Mariscal Stephens, 1968; Nordam et al, 1968). El suplementar con alimento concentrado queda supeditado al presupuesto.

Generalmente se somete a los animales a un régimen alimenticio constante; sin embargo, cuando se modifica el presupuesto asignado al parque, la composición y calidad nutricional del alimento es uno de los primeros rubros que se altera. Sería de utilidad evaluar cómo afectan los cambios

repentinos en la calidad de la alimentación en el estado general de los animales y, determinar la mejor forma de efectuar y compensar tales cambios.

### **Manejo**

Una actividad que se realiza en todos los zoológicos visitados es la inspección diaria de los animales. En dos de los zoológicos el personal efectúa dos recorridos dentro del parque, uno por la mañana al iniciar las labores y otro por la tarde (entre 3 y 5). En los restantes sólo se efectúa una inspección por la mañana.

La inspección es visual, auxiliada en ocasiones con binoculares. En 5 de los parques el recorrido se realiza a pie; en Africam Safari se utiliza jeep debido a lo extenso del parque. El tiempo que toma la inspección varía entre una y dos horas dependiendo de las actividades que realice el personal.

Las actividades desarrolladas son administrar medicamentos o tratamientos, detectar indicios de enfermedades o lesiones que puedan presentarse en los animales, checar el estado de hembras preñadas, observar posibles alteraciones de conducta, vigilar el estado de las instalaciones, detectar posibles intromisiones de depredadores o personas ajenas al lugar y, en algunos casos, recopilar datos para estudios científicos.

Para obtener más información sobre el estado de los animales, los veterinarios cuentan en ocasiones con la colaboración del personal de limpieza y mantenimiento. Estos empleados, al estar más tiempo con los organismos, pueden detectar alteraciones con mayor facilidad. Cuando tienen asignada

un área fija de trabajo los animales se van acostumbrando a ellos y tienden a desenvolverse con naturalidad. Del mismo modo, el trabajador llega a conocer rasgos particulares de cada ejemplar pudiendo identificar mejor cambios en su conducta. Es común en algunos parques que el personal de mantenimiento y limpieza de jaulas y corrales sea rotado de área de trabajo. Esto ocasiona que los animales se muestren nerviosos, esquivos o agresivos con el personal en turno.

### Captura

En los zoológicos se recurre a la captura para traslado y administración de tratamiento médico. Sólo en dos de los parques manifiestan recurrir comunmente a esta práctica, aunque no indicaron la frecuencia con que lo hacen.

Los métodos empleados para la inmovilización o captura son la contención física y la química. La contención física incluye el uso de red y cables. La primera es una malla que inmoviliza a los animales cuando cae sobre ellos, puede colocarse sobre postes y dejarse caer cuando los animales se encuentran debajo, también puede arrojarse manualmente. Los cables pueden utilizarse para lazar aunque son empleados con poca frecuencia. Ambos métodos se utilizan principalmente en ranchos o criaderos.

La contención química es preferida en los zoológicos ya que implica menor riesgo de daño tanto para los animales como para los trabajadores. A la vez, requieren de menos personal para llevarse a cabo (Fowler, 1978 a, Palazuelos et al, 1986). En distancias cortas, hasta 30 metros, se emplea la cervatana con dardos para la aplicación de tranquilizantes. En distancias

mayores se utiliza pistola o rifle de aire (preferentemente a más de 100 m). La cervatana fué el método más utilizado en los zoológicos (4 de 6) ya que con ella los riesgos de dañar al animal son menores además de que su manejo es sencillo. La posibilidad de fallar un tiro con cerbatana es del 15%; para pistola y rifle se estima en un 3% (Palazuelos et. al., 1986).

Las sustancias químicas utilizadas como tranquilizantes son la xilacina (Rompun) y la ketamina (Ketalar), ambas en solución al 10%. Las dosis empleadas son de 0.5 a 1.0 mg/Kg de peso para tranquilizar y de 3.0 a 4.0 mg/Kg para anestésiar. Se pueden utilizar solas o en combinación de 1:1 siendo esta mezcla la más usada (Fowler, 1978 b).

No es común que se presenten complicaciones al utilizar estas sustancias; sin embargo se requiere vigilar los signos vitales como frecuencia cardíaca, presión arterial y la conducta a fin de detectar oportunamente posibles complicaciones como depresión cardíaca, paro respiratorio, acidosis, expulsión del contenido ruminal o timpanización (O. Martínez, com. pers.).

Una vez capturado un animal se torna difícil volver a atraparlo pues se aleja de las personas. Cuando falla el primer disparo, los animales se alejan lo más posible y hay que esperar hasta que se confíen de nuevo para intentar un segundo disparo (G. López, com. pers.).

Como una forma de facilitar la captura de cérvidos, Fowler (1978 a) recomienda colocar barreras visuales como cubiertas de plástico opaco o tablas de madera conglomerada. Esto se debe a que los cérvidos cuando están alterados no distinguen como

obstáculos a mallas o a cadenas y al impactarse en ellas se ocasionan lesiones que pueden ser mortales. Colocando las barreras visuales en forma adecuada se puede conducir a los animales al sitio deseado.

### Registros

La información referente a los animales es consignada como registros generales o individuales. En los primeros se recopilan datos de los animales en conjunto, se registra número de nacimientos, muertes, historias médicas y algunos datos opcionales como época de desarrollo de astas, períodos de celo y observaciones de conducta. Los zoológicos que llevan este tipo de registros son el Centro Cívico Culiacán, Africam Safari, ZOOMAT, ZooChilpan y Zacango.

Los registros individuales consignan información de cada animal por separado. La información recabada incluye fecha de nacimiento o de ingreso al parque, lugar de origen (cuando proviene de otra zona), historia clínica, partos y observaciones de conducta. Sólo en el ZOOMAT y Africam Safari se lleva este tipo de control y en uno de ellos se marca a los animales.

En los parques en que se lleva el control individual, la información obtenida es utilizada para tener registro del desarrollo y comportamiento de cada animal dentro del parque, llevar seguimiento del proceso de integración de nuevos ejemplares, evaluar la productividad de cada individuo y contar con datos que ayuden a elegir material biológico a intercambiar con otras instituciones.

La falta de presupuesto fue la principal razón argumentada para no llevar registros individuales pero debe tomarse en cuenta que, si bien el llevar este control implica trabajo y gasto adicionales, puede aportar información aplicable en programas de investigación sobre fauna y proyectos de reproducción de especies.

### **Enfermedades y problemas de salud**

#### Medidas preventivas

En los parques zoológicos las medidas aplicadas para prevenir la proliferación de enfermedades son la desparasitación, el aislamiento y la cuarentena. La desparasitación se efectúa con el objeto de evitar la propagación de parásitos pulmonares y gastrointestinales. En promedio, cada 6 meses se desparasita a todos los animales. Cuando un venado ingresa al parque debe ser desparasitado antes de integrarlo al hato. Las dosis empleadas son las mismas que se administran a borregos, aproximadamente 10 mg de medicamento (Bayverm, Fenantel o Panacur) por cada kilogramo de peso durante 10 días, mezclados con los alimentos. Sólo en un zoológico se efectúan exámenes coproparasitológicos con regularidad (cuatro veces al año); en los restantes no se realizan debido a la falta de presupuesto para cubrir su costo y a la falta de equipo y personal.

