

13
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

MANEJO Y DESARROLLO DEL VENADO COLA
BLANCA (*Odocoileus virginianus*) Y DEL GAMO
(*Dama dama*) BAJO CONDICIONES DE CAUTIVERIO
EN EL ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARAGON.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGIA

P R E S E N T A :

P. de B. CASTILLO DURAN MARIA DE LOS ANGELES

DIRECTOR DE TESIS: MVZ GUILLERMO I. ISLAS Y DONDE

MEXICO, D. F.

1999.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

271870



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

DEDICATORIA

Con mucho cariño para mi mamá MARÍA DURÁN CASTILLO.

A mis hermanas MARIBEL, MARLEN Y MARÍA ELENA.

A mis hermanos ELVIS Y OMAR.

AGRADECIMIENTOS

El presente es con motivo de agradecer a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron con la realización de este trabajo.

Muy especialmente a mi director de tesis el MVZ Guillermo Ignacio Islas y Dondé, y a los sinodales: Dra. Catalina Chavez Tapia, Biol. Amaya González Ruiz, Biol. Rodolfo García Collazo, Biol. Felipe Correa Sánchez y Biol. Leticia Adriana Espinosa Avila por sus comentarios, sugerencias y apoyo.

A toda mi familia por el apoyo brindado durante toda mi vida, pero más aún a mi mamá y mi hermana Marlen, así como a su esposo Gonzalo.

Agradezco también a mi papá Zoilo Castillo Hernández por darme la libertad de elegir.

Me es grato hacer mención a todos mis compañeros y amigos agradeciéndoles su amistad y todos los gratos momentos compartidos durante el tiempo que duraron los estudios de biología. Los recordaré siempre: Carlos, Toño, Gilberto, Marcos, Rafael, Angel, Roxana, Lucía, Carmen, Luis, Alex, J. Carlos, Laura, Ivonne, Gloria, Ismael, Xochitl, Leticia, Charo, Maricarmen, Rosario, Emilio, Marco Antonio, Luisa, Sandra, Oscar, Alvaro. Y un agradecimiento a todos mis maestros.

No puedo terminar estos agradecimientos sin mencionar a todas aquellas personas que tuve oportunidad de conocer al realizar este trabajo. Con cariño para todos los voluntarios del Zoológico de San Juan de Aragón, Peggy, Miguel, Elsa, Erika, Mara, Jonathan, José, Héctor, Iván, Noé, Sergio, Fabiola, Edgar, Alejandro, Raúl, Alejandra, Oscar, Alma, Gaby, Carlos, José Luis, Rosalinda, Gabriel, Juanita, Gustavo, Francisco, Alberto, Rene, M. en C. Rafael Beltran. La ayuda de Cuahutémoc Hernández y Mario Zuñiga.

Es necesario agradecer también la ayuda y el apoyo desinteresado del personal médico veterinario: MVZ Gerardo López, MVZ Patricia Reyes, MVZ Alejandro Delgadillo, MVZ Raúl Tovar, MVZ Arturo Rivera, MVZ Julieta Méndez. Y del personal técnico zootecnista del Zoológico San Juan de Aragón, especialmente a Marcos P. Sr. Jesús A., Sr. Mario, Juan Sánchez, José Luis y Salvador Angeles., Jorge, Josué y Benito, por todo el tiempo que utilizaron para ayudarme y los comentarios que enriquecieron y permitieron llevar a término este trabajo. Así también, al Sr. Silvestre Lorenzen encargado de los archivos del zoológico en la Delegación Gustavo A Madero.

CONTENIDO

INDICE DE CUADROS.....	I
INDICE DE FIGURAS.....	II
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	5
SITIO DE ESTUDIO.....	9
OBJETIVOS.....	12
METODOLOGÍA.....	13
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	15
VENADO COLA BLANCA:	
Eventos de comportamiento registrados.....	16
Descripción de albergues.....	17
Manejo reproductivo.....	19
Mortalidad.....	20
Alimentación.....	22
Manejo médico.....	24
GAMO:	
Eventos de comportamiento registrados.....	25
Descripción de albergues.....	26
Manejo reproductivo.....	30
Mortalidad.....	31
Alimentación.....	34
Manejo médico.....	35
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXOS.....	54