El aislamiento consiste en la separación temporal o definitivamente a un animal del resto del grupo. Generalmente se aplica cuando requiere cuidados médicos intensivos aunque también se llegan a aislar animales agresivos. La cuarentena, por su parte, es una medida preventiva que se aplica a animales de nuevo

ingreso. En este periodo se desparasita al animal y se mantiene en observación para verificar que no presente signos o síntomas de alguna enfermedad que pueda transmitir. El tiempo que dura la cuarentena es de 40 días en 2 zoológicos, 20 días en 3 y en uno no la efectúan por falta de instalaciones.

#### Enfermedades y problemas de salud

Las enfermedades y problemas de salud reportadas son 20 (Cuadro 5). Seis de ellos (24%) son enfermedades infecciosas, 5 (20%) se encuentran asociados a fallas en el manejo, captura y mantenimiento de los animales, 4 (16%) tienen por causa agresión intra e interespecífica, 2 (8%) se relacionan con problemas por consanguinidad, 2 (8%) fueron causados por intromisión de cuerpos extraños, una (4%) se debió a estrés y otra (4%) a la actitud inadecuada de los visitantes al parque. De los 33 casos reportados, 13 (43%) implicaron la muerte de animales.

En todos los parques los veterinarios manifestaron que son pocos los casos que atienden ya que los venados son animales muy nerviosos. Al detectar algún problema, los veterinarios prefieren que el animal se recupere por sí mismo. Si es necesario administran medicamento junto con el alimento y observan el proceso de recuperación.

De las enfermedades y problemas de salud reportados, hay algunos que pueden considerarse comunes a los zoológicos mientras que otros parecen relacionarse con las condiciones particulares que presenta cada parque. En 5 de los parques se señala a la actitud de los visitantes como uno de los problemas más frecuentes.

CUADRO 5.- Enfermedades y problemas de salud reportados en 7 zoológicos para el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). ZA= Zoológico de Zacango, TL= Bosque de Tlalpan, AR= Sn. Juan de Aragón, CC= Centro Cívico Culiacán, ZCH= Zoológico de Chilpancingo, ZM= Zoológico Miguel Alvarez del Toro, AS= African Safari. \* Causa de defunción, + presente, - no reportado.

PROBLEMAS REPORTADOS	ZA	TL	AR	CC	ZCH	ZM	AS	
FRACTURAS	-	-	-	*	+	-	+	3
LESIONES (HERIDAS)	-	-	-	-	+	+	-	2
TRAUMATISMOS (GOLPES)	-	-	+	-	-	-	-	1
ATAQUE POR DEPREDADORES <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	+	*	2
ATAQUES POR OTRAS ESPECIES <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	*	1
ATAQUES INTRAESPECIFICOS	-	-	*	-	-	-	+	2
DEFECTOS CONGENITOS	-	-	*	-	-	-	-	1
EPIZOOTIAS	*	*	-	-	-	-	-	2
INTROMISION DE CUERPOS EXTRANOS	-	-	+	+	-	-	-	2
TIMPANIZACION	-	-	-	+	-	-	-	1
ENTERITIS	-	-	+	-	-	-	-	1
SEPTICEMIA	-	-	+	-	-	-	-	1
PASTEURELOSIS	-	-	+	-	-	-	-	1
NEUMONIA (POR CUERPO EXTRANO)	-	-	+	-	-	-	-	1
BRONQUITIS	-	-	+	-	-	-	-	1
ENTEROTOXEMIA	-	-	-	+	-	-	-	1
DEBILIDAD CONGENITA	-	*	-	-	-	*	-	2
INTOXICACION POR PLOMO	-	-	-	-	*	-	-	1
INANICION POR ABANDONO	-	-	*	-	-	-	-	1
PROBLEMAS CON VISITANTES	+	-	+	-	+	+	+	5
TOTAL DE PROBLEMAS REPORTADOS	2	2	11	4	4	4	5	

<sup>1</sup> animales que penetran al parque

<sup>2</sup> especies en el mismo encierro

La intromisión de cuerpos extraños en el aparato digestivo es causada por la ingestión de objetos arrojados a los venados y por falta de control en la comida que se proporciona a los animales. Por ejemplo, la alfalfa, al recibirse en pacas, puede llevar algunos objetos como alambres que no siempre pueden ser detectados antes de repartir el alimento (T. Estrada, G. López Islas, com. pers.).

Las fracturas y lesiones en los miembros son problemas muy frecuentes siendo reportados en 3 zoológicos. Al igual que la timpanización (reportada en un zoológico), estos casos se asocian a dificultades presentadas durante la captura y transporte. Se señalan como causas la falta de conocimiento y/o experiencia en las técnicas de captura, inmovilización y traslado, así como el diseño inadecuado de las instalaciones.

El comportamiento agresivo de los animales ocasiona ataques entre individuos de la misma especie, acentuándose el problema en la época de celo. No se indica número de casos pero en dos de los parques se menciona que es frecuente. Por otra parte, cuando se tienen dos o más especies juntas, como en el caso de Africam Safari, la agresividad y territorialidad que manifiestan cada una ocasionan peleas entre las mismas. En este parque se reportó la muerte de una hembra preñada por el ataque de un borrego muflón y el desbarrancamiento de un venado macho al disputar la comida con otro borrego (O. Martínez, com. pers.).

Para disminuir el ataque entre individuos de diferente especie cuando comparten un mismo encierro, es conveniente tomar en cuenta el comportamiento de cada una de las especies a fin de

seleccionar aquellas que sean más compatibles en cuanto a comportamiento y hábitat (Fowler, 1978, 1978 a; Conway, 1980).

Sólo en los zoológico que cuentan con zonas rurales o de vegetación natural cercanas a ellos se reportan casos de ataques por animales silvestres. En Africom Safari se mencionó la intromisión de animales que atacan a las crías (O. Martínez, com. pers.). En ZOOMAT, se indican como frecuentes los ataques por murciélagos vampiros; aún cuando sólo se han tenido lesiones menores pueden llegar a ocasionar la muerte de algunos animales débiles (E. Cruz, com. pers.).

Se reportaron dos casos de epizootias en las cuales no se pudo llegar a un diagnóstico preciso, pudiendo tratarse de fiebre catarral maligna o enfermedad epizoótica hemorrágica. En ambos casos se presentó la enfermedad cuando había un gran número de animales en los encierros (40 en Zacango, no indicado en Tlalpan). La población de venados quedó reducida a 7 animales en Zacango y 5 en Tlalpan (A. Roa Riol; J. Tapia, com. pers.). Si bien el exceso de población no es un factor que motive la aparición de la enfermedad, sí contribuye a que se propague con mayor facilidad (Davis et al., 1982; Lance, 1981).

En dos parques se reportó un total de 6 enfermedades infecciosas, en los restantes no se tuvo información al respecto.

La aparición de problemas congénitos, debidos al alto grado de consanguinidad habido entre los animales, se menciona solamente en Aragón, aunque el problema puede estar presente al menos en otro.

En el zoológico de Chilpancingo se reportó la muerte de varios venados (número no especificado) debido a que se pintó el encierro de los venados con bomba aspersora estando dentro los animales. Los animales muertos presentaron signos de intoxicación por plomo (T. Estrada, com. pers.).

#### **Instalaciones**

Las características que presentan los encierros en que se mantienen cautivos los venados varían de un parque zoológico a otro (Cuadro 6).

#### **Superficie**

El área menor de los encierros fué de casi 100 metros cuadrados en el zoológico de Chilpancingo y la mayor de 2 hectáreas en Africam Safari. En éste último parque, el venado cola blanca convive con otras 3 especies de cérvidos y una de borrego. Se puede hacer una diferenciación entre el área total del encierro y el área efectiva que utilizan los animales. En cautiverio, el área mínima requerida por un venado es de 500 pies cuadrados (aproximadamente 46.45 m<sup>2</sup>) más 125 pies por animal adicional (11.61 m<sup>2</sup>) (Fowler, 1978 b).

Es posible adecuar el espacio a las necesidades de los animales introduciendo vegetación o algunos otros elementos adecuados como troncos o pilares. En el zoológico de Chilpancingo, se ha observado que a partir de la introducción de arbustos dentro del encierro, los venados utilizan más eficientemente el espacio.

CUADRO 6.- Características principales de los encieros de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en 6 zoológicos.

ZOOLOGICO	SUPERFICIE <sup>1</sup> Total por Animal		CERCADO	PISO	VEGETACION
ARAGON	300	14.26	malla ciclón 2.5 m de alto	tierra, piedra y tezontle	no hay
TLALPAN	N. r. <sup>2</sup>	-----	malla ciclón 2.5 m de alto	tierra y piedra	no hay
CULIACAN	96	24.00	malla ciclón 1.6 m de alto	tierra	no hay
CHILPANCINGO	200	28.57	ladrillo y malla ciclón	tierra y cemen- to	matorrales caduci- folios introducidos y encino
AFRICAM	2000	80.00	malla ciclón, ladrillo, 4 m de alto	tierra y roca	matorral caducifo- lio, chaparro, en- cino y herbáceas anuales
ZOOMAT	N. r	-----	malla ciclón 3 m de alto	tierra y roca, desniveles	vegetación de selva baja caducifolia

<sup>1</sup> metros cuadrados

<sup>2</sup> dato no reportado

### Tipo de cerca

La altura de las cercas fluctuó entre 1.6 y 4 m (Zoochilpan y Africam Safari respectivamente). Todas las cercas rematan en su extremo superior con una parte inclinada (45°). La altura recomendada de la cerca es de 2.0 a 2.5 metros ya que esto es lo que suele alcanzar un venado al saltar (Chargoy Zamora, 1977; Fowler, 1978 a). La malla ciclón fué el material predominante combinado en algunos casos con cemento, tabique o piedra. La ventaja principal que presenta la malla es su facilidad de colocación y bajo costo pero, como se ha indicado anteriormente, en situaciones de estres no es detectada por los venados.

### Piso

En los encierros al menos una parte del piso fué de tierra, combinada en mayor o menor medida con cemento o piedra. Es conveniente que en pisos de tierra se incluyan otros materiales ya que durante la época de lluvia proporcionan a los animales sitios no anegados donde poder estar, con esto se disminuye la propabilidad de que contraigan infecciones por hongos (Owen, 1977). Un piso de puro cemento no es recomendable porque los animales pueden desarrollar problemas en las extremidades como deformaciones, artritis o periostitis (Merk, 1981). La ventaja que presenta el piso de cemento es facilitar las labores de limpieza.

El relieve que pueda presentar el terreno que abarca el encierro fué un factor poco contemplado en el diseño de los mismos. Además de permitir el escurrimiento, tiene influencia en el comportamiento de los animales al ayudarles a definir

territorios (Ozaga et.al, 1982). En los zoológicos de Aragón, Africam Safari y ZOOMAT, se ha observado que al presentar el terreno un solo nivel el macho dominante reclama toda el área disponible. Como resultado, agrede continuamente a los machos restantes que no tienen un lugar para refugiarse. Las hembras, por su parte, cuando paren no encuentran sitios para aislar a sus crías del resto del grupo.

En el zoológico de Tuxtla Gutierrez, donde el encierro se ubica en un terreno de mucha pendiente, se ha observado pérdida de suelo debida al desgaste de la capa superior por los venados. Para reducir la pérdida de suelo se ha trabajado el terreno en forma de terrazas y se ha protegido la vegetación existente (E. Cruz, com. pers.).

#### Vegetación dentro del encierro

Sólo en dos de los zoológicos (Africam Safari y ZOOMAT) se cuenta con vegetación dentro de los encierros. Estos parques fueron construidos en zonas no urbanas. En el Zoológico de Chilpancingo se introdujeron arbustos de matorral xerófilo. La vegetación natural, además de constituir una fuente adicional de alimento, proporciona a los animales protección contra factores ambientales como el viento, el sol y la lluvia. Junto con esto, contribuye a que los venados se sientan protegidos de los visitantes (Giles, 1978).

#### Construcciones básicas

Los elementos comunes a los corrales donde se mantienen a los venados fueron cobertizos, comederos y bebederos (ver Cuadro 7). La forma y material de los cobertizos estuvieron de acuerdo

al diseño de los parques. En Tlalpan y Aragón los cobertizos son construcciones de ladrillo y cemento con puertas por frente y en la parte posterior. Poseen ventanas pequeñas ubicadas en la parte superior. En los parques de Culiacán, Chilpancingo y Tuxtla Gutierrez el cobertizo es un techo sostenido por pilares. En el zoológico de Valsequillo no se contó con cobertizo, en su lugar hay tres cuevas de concreto distribuidas en el encierro.

En cuanto a los comederos, estos son de cemento encontrándose elevados (entre 70 cm y un metro) o al piso (limitados por una elevación de 15 cm aproximadamente). En Africam Safari no se cuenta con comederos y el alimento se deposita en el suelo. Los bebederos presentaron construcción similar a los comederos. En el ZOOMAT no se cuenta con bebederos ya que corre un arroyo dentro del parque y se han construido canales hacia los corrales. Los veterinarios consideran que los comederos y bebederos al piso tienen el inconveniente de estar más al alcance de ratas que pueden contribuir a la transmisión de enfermedades de un corral a otro. Los canales, por su parte, también pueden contribuir a la transmisión de enfermedades entre los animales.

#### Construcciones accesorias

Dentro de este tipo se consideraron aquellas que se presentan en alguno de los parques y que son utilizadas por los venados o en relación a ellos.

En el zoológico de Aragón se cuenta con un pozo que separa a los observadores de los animales, los venados tienen acceso a este mediante rampas de concreto ubicadas en los extremos. Los

CUADRO 7.- Construcciones básicas y accesorias en los encierros de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en 6 zoológicos.

ZOOLOGICO	CONSTRUCCIONES BASICAS	CONSTRUCCIONES ACCESORIAS
ARAGON	Casa de ladrillo con 2 puertas al frente y una posterior Comedero al piso y bebedero elevado (0.7 m), ambos de cemento.	Pozo al frente de 2.5 m de ancho y 1.5 m de hondo. Zona de manejo en la parte posterior de 2 x 7 m.
TLALPAN	Cobertizo de concreto, comedero y bebedero de cemento.	Ninguna
CULIACAN	Cobertizo de ladrillo. Dos comederos y un bebedero de ladrillo y cemento.	Ninguna
CHILPANCINGO	Cobertizo de ladrillo y cemento de 3 x 3 x 2.5 m. Dos comederos y un bebedero al piso de 1.5 x 0.4 x 0.3 m.	Ninguna
AFRICAM	Dos bebederos circulares de cemento de 2.5 m de diámetro. Tres cuevas artificiales de concreto.	Pasillo de protección de malla ciclón de 2.5 m, ubicado en el costado sur. Caseta de vigilancia a 4 m de altura.
ZOOMAT	Refugio de piedra y cemento de 2 x 6 x 2 m. Comederos y bebederos de cemento al piso.	Ninguna

animales la utilizan para descansar, protegerse del sol y durante la época de celo es ocupado por los machos que han sido alejados por el venado dominante y en la crianza las hembras ocupan el pozo para aislar a los cervatillos. El pozo se ha utilizado también cuando se capturan animales con la red.