INDICE DE CUADROS

CUADRO No 1.- Inventario de venado cola blanca del Zoológico de San Juan de Aragón de 1988 a 1997.....	15
CUADRO No 2.- Proporción de sexos por año en venados cola blanca.....	19
CUADRO No 3.- Consumo promedio de alimento en venados cola blanca.....	23
CUADRO No 4.- Consumo de alimento a partir de 1996 en venados cola blanca.....	23
CUADRO No 5.- Inventario de gamos del Zoológico de San Juan de Aragón de 1988 a 1997.....	25
CUADRO No 6.- Proporción de sexos por año en gamos.....	30
CUADRO No 7.- Consumo promedio de alimento en gamos.....	34
CUADRO No 8.- Consumo de alimento a partir de 1996.....	34

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No 1.- Localización del Zoológico de San Juan de Aragón en la Delegación Gustavo A. Madero, dentro del Distrito Federal.....	10
FIGURA No 2.- Ubicación del Zoológico dentro del Bosque de San Juan de Aragón.....	11
FIGURA No 3.- Pautas de comportamiento del venado cola blanca.....	16
FIGURA No 4.- Albergue del venado cola blanca.....	18
FIGURA No 5.- Nacimientos totales por mes de venado cola blanca de 1980 a 1997.....	19
FIGURA No 6.- Principales causas de defunción de cervatillos menores de un año de venado cola blanca.....	20
FIGURA No 7.- Porcentaje de sobrevivencia de cervatillos de venado cola blanca que han sobrepasado un año de vida.....	21
FIGURA No 8.- Principales causas de defunción de venado cola blanca adultos registradas de 1980 a 1997.....	22
FIGURA No 9.- Pautas de comportamiento del gamo.....	26
FIGURA No 10.- Albergue de los gamos blancos.....	27
FIGURA No 11.- Albergue de los gamos pintos.....	28
FIGURA No 12.- Albergue de los gamos café.....	29
FIGURA No 13.- Nacimientos totales por mes de gamos de 1980 a 1997.....	31
FIGURA No 14.- Principales causas de defunción de cervatillos menores de un año de gamo de 1980 a 1997.....	32
FIGURA No 15.- Porcentaje de sobrevivencia de cervatillos de gamos que sobrepasaron un año de vida de 1984 a 1996.....	32
FIGURA No 16.- Principales causas de defunción de gamos adultos de 1980 a 1997.....	33

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo con las dos especies más representativas de la familia Cervidae cautivas en el Zoológico de San Juan de Aragón: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el gamo (*Dama dama*). Se analizaron los registros de inventario, nacimientos, proporción de sexos, causas de defunciones, donaciones y traslados, desde 1980 hasta 1997. Además se obtuvieron datos sobre el comportamiento reproductivo como lo son el celo, cópulas, nacimientos, caída del terciopelo y desprendimiento de astas. La información que se obtuvo refleja que los nacimientos se presentan para ambas especies en un periodo de siete meses, que van de marzo a septiembre en el venado cola blanca y de abril a octubre en el gamo. Las causas de defunción más frecuentes en venado cola blanca fueron en los cervatillos, debilidad congénita (53.42 %) y problemas respiratorios (19.17 %), en los adultos traumatismos (19.40 %) y problemas respiratorios (17.9 %). En el gamo las causas de defunción en cervatillos fueron igualmente debilidad congénita (40 %) y problemas respiratorios (neumonía) (26 %); en los adultos traumatismos (30.4 %) y problemas respiratorios (neumonía) (21.7 %). Se presentan algunas sugerencias para mejorar las condiciones del cautiverio para dichas especies, en relación al manejo reproductivo, alimenticio, médico y las instalaciones.

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 sobre explotación de sus poblaciones (Mendoza, 1991).

Son varias las especies que habiéndose mermado en su ambiente natural han podido recuperarse a partir de animales cautivos en zoológicos (Mendoza, 1991), teniendo como resultado que cada vez se tenga un número mayor de especies en cautiverio para su protección, reproducción y estudio (Roman, 1994).

Sin embargo, las funciones que los parques zoológicos han tenido desde sus orígenes, son la exhibición de animales y la recreación, posteriormente estas se ampliaron para abarcar la educación del público, la difusión del valor ecológico de la fauna y del acervo genético, la protección y conservación de las especies amenazadas o extirpadas de su hábitat natural, y la investigación científica (Mendoza, 1991).

Es así como los parques zoológicos son instituciones que interrelacionan la función social y la función científica. El aspecto social, incluye la función del zoológico como sitio de recreación y esparcimiento. Otra importante función del zoológico es la educativa y cultural, porque los ejemplares exhibidos en un zoológico son invaluable objetos de aprendizaje para niños y jóvenes. La función científica, incluye la investigación zoológica, ya sea mediante las disecciones de cadáveres, la observación del comportamiento y de las características fisiológicas de los animales (López, 1985).

Con este énfasis, los zoológicos han trabajado en las últimas décadas para incrementar la lista de animales que se reproducen en cautiverio como alternativa para las especies que en su hábitat natural se encuentran amenazadas, para lo cual, se ha requerido del conocimiento de la fisiología reproductiva, la nutrición y el comportamiento de las especies en condiciones naturales y en cautiverio (Colmenares, 1981).

Los diversos géneros de animales silvestres han evolucionado con el tiempo, adaptándose cada uno a diferentes climas y regiones naturales, pero la presión ejercida sobre el hábitat por actividades humanas, ha provocado que dichas especies tengan que emigrar a lugares fuera de su hábitat, donde se han adaptado (Mendoza, 1991). A lo largo de la historia, algunas especies han desaparecido en vida libre y sólo se les puede encontrar en cautiverio, como el Bison europeo (*Bison bonasus*), Orix árabe (*Oryx leucoryx*) y el caballo salvaje de Mongolia (*Equus prezewalski*), que son mantenidas en zoológicos y reservas, evitando de esta manera su extinción (Colmenares, 1991). Otras a pesar de los esfuerzos por conservarlas han visto fallecer a sus últimos ejemplares en cautiverio. Como ejemplos se pueden citar a la paloma pasajera (*Ectopistes migratorius*) y el perico de Carolina (*Conuropsis carolinensis*) en el Zoológico de Cincinnati, E.U.A., la quagga (*Equus quagga*) en el Zoológico de Amsterdam, Holanda, y el tilacín ó lobo de Tasmania (*Thylacinus cynocephalus*) en el Zoológico Hobart, Australia en 1936 (Cherfas, 1984).

Las especies de cérvidos han sido introducidas a diversas zonas e incluso países, por la facilidad con que estas especies se adaptan y por su utilidad como recursos cinegéticos. El venado sika (*Cervus nippon*) ó ciervo japonés, se ha adaptado muy bien en Maryland, E.U.A., donde se ha logrado su reproducción y se han realizado diversos trabajos con está especie (Chapman y Feldhamer, 1982). El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) es una especie cinegética por excelencia, por lo cual se ha mantenido en cautiverio y semicautiverio en ranchos cinegéticos, y es una especie que se encuentra en la mayoría de los zoológicos (Roa, 1986). El gamo (*Dama dama*), especie originalmente eurasiática se ha distribuido en casi todas las regiones y zoológicos por su buen éxito adaptativo y reproductivo (Perco, 1985 y Crandall, 1964).

Los cérvidos se han convertido en un grupo importante de animales silvestres por su aprovechamiento de piel, astas y carne (Roman, 1994). Sin embargo, se les ha dado un uso inadecuado y sin medidas, provocando que las poblaciones naturales se encuentren disminuidas y con una distribución muy localizada.

Una manera de proteger y dar a conocer dichas especies, ha sido el mantenerlas cautivas en zoológicos, a partir de lo cual se han podido estudiar y dar mejores alternativas para su cuidado.

ANTECEDENTES

La particularidad de mantener especies de animales silvestres cautivas en los zoológicos, implica el estudio de las mismas bajo estas condiciones, lo cual ha permitido conocer aspectos diversos, que no podrían observarse en vida libre, pero que son complementarios; obteniéndose así mayor información sobre la biología de la especie.

Históricamente, la familia de los cérvidos se ha distribuido a través de América, Europa, Asia y la región Noroccidental de Africa, estando integrada por 17 géneros y 50 especies (Ceballos, 1986).