En la parte posterior del corral se dispone de una zona de 2 x 6 metros, rodeada por malla de 2 m de alto. Originalmente fué concebida para servir como zona de manejo y se emplea para facilitar las labores de limpieza debido a su pequeño tamaño.

En Africam Safari se cuenta con un pasillo de malla ciclón de 1 metro de ancho por 2 m de alto que va por un lado del corral. Anteriormente el área estaba destinada a albergar leones y el pasillo era para seguridad de los trabajadores. En un extremo del encierro se encuentra una caseta de vigilancia elevada a 4 m desde la cual se alcanza a observar parte de lo que abarca el parque.

En los zoológicos visitados la distancia entre animales y visitantes fluctuó entre 1 y 3 metros. Esta separación proporciona a los animales una sensación de seguridad, y es importante para proteger a los animales de las actitudes negativas de los paseantes como son arrojarles objetos o proporcionarles alimentos inadecuados (Fowler, 1978 b; Giles, 1978).

En todos los zoológicos se hizo evidente la carencia de una zona adecuada para el manejo de los animales. Por lo general, sólo en las zonas de carnívoros se cuenta con zonas de manejo a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores. Chargoy

Zamora (1977) y Fowler (1978 a) indican un tipo especial de pasillo para labores de manejo de cérvidos que consiste básicamente en un carril de madera de 2.7 a 3.0 metros de alto y 0.7 m de ancho. La parte inicial se construye en forma de embudo para conducir con mayor facilidad a los animales, y el carril puede desembocar en un embarcadero lo que facilita el traslado a otras zonas.

En los parques visitados las personas entrevistadas coincidieron en señalar que el diseño de las instalaciones, así como el área disponible dificultan efectuar las labores de manejo. Los factores que determinaron el tipo de instalaciones con que cuenta cada zoológico fueron el objetivo con que fué creado y el tipo de financiamiento con que cuenta. Los zoológicos creados con el objetivo primordial de ser centros recreativos contaron con áreas menores para los animales y carecieron de vegetación dentro de los encieros. Cuatro de los 7 parques fueron formados con este fin. Los zoológicos de Aragón (Figuras 7 y 8) y Tlalpan tratan de combinar la exhibición con la reproducción de especies; sin embargo, el diseño que presentan y la extensión con que cuentan no permiten que se lleve esto a la práctica en la forma deseada.

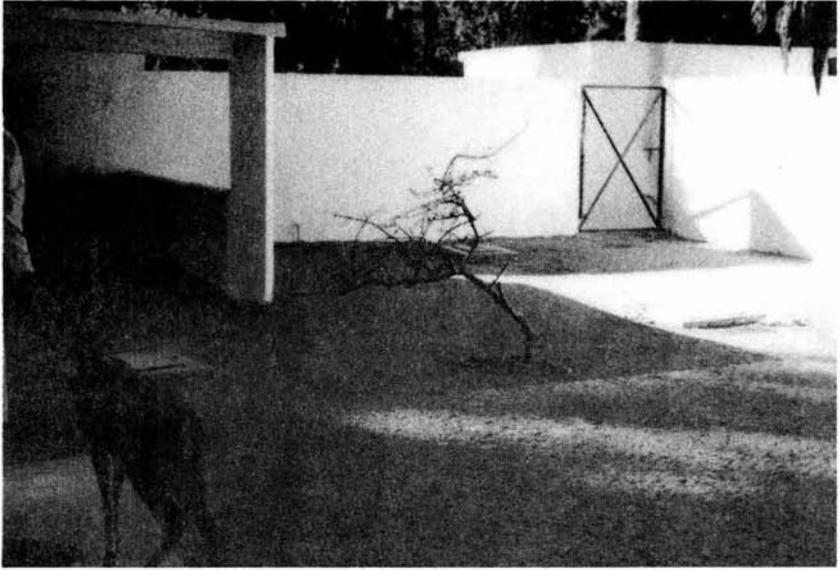
El zoológico de Chilpancingo (Figuras 9 y 10) y el de Culiacán fueron creados dentro de jardines urbanos por lo que son cerrados, y por su ubicación dentro de las ciudad disponen de muy poco espacio. El diseño de las jaulas se adaptó al área que había disponible.

Los zoológicos Miguel Álvarez del Toro (Figuras 11 y 12) y Africam Safari (Figuras 13 y 14) se concibieron para combinar la exhibición de animales, la reproducción y la investigación sobre fauna silvestre. Estos parques disponen de espacios amplios para cada especie, vegetación dentro de los encierros y prescinden en lo posible de elementos ajenos a los animales.

De acuerdo al financiamiento con que cuentan, los parques pueden depender de algun organismo oficial o ser financiados por particulares. Los zoológicos de Tlalpan, Aragón, Culiacán y Chilpancingo se encuentran en el primer caso. El zoológico Miguel Álvarez del Toro es financiado por una asociación civil y Africam Safari pertenece a particulares.



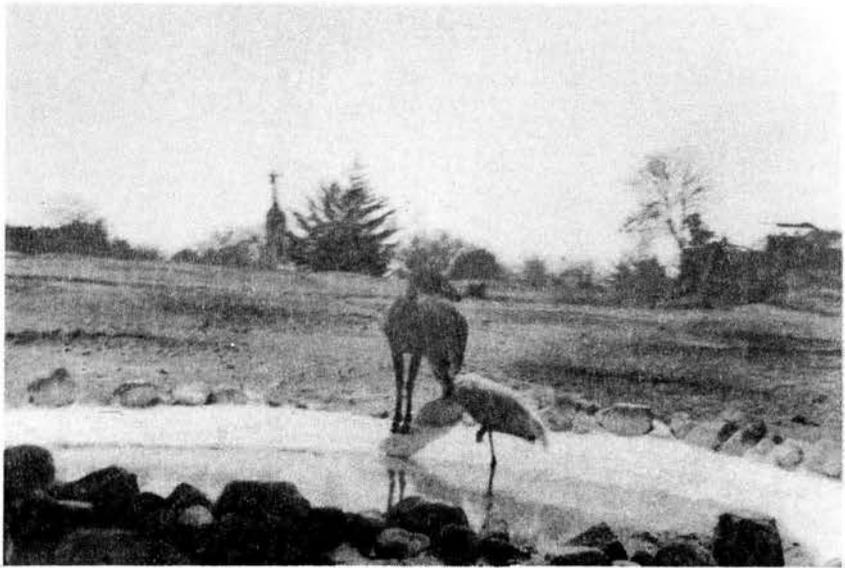
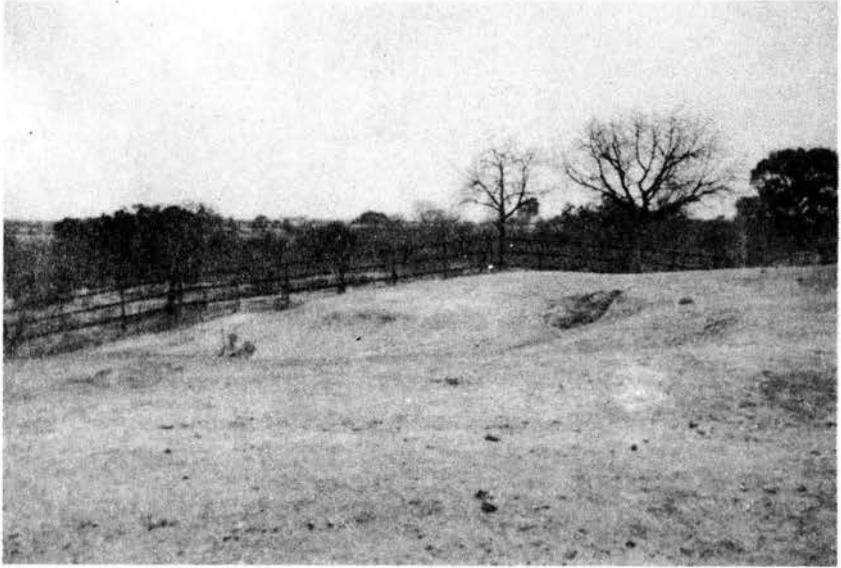
Figuras 1 y 2 - Encierro para venados en el zoológico de San Juan de Aragón.



**Figuras 3 y 4.- Encierro para venados en el zoológico de Chilpancingo, Gro.**



**Figuras 11 y 12.- Instalaciones para venados en el zoológico Miguel Alvarez del Toro, Tuxtla Gutierrez, Chis.**



**Figuras 13 y 14.- Instalaciones para venados en el Parque Africam Safari.**

## CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Las poblaciones de venado cola blanca estudiadas en este trabajo presentaron problemas asociados a sobrecarga del hábitat. detectándose exceso de población y una inadecuada estructura de las poblaciones, tanto por composición por edades como en proporción de sexos; también se manifestaron problemas debidos a alto grado de consanguinidad.

Los alimentos proporcionados al venado cola blanca no presentaron mucha variación en los diferentes zoológicos visitados. Los componentes principales fueron la alfalfa y la zanahoria; la vegetación natural fué preferida por los animales.

En cuanto a manejo, la inspección diaria de los animales fué la práctica común en los parques. Salvo dos casos, en los zoológicos no se contó con registros individuales de los animales; los registros fueron generales siendo el más común la historia clínica.

La captura de animales resultó una práctica poco utilizada debido a la facilidad con que se estresan los venados y a que el diseño de las instalaciones no facilita esta labor. La contención química fué preferida sobre la física por implicar menos riesgo para los animales y el personal.

En el aspecto de enfermedades y problemas de salud no pudo profundizarse como se deseaba debido a la escasez de registros en algunos de los zoológicos. De las medidas preventivas la desparasitación resultó ser la práctica más frecuente.

Los problemas de salud reportados con mayor frecuencia para el venado cola blanca fueron fracturas y lesiones asociadas a la

captura y manejo inadecuado de los animales, seguidos de lesiones debidas a agresividad intra e interespecifica. Para las crias las principales causas de mortandad fueron las afecciones del sistema respiratorio y el ataque por otros animales.

La actitud inadecuada de los visitantes hacia los animales, problema señalado en casi todos los zoológicos, resultó ser causa de problemas de salud en los animales. Se consideró conveniente una mayor vinculación del parque hacia su comunidad para disminuir estos problemas. Los aspectos que fueron considerados prioritarios fueron el papel del zoológico en la preservación de la fauna silvestre y el valor de la fauna para la conservación del equilibrio dentro de los ecosistemas.

En los parques ambientales fué donde se encontraron las mejores condiciones para el mantenimiento en cautiverio del venado cola blanca. En general, las deficiencias encontradas en las instalaciones donde se alberga al venado cola blanca fueron la insuficiencia de espacio, escasa vegetación y la carencia de áreas de manejo. Un encierro adecuado para venados además de contar con las instalaciones básicas como son comedero, bebedero y cobertizo, debe contemplar en su diseño espacio suficiente para cada animal, substrato natural combinado con piedra o cemento, terreno con irregularidades para facilitar la delimitación de territorios, vegetación que proporcione protección y alimento y una zona de manejo diseñada de acuerdo a las necesidades de la especie y del personal.

Es conveniente la integración de los parques zoológicos a nivel nacional e internacional para que puedan funcionar

programas de intercambio y cooperación. La creación de bancos de datos sobre especies y número de animales mantenidos en cada uno será de gran valor para que puedan tener éxito las acciones de conservación de especies y reproducción en cautiverio.

La vinculación de los zoológicos en la problemática de la fauna silvestre repercutirá en un mejor funcionamiento de los mismos, no sólo como opciones para la recreación, sino como instituciones relacionadas con la investigación, la conservación de la fauna y la realidad de las comunidades donde se localizan.

Es necesario también desarrollar programas de manejo de las poblaciones cautivas; estos pueden incluir, entre otros aspectos extracción y utilización de individuos excedentes, intercambio de animales entre zoológicos y programas de cooperación entre instituciones.

Por último, hay que tener presente que, si bien los zoológicos constituyen una alternativa para la conservación de especies en peligro de extinción, la preservación de los hábitats es un aspecto al que hay que dirigir la atención y recursos de entidades involucradas.

#### LITERATURA CITADA

- Babb Stanley, K. A. y A. Hernández Frangutti. 1980. Estudio del desarrollo histórico de los zoológicos y su situación actual. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 83 pp.
- Beltrán, E. 1974 a. Enfoque ecológico y económico de la fauna silvestre. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, folleto no. 52, México, 42 pp.
- Beltrán, E. 1974 b. Parques naturales y reservas naturales en América latina. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, folleto no. 51, México, 48 pp.
- Bridgwater, D. D. 1972. Status of rare and endangered birds in captivity with a general reference to mammals. *Zoológica*, 1972:119-125.
- Budowsky, G. 1972. La conservación de la naturaleza como instrumento de desarrollo. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, folleto 42, México, 31 pp.
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. LIMUSA, México, 299 pp.
- Carrillo Rodríguez, C. 1955. Contribución a la biología del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en México. Tesis de licenciatura Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 65 pp.
- Conway, W. G. 1980. An overview of captive propagation. Pp. 199-208, in: Conservation biology, an evolutionary ecological perspective. (M.E. Soulé y B. A. Wilcox, eds.) SINAUER, E. U. A.

- Chargoy Zamora, C. 1977. Programa para el aprovechamiento de la vida silvestre. Perspectivas de explotación zootécnica del venado cola blanca (Odocoileus virginianus). Tesis de licenciatura. Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México, 114 pp.
- David, Reuben. 1970. The rule of zoos. *New Ser.*, 17(13):190-193.
- Davis, J. W., L. H. Karstad y D. O. Trainer. 1972. Enfermedades infecciosas de los mamíferos salvajes. Acribia, España, 513 pp.
- Einarsen, A. 1946. Management of black-tailed deer. *J. Wildl. Manage.*, 10(1):54-60.
- Erhenfeld, D. W. 1972. Conservación y Biología. Interamericana. México, 229 pp.
- Ehrlich, P. R. y A. R. Ehrlich. 1987. Extinción. Salvat. España. Biblioteca científica nos. 97 y 98. 2 vols.
- Ezcurra, E. y S. Gallina. 1981. Biology and population dynamics of white-tailed deer in Northwestern México. Pp. 77-1108. in: Deer biology, habitat requirements and management in Western North America. (Pfolliot, P. y S. Gallina, eds.). Instituto de Ecología. México, 238 pp.
- Fowler, M. E. 1978 a. Restraint and healing of wild and domestic animals. Iowa University Pres, E. U. A.
- Fowler, M. E. 1978 b. Zoo and wild animal medicine. 2nd. edition. Saunders, London, pp: 941-1026.
- Gallina, S., M. E. Maury y V. Serrano. 1978. Hábitos alimenticios del venado cola blanca. Pp. 77-108. in: Reservas de la