La familia Cervidae se encuentra clasificada dentro del orden Artiodáctyla, a la cual pertenecen los venados, alces, alces, caribúes y renos. Habitan desde el ártico hasta los trópicos. Algunas especies son gregarias durante la mayor parte del año y se reúnen en enormes poblaciones realizando desplazamientos migratorios. Las astas son la peculiaridad más distintiva de esta familia, las cuales generalmente solo crecen en el macho (Crandall, 1964). Dichas estructuras se originan de una base corta llamado pedicelo, y son por completo óseas, renovándose anualmente (Vaughan, 1988). Temporalmente las astas están cubiertas por una capa dérmica conocida como "terciopelo" que se desprende cuando la astamenta ya está bien desarrollada y ha alcanzado su mayor tamaño (Ceballos, 1984).

Los integrantes de la familia Cervidae son de cuerpo esbelto, con patas muy largas y cola reducida; el peso del cuerpo es soportado por el tercer y cuarto dedos, que se encuentran provistos de pezuñas, característica que comparten con otras familias del orden Artiodactyla. Son herbívoros ramoneadores que se comen la punta de las ramas de los arbustos, árboles y hierbas (Ceballos, 1984). Estos animales en vida libre viven en pequeñas manadas formadas por hembras, crías y machos jóvenes (Mendoza, 1991).

En la República Mexicana se han registrado cinco especies de cérvidos. El temazate (*Mazama americana*) distribuido en zonas húmedas tropicales, ha recibido muy poca atención y se desconoce su situación actual. Otra especie reportada, es el venado temazate café (*Mazama guazoubira*) cuya distribución se limita a la parte sur del estado de Tabasco y Península de Yucatán (Starker, 1989, Ehnis, 1991 y Crandall, 1964). El wapiti (*Cervus canadensis*), que originalmente ocupaba los estados del norte del país pero desapareció desde principios del siglo (Leopold, 1959; Nowak, 1983; Wilson, 1993 y Perco, 1985) El venado bura (*Odocoileus hemionus*), con una distribución principalmente en zonas templadas y áridas de Baja California, ha seguido una tendencia similar siendo cada vez más escaso y de distribución más restringida. Finalmente, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), con una distribución en todo el país exceptuando la península de Baja California; aún llega a ser común en algunas localidades aunque sus poblaciones son muy reducidas (Galindo, 1993).

En los últimos años se han llevado a cabo múltiples trabajos de investigación con ciervos cautivos entre los que podemos citar los siguientes:

Indíces de concepción y respuestas endocrinas en gamo (*Dama dama*) después de la sincronización del estro y la inseminación cervical con semen fresco y congelado, realizado por Jabbour *et al* (1993).

Relaciones tempranas de madre-cervatillo en venado cola blanca, realizado por Schwede *et al* (1994) en el Parque Zoológico Nacional y en el Centro de Investigaciones y Conservación de los Estados Unidos de América.

El perfil reproductivo en hembras de venado sika en Maryland, E.U.A., desarrollado en 1994, tanto con ejemplares cautivos como libres, para conocer los efectos adversos en ciervos nativos (Feldhamer y Marcus, 1994).

La heredabilidad de las características de las astas y del peso corporal en venados cola blanca de un año de edad, realizado por Williams *et al* (1994), con venados cola blanca en

cautiverio mantenidos por el Departamento de Parques y Vida Silvestre de Texas.

El venado Bura del desierto y los recursos forrajeros en el suroeste de Arizona, realizado con cuatro venados bura del desierto (Albert y Krausman, 1994). Igualmente se han estudiado las restricciones y balance ácido-base en venado cola blanca, realizado con siete ejemplares adultos cautivos en Minnessota (Delgiudice *et al.*, 1994).

En forma más general se encuentra el trabajo titulado "Biología general del venado sambar (*Cervus unicolor*) en cautividad", realizado por Semiadi, Muir y Barry en Nueva Zelanda, quienes investigaron diversos aspectos de la biología de esta especie en cautiverio durante 3 años, de 1989 a 1992 (Semiadi *et al.*, 1994).

Dentro de los trabajos de investigación que se han realizado en zoológicos de la ciudad de México se encuentran los siguientes:

En el Parque zoológico de San Juan de Aragón, se llevan a cabo investigaciones con otro grupo de mamíferos, que aunque no esta relacionado con los cérvidos es muy importante para esta institución por tratarse de una subespecie mexicana que esta en peligro de extinción: el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*). Desde el año de 1965 se han tenido en cautiverio ejemplares de esta especie y a partir de 1987 participa formalmente en el "Plan de recuperación del Lobo Gris Mexicano (*Canis lupus baileyi*)" (Rivera *et al.*, 1993).

Se han realizado investigaciones de parasitología en animales silvestres bajo condiciones de cautiverio, principalmente en zoológicos del Distrito Federal como el de Chapultepec (Ayala, 1988; Reyes 1980) y el de San Juan de Aragón (Hernández, 1980, Rodríguez, 1990), como apoyo a la sección veterinaria en el diagnóstico de las enfermedades frecuentes (Pérez, 1991).

La existencia de trabajos en especies de cérvidos cautivos es relativamente poca. El aspecto veterinario y el manejo de cérvidos en cautiverio han sido objeto importante de investigación,

como lo es el trabajo realizado por Mendoza (1991) titulado "Manejo y enfermedades del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio"; en el que recopila información del comportamiento, biología, cuidado y problemas que se presentan en las poblaciones de venado cola blanca mantenidas cautivas en algunos zoológicos del país. Así mismo Olvera (1991) en su trabajo denominado "Manual de manejo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio", aporta información del venado cola blanca en cautiverio, acerca de los aspectos biológicos, de los parámetros fisiológicos y además establece a ésta como una especie con posibilidades de explotación racional para no llegar a exterminarla. También se realizó un etograma de comportamiento del venado en cautiverio, con un periodo de estudio de agosto de 1987 a 1988, en el Zoológico de Chapultepec (Rosas, 1990).

Sin embargo, en el Zoológico de San Juan de Aragón no se tiene información de trabajos con cérvidos específicamente, aunque se encuentra el "Reporte de los casos de diagnóstico detectados en el Zoológico de San Juan de Aragón en 1990-1991", en el cual se mencionan las causas de muerte de los cérvidos (Rivera *et al.*, 1991)

Por esto el recopilar información que nos lleve a conocer el manejo de las especies animales como un recurso natural, el conocimiento de la biología de la especie y las condiciones en las cuales se tienen en cautiverio, son esenciales para desarrollar estrategias de manejo apropiadas. En el ANEXO No. 1 se proporciona información biológica de las especies con las que se desarrolló el presente trabajo: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el gamo (*Dama dama*).

SITIO DE ESTUDIO

El bosque de San Juan de Aragón se encuentra localizado al Oriente de la ciudad de México, ocupando una superficie de 278 hectáreas dentro de los terrenos desecados de la región lacustre de la cuenca hidrológica del valle de México (Fig. 1).

El Zoológico de San Juan de Aragón abarca en el bosque, una superficie de 39 hectáreas y se localiza a los 19°27'33" Latitud Norte y 99°05'00" Longitud Oeste, a 2400 msnm; entre las avenidas, Av. 510 (Eje 4 Norte) por el Norte, Av. 508 al Sur, Av. José Loreto Favela al Este y Av. 535 al Oeste. Presenta una precipitación anual promedio de 581.1mm; una temperatura anual promedio de 15.9°C y un clima tipo BSI KW (w) (i) semiárido templado con lluvias de verano, con menos del 5% de precipitación invernal con poca oscilación térmica (Rodríguez, 1990).

Desde su inauguración el 20 de noviembre de 1964, el Zoológico de San Juan de Aragón ha albergado una colección zoológica importante, que en la actualidad cuenta con 130 especies y un gran total de 1,157 individuos. De los cuales el grupo de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) cuenta con 6 machos, 9 hembras y 6 juveniles; y el venado palcto ó gamo (*Dama dama*) con 22 machos, 28 hembras y 0 juveniles (Inventario, 1997).

Las especies anteriormente mencionadas se encuentran alojadas en 4 albergues diferentes, 3 para los gamos, separados por la coloración del pelo en: blancos, pintos y café, y uno para el venado cola blanca. Ubicados en el lado Oeste del zoológico (Av. 535) entre las secciones de artiodáctilos (Fig. No 2).