- Biósfera en el Estado de Durango. (G. Halfter, ed.). Inst. de Ecología. México, 238 pp.
- Giles, R. H. 1978. Wildlife management. W. H. Freeman and Co. Sn. Francisco, California, 416 pp.
- Granados, H. 1982. De los zoológicos cerrados a los parques naturales. Pp. 24-27, in: 1er. Congreso de Técnicos de zoológicos de la República Mexicana. Toluca, Edo. de México.
- Hall, R. E. 1981. The mammals of North America. 2nd. edition. John Wiley & Sons, E. U. A., Vol. 2, 1181 Pp.
- Hungerford, R. C. , M. D. Burke y P. F. Pfolliott. 1981. Biology and population dynamics of mule deer in Southwestern United States. Pp. 109-132, in: Deer biology, habitat requirements and management in western North America. (Pfolliot, P, y S. Gallina, eds.). Instituto de Biología. México, 238 pp.
- Juárez López, C., G. Gómez Alvarez y R. Terán Olgin. 1985. Estado que guarda la investigación sobre fauna silvestre en México. Pp. 16-30, in: Memorias del III Simposio sobre fauna silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Klein, E. 1982. Phenology of breeding and antler growth in white-tailed deer in Honduras. J. Wildl. Manage., 46(3):826-829.
- Lance, W. R. 1981. Bluetongue-Epizootic Hemorrhagic Disease complex. Pp. 31-39, in: Manual of common wildlife diseases in Colorado. (Adrian, W., ed.). Col. Division of Wildlife, 136 pp.
- Langenau, E. 1979. Noncompsumptive uses of the Michigan der herd. J. Wildl. Manage., 43(3):620-625.

- Leopold, A. S. 1965. Fauna silvestre de México. Pax-México, México, 600 pp. + apéndices.
- Mallinson, J. J. 1988. Conservation role of a modern zoo. Universities Federation for Animal Welfare Courier, 24:15-26.
- Mariscal Stephens, G. F. 1968. La alimentación de las especies salvajes en cautiverio. Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, México, p: 24-25.
- Mc. Taggart, C. I. y C. W. Holloway. 1973. Threatened Deer of the world: Conservation status. Biol. Conserv., 5(4):243-250.
- Mc. Taggart, C. I. y C. W. Holloway. 1974. Threatened deer of the world: Research programs for conservation. Biol. Conserv., 6(2):112-117.
- Merck & Co. Inc. 1981. El Manual Merck de Veterinaria. 2a. ed. New Jersey, E. U. A., 1368 pp.
- Nordam, H. C., M. Cowan y A. J. Wood. 1968. Nutritional requirements and growth of black-tailed deer (Odocoileus hemionus) in captivity. Symp. Zool. Soc. Lond., 21:89-96.
- Orejas Miranda, B. 1973. Parques Zoológicos. Su función educativa y su aporte a la preservación de especies. Ciencia Interamericana, 14(1/2):12-21.
- Owen, O. 1977. Conservación de recursos naturales. Pax-México, México, 648 pp.
- Ozaga, J., L. Joverme y C. S., Bienz. 1982. Parturition behavior and Territoriality in white-tailed deer: impact in neonatal mortality. J. Wildl. Manage., 46(1):1-11.

- Palazuelos, P., L. Téllez y M. A. Roa Riol. 1986. Analgesia disociativa remota en el venado. Pp. 24-38, in: Memorias del Primer Simposio sobre Venado en México. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 208 pp.
- Reyes Castillo, P. 1981. La fauna silvestre en el plan Balancán-Tenosisque. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos/Instituto de Ecología, México, 45 pp.
- Reyes Gómez Llata, R. A. 1980. Determinación de las principales causas de enfermedad y mortalidad de los mamíferos salvajes existentes dentro del Zoológico de Chapultepec durante el período 1970-1979. Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 78 pp.
- Rzedowsky, J. 1981. Vegetación de México, LIMUSA, México, 432 pp.
- Stevenson, M. F. 1988. Research in zoos. Universities Federation for Animal Welfare Courier, 24:29-34.
- Usher, M. B. 1973. Biological Management and conservation. Science Paperbacks. Chapman and Hall. London, pp: 201-212.
- Verme, L. J. 1977. Assessment of natal mortality in upper Michigan deer. J. Wildl. Manage., 41(4):700-708.
- Villa, B. 1953. Nota acerca de la duración del periodo de gestación de una venada cola blanca (Odocoileus virginianus) de Tepecuacuilco, Gro. Ann. Inst. Biol., México, XXIV(2):459-460.
- Villa, B. 1954. Contribución al conocimiento de las épocas de caída y nacimiento de la cornamenta y de su terciopelo en

venados cola blanca (Odocoileus virginianus) de Sn. Cayetano, Edo. de México Ann. Inst. Biol., México, XXV:451-461.

Villarreal González, J. G.. 1986. Importancia cinegética y comportamiento del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) del Noroeste de México. Pp. 111-138, in: Memorias del Primer Simposio sobre Venado en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México, 208 pp.

Warland, M. A. 1975. A cautionary note on breeding endangered species in captivity. Pp. 373-377, in: Breeding endangered species in captivity. (Martin, R. D., ed.). Gran Bretaña.

Wayre, P. 1969. Captive breeding as an aid to practical conservation. Biol. Conserv., 2(1):186-189.

## APENDICE I

### Cuestionario aplicado

#### I Estado de las poblaciones

1 ¿Cuáles son los medios por los que se han obtenido los organismos?

2 ¿Cuántos han nacido en su parque?

3 ¿Cuál es el número actual de venados existentes en su zoológico?

4 ¿Cuántos cervatillos (0 a 1 año), juveniles (1 a 2 años) y adultos (2 años o más) machos hay?

5 ¿Cuántas hembras hay (agrúpelas como en el caso anterior)?

6 ¿Cuál es el nivel máximo y el mínimo que se ha presentado en la población (número de animales)?

7 ¿Qué medidas toman cuando la población alcanza un número excesivo?

8 ¿Qué problemas ha observado conforme aumenta la población?

#### II Desarrollo de la astamenta

9 ¿Cuándo se inicia el desarrollo de la astamenta y qué problemas se presentan?

10 ¿Cuándo tiene lugar la caída del terciopelo?

#### III Reproducción y parto

11 ¿En qué meses se observan actitudes de celo en los animales?

12 ¿Qué proporción de hembras queda preñada en cada época?

13 ¿Cuándo tienen lugar los nacimientos y cuántas crías hay por hembra?

14 ¿Cuál es el promedio de crías que sobreviven y cuáles son las principales causas de muerte?

15 ¿Qué complicaciones suelen presentarse durante el parto y con qué frecuencia se dan?

16 ¿Cuáles son los cuidados que tienen con hembras gestantes?

17 ¿Qué tan común es que una madre no atienda a su cría y qué medidas toman en esos casos?

#### IV Alimentación

18 ¿Cuáles son los componentes de la dieta administrada a los venados?

19 ¿Qué criterios consideran para estimar el consumo de alimento?

20 ¿Qué complementos alimenticios proporcionan?

21 ¿Cuál es la frecuencia con que alimentan a los venados?

22 ¿Consumen los venados alguna de las especies vegetales disponibles en su encierro?

#### V Manejo

##### a) Registros e inspecciones

23 ¿Qué registros son los que llevan en relación a los venados?

24 ¿Llevan control por individuos? ¿Por qué?

25 ¿Marcan a los animales? De ser así, ¿Cuál es la finalidad?

26 ¿Qué métodos utilizan para marcar a los venados?

27 ¿Realizan inspecciones de rutina u observaciones con las poblaciones de venados?

28 ¿Cuáles, con qué fin y con qué periodicidad?

##### b) Captura y métodos de contención

29 ¿Qué métodos utilizan cuando se necesita capturar algún ejemplar?

30 ¿Qué problemas se llegan a presentar durante la captura?