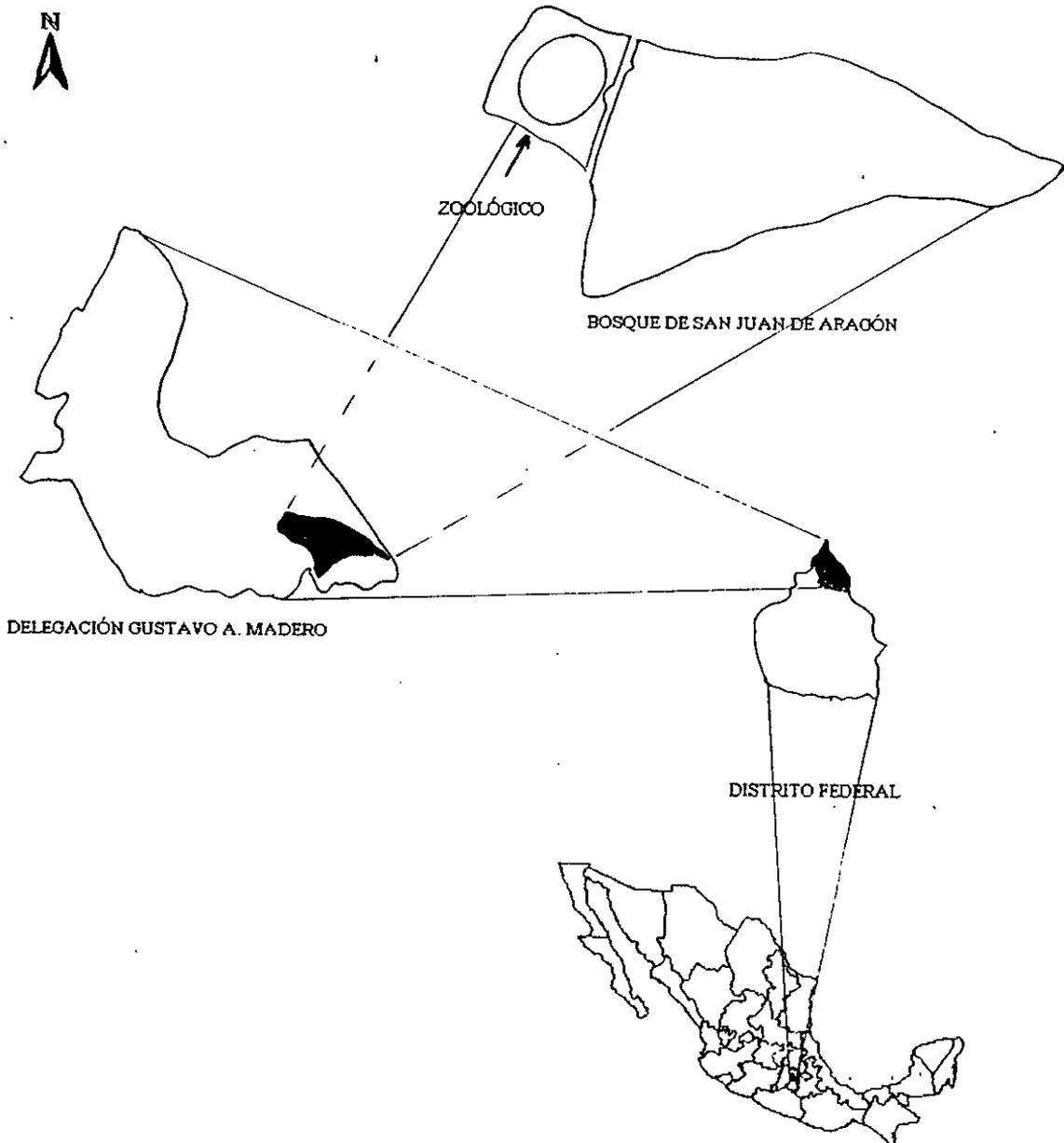


FIGURA 1.- Localización del Zoológico de San Juan de Aragón en la Delegación Gustavo A. Madero, dentro del Distrito Federal.