31 ¿Qué cuidados tienen al capturar crías?

- 32 ¿En qué casos emplean anestésicos y tranquilizantes?
- 33 Aproximadamente ¿Cuántas veces por año recurren a su uso?
- 34 ¿Qué métodos utilizan para su aplicación?
- 35 ¿Cuáles son las sustancias que utilizan?
- 36 ¿Cuáles son las dosis que aplican y qué criterios toman para establecerlas?
- 37 ¿Qué problemas se llegan a presentar por su uso?
- 38 ¿Qué medidas toman al presentarse alguno de estos problemas?
- 39 ¿Qué cuidados hay que tener al emplear estas sustancias?
- VI Enfermedades y problemas de salud
- 40 ¿Vacunan o desparasitan a los animales? ¿Con qué frecuencia?
- 41 ¿Qué sustancias utilizan y en qué dosis?
- 42 ¿Cuáles de los problemas que a continuación se mencionan se han presentado en su zoológico en los 2 últimos años? Muertes, lesiones, inapetencia, otros (especifíquelos). De ser posible, señale causas y número de casos.
- 43 ¿En qué situaciones proceden a eliminar algún individuo y qué método utilizan?
- 44 ¿En qué casos mantienen en cuarentena a los animales y por cuánto tiempo los aislan?
- 45 ¿Qué parásitos han detectado para su parque en el venado cola blanca?
- 46 Enumere las enfermedades y problemas de salud que se hayan presentado en su zoológico en los dos últimos años profundizando tanto como le sea posible.

## VII Instalaciones

47 ¿Qué características presentan las instalaciones en que alojan a los venados? Señale materiales empleados, dimensiones, substrato, construcciones, vegetación y otras características que abarquen.

48 ¿Qué modificaciones sugeriría usted?

49 ¿Cuál es la ubicación del corral de los venados en relación a otros animales?

APENDICE II

ZOOLOGICOS VISITADOS						
PARQUE	LAT.	LONG.	CLIMA	VEGETACION <sup>1</sup>	MSNM <sup>2</sup>	REGIMEN
C. C. CULIACAN SINALOA	24°47'	107°25'	Cálido subhúmedo lluvias en verano	Selva baja caducifolia	600	Oficial
BOSQUE DEL PEDREGAL DE TALPAN, D. F.	19°17'	99°12'	Templado subhúme- do con lluvias en verano	Eucalipto matorral iner- me, pastizal natural	2 350	Oficial
SN. JUAN DE ARAGON, D. F.	19°27'	99°05'	Templado subhúme- do con lluvias en verano	Eucalipto	2 240	Oficial
ZACANGO EDO. DE	19°27'	99°05'	Semifrío subhúme- do con lluvias en verano	Eucalipto, pastizal indu- cido	2 700	Oficial
AFRICAM SAFARI, PUE.	18°56'	98°08'	Templado subhúme- do con lluvias en verano	Pastizal indu- cido	2 100	Particular
CHILPANCINGO (ZOOCHILPAN) GRO.	17°33'	99°30'	Semicálido subhú- medo con lluvias en verano	Selva baja caducifolia	1 300	Oficial
MIGUEL ALVAREZ DEL TORO (ZOOMAT) CHIS.	16°43'	99°09'	Cálido subhúmedo con lluvias en verano	Selva baja caducifolia	800	Particular

<sup>1</sup> De acuerdo a Rzedowsky, 1981 y INEGI

<sup>2</sup> Metros sobre el nivel del mar

APENDICE III

Respuestas obtenidas a los cuestionarios

Pregunta	ZH	ZCH	AR	TL	CUL	A S	CHIN	ZA	IN	P	TOTAL	% RESP	
1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		Claves
2	S	S	S	S	S	S	M	S	S	N	8		
3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		AR = Aragón
4	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	7		A S = African
5	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	7		CUL = Culiacán
6	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	8		
7	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	7		
8	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	8	78.7	CHIN = Particular
9	N	N	S	N	S	S	S	N	N	N	4		
10	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	7	55	IN = Instituto Nal. de Investigaciones Nucleares
11	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		
12	S	N	S	S	S	S	S	N	N	N	6		
13	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	8		
14	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	8		
15	N	N	S	N	N	S	S	N	N	S	4		P = Particular
16	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10		
17	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10	78.5	TL = Tlalpan
18	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		
19	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	8		ZA = Zacango
20	N	S	S	S	S	S	S	S	S	N	8		
21	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		ZCH = Chilpancingo
22	S	S	S	N	S	S	S	S	S	N	8	84	ZM = ZOOMAT
23	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		
24	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		
25	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		
26	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		S = RESPONDIDA
27	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10		
28	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10	93	N = NO RESPONDIDA
29	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10		
30	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10		
31	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10		
32	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10		
33	N	N	S	S	S	S	N	S	S	S	7		
34	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	9		
35	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	9		
36	N	S	S	N	S	S	N	S	S	S	7		
37	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	8		
38	N	S	S	N	S	N	S	S	S	S	7		
39	N	S	S	N	S	S	S	S	S	S	8	86.3	88.8
40	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	9		
41	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	9		
42	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	9		
43	N	N	S	N	N	S	S	S	S	S	6		
44	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	10		
45	N	N	S	N	N	N	N	N	N	S	2		
46	N	S	S	N	S	N	N	N	S	S	5	71.4	
47	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9		
48	N	S	S	N	S	S	S	S	S	N	7		
49	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	9	83.3	
S =	33	40	49	38	46	46	44	39	38	25			
N =	16	9	0	11	3	3	5	10	11	24			
% =	67.3	81.6	100	77.5	93.8	93.8	89.7	79.5	77.5	51			

#### APENDICE IV

##### Aspectos biológicos del venado cola blanca

1) Nombre científico: Odocoileus virginianus.

sinónimos: Dama virginiana.

2) Distribución geográfica.- Es una de las tres especies de cérvidos que habitan actualmente el territorio nacional. Se encuentran 14 subespecies en el país exceptuando la Península de Baja California y la parte noroeste de Sonora (Hall, 1981).

3) Medidas corporales.- Largo total: 1340-2062, Largo de la cola: 152-330, longitud de la pata: 362-521, Largo de la oreja: 140-229. Peso: 36 a 69 Kg (Hall, 1981).

4) Coloración.- Las crías al nacer presentan el pelaje café moteado con blanco, a partir de los tres meses de edad cambian su coloración. Los adultos presentan un color café grisáceo en invierno y café rojizo con vientre blanco en verano (varía un poco de acuerdo a la subespecie). En la parte inferior de la cola presentan pelos de color blanco (Leopold, 1965).

5) Hábitat.- Se desarrolla en diversos tipos de vegetación, desde zonas desérticas y semidesérticas hasta bosques de pino y encino y selvas. Muestran preferencia por zonas con amplia cobertura. Zonas en estado sucesional o donde la cubierta ha sido quemada ofrecen para el venado abundante alimento y en estas últimas se observa una menor incidencia de enfermedades y parásitos por efecto del fuego (Leopold, 1965; Einarsen, 1946).

6) Alimentación.- Son animales ramoneadores, activos principalmente durante la noche o en la madrugada. Consumen principalmente botones, hojas y bellotas, en zonas cercanas a

asentamientos humanos se acercan a las milpas (Carrillo, 1955). Aún cuando puede hacer uso de muchas especies, se ha observado que muestre preferencia por algunas, en la reserva de "La Michilía" (Gallina et. al., 1978) se ha determinado su preferencia por 13 especies entre herbáceas y arbustos.

7) Reproducción.- La época de celo varia, al igual que la época de nacimientos, de acuerdo a la subespecie de que se trate. Influyen factores como latitud, luz, temperatura y humedad (aún cuando sea indirectamente a través de la disponibilidad de alimento). En México el celo suele presentarse de Noviembre a Enero y el periodo de calor en las hembras dura de 24 a 36 horas (Ezcurra y Gallina, 1981; Villa, B., 1953).

8) Periodo de gestación.- Varia de acuerdo a la subespecie, en general es de 205 a 210 días aunque se han tenido reportes de hasta 245 días (Villa, 1953; Leopold, 1965). Hembras primerizas paren una sola cría, en partos sucesivos pueden ser de 1 a 3 según la abundancia de alimento. El peso de las crías al nacer es de 2 a 3 Kg (Ezcurra y Gallina, 1981).

9) Astamenta.- Su desarrollo presenta un ciclo anual que puede variar de acuerdo a la subespecie y por individuos. Consisten en una rama principal a cada lado con puntas secundarias que crecen de cada rama. El número, forma y tamaño de las puntas es influido por la edad, la alimentación y factores genéticos. En general, el desarrollo se inicia entre Febrero y Junio, las astas se cubren con una capa de piel muy vascularizada ( el terciopelo) y crecen a un ritmo aproximado de 12 mm por día. La caída del terciopelo tiene lugar por Septiembre. El mayor

desarrollo se alcanza en la época de apareamiento. La caída de las astas se presenta entre Febrero y Mayo (Villa, 1954; Ezcurra y Gallina, 1981).

10) Depredadores.- En la naturaleza los principales depredadores del venado son carnívoros como pumas, jaguares, lobos, coyotes, osos. El hombre ha contribuido grandemente a la reducción de las poblaciones de venado por deterioro del hábitat y sobreexplotación (Mc. Taggart, C. I. y C. W. Holloway, 1973).

## APENDICE IV

### Glosario<sup>1</sup>

**Anormalidades congénitas.**- Son malformaciones cuya causa se atribuye a la presencia de factores recesivos hereditarios, puede haber influencia de otros factores como deficiencias en la nutrición de la madre, estres, exposición a sustancias químicas e interferencias mecánicas con el feto. La queilosquisis (labio leporino) y la palatosquisis (fisura palatina) son debidos a fallas de los procesos que constituyen la mandíbula y la cara durante el desarrollo embrionario.

**Bronquitis.**- Reacción inflamatoria de las vías respiratorias bajas. Se presenta tos seca con exudado rico en eosinófilos. Sus causas pueden ser diversas: alergias, infecciones bacterianas e infecciones del tracto respiratorio por parásitos.

**Cuerpos extraños (intromision de..).**- En animales grandes, la deglución de diversos objetos como materiales de goma, piezas de metal, piedras y otros, puede ocasionar el desarrollo de enterolitos o masas mineralizadas; estos pueden ser conducidos por los movimientos peristálticos a lo largo del conducto digestivo hasta alguna sección en la cuál el diámetro del conducto resulta insuficiente para permitir su paso obstruyendo tambien el paso de material alimenticio. Cuerpos afilados pueden perforar el conducto e incluso órganos adyacentes. Los signos y el tratamiento (generalmente requiere intervención quirúrgica) varían de acuerdo al caso.

---

<sup>1</sup> Extractado de Davis, 1972 y EL Manual Merk de Veterinaria, 1981.

**Enfermedad epizootica hemorrágica/Lengua azul.-** Enfermedades de origen viral. Tanto en venado cola blanca como en bura ocasionan hemorragias agudas y en la mayoría de los casos las lesiones que se presentan son idénticas por lo que se hace difícil distinguirlas. En condiciones naturales se transmite por insectos mordedores (como Culicoides variipennis); la propagación de la enfermedad se ve favorecida por períodos de calor o sequía intensos. Los principales daños consisten en hemorragias generalizadas en todos los órganos y tejidos, principalmente mucosas, nódulos linfáticos, tracto gastrointestinal y sistema circulatorio.

**Enteritis.-** Inflamación del intestino.

**Enterotoxemia.-** Envenenamiento general de la sangre por toxinas provenientes del intestino.

**Fracturas.-** Son definidas como la pérdida total o parcial en la continuidad de la solución de un hueso o cartilago. Las fracturas pueden ser causadas por debilitamiento del hueso, fuerzas internas o externas aplicadas sobre un hueso o por un esfuerzo máximo aplicado sobre un hueso. Las fracturas pueden clasificarse en base a varios criterios como forma (completas o incompletas), grado (cerradas o expuestas) o número de fragmentos que las constituyen (simples, dobles o múltiples) entre otros. En artiodáctilos algunos factores que pueden propiciar fracturas son el forcejeo y excitación durante las capturas para manejo, pisos de cemento, lisos o mal aseados, alojamientos con una sola puerta de acceso que dificulte el manejo, administración de raciones

alimenticias deficientes en calcio y fósforo y las peleas entre animales debidas a tensión por reclusión o por período de celo.

**Fiebre catarral maligna.**- Es una enfermedad virica específica de rumiantes, se caracteriza por fiebre alta y prolongada, inflamación de las vías respiratorias con producción de exudado mucopurulento y necrosamiento de tejidos en las mismas. Puede acompañarse en algunos casos de inflamación de ojos y del tracto gastrointestinal.

**Inanición.**- Es causa común de muerte en algunos animales alimentados con grasa inadecuada o con insuficiente alimento. Los animales afectados pueden estar muy delgados, sufrir colapsos o repentinamente encontrarse muertos en sus jaulas. Las muertes son más frecuentes despues de disminuciones súbitas de la temperatura ambiental.

**Intoxicación por plomo.**- Problema toxicológico diagnosticado en especies en zoológicos. Es causada por el plomo contenido en la pintura y por el uso de gasolina. La exposición aguda puede deberse a la ingestión de pintura o de vegetación contaminada. Los animales afectados suelen presentar comportamiento anormal: mugir, tambalearse, mostrar excitación, topar contra objetos y actuar como ciegos. La muerte del animal sobreviene en pocas horas. En casos crónicos los signos comprenden anorexia (pérdida del apetito), pérdida de peso, depresión, debilidad muscular, rigidez en las articulaciones, cólicos, diarreas y anemia. La intoxicación por plomo afecta principalmente al sistema nervioso y puede haber hemorragias en diversos órganos.

**Neumonía.-** Enfermedad infecciosa localizada en los pulmones. puede ser causada por infección bacteriana (comunmente neumococos) o por la invasión de estos órganos por parásitos (como son algunos nemátodos). La enfermedad se caracteriza por la congestión aguda de los lóbulos pulmonares con producción de exudado fibrinoso que llena los alveolos. Las manifestaciones comunes son expectoración y fiebre. La neumonía por aspiración de cuerpos extraños se caracteriza por necrosis pulmonar. Algunas causas pueden ser la administración defectuosa de medicamentos, la inhalación de alimento y trastornos en la deglución (por ejemplo en animales anestesiados y comatosos).

**Septicemia.-** Infección general del organismo con circulación de los organismos patógenos en la sangre. Los factores que predisponen a las formas aguda o crónica de la enfermedad son poco conocidos, generalmente intervienen situaciones de estres, déficits inmunes o infecciones virales previas.

**Timpanismo.-** Acumulación de gases en los primeros compartimientos del estómago de los rumiantes (rumen y retículo). La hinchazón intensa causa malestar y con frecuencia es fatal. Puede tener como causa un fallo en el mecanismo del eructo, consumo excesivo de material peligroso o falta de motilidad en el rumen.

**Venoclisis.-** Introducción de sonda.