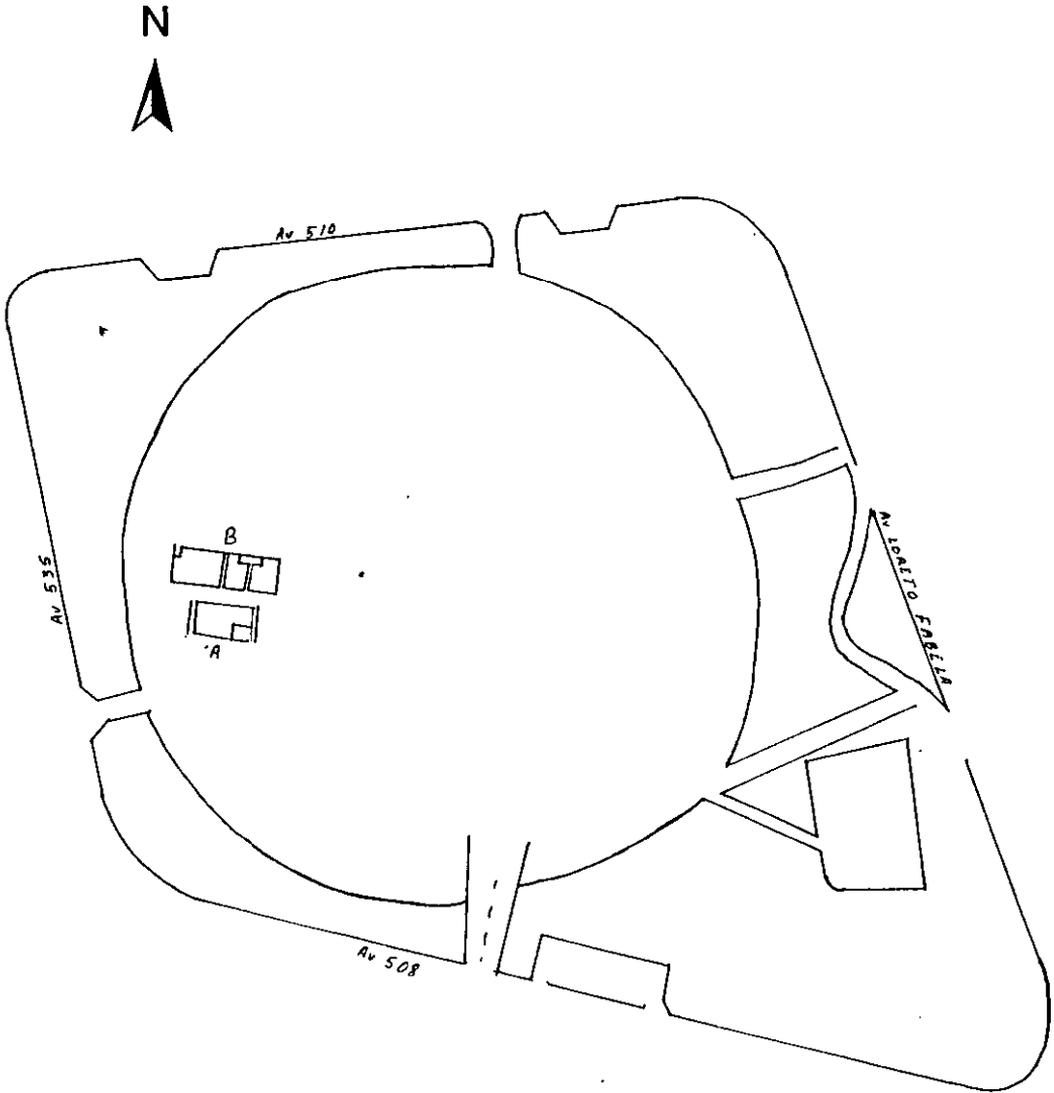


FIGURA 2.- Ubicación del Zoológico dentro del Bosque de San Juan de Aragón y de los albergues que contienen al venado cola blanca (A) y gamo (B).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Analizar las condiciones de manejo y desarrollo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y del venado paleta ó gamo (*Dama dama*), cautivos en el Zoológico San Juan de Aragón.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Con base en un análisis retrospectivo:

- Analizar las causas de defunción que se presentan en estos individuos en cautiverio.
- Obtener un diagnóstico del estado de salud general de cada especie.
- Aportar información sobre las etapas reproductivas de dos especies y registrar las pautas de comportamiento reproductivo (celo, cópulas, nacimientos, caída del terciopelo y desprendimiento de astas) durante un ciclo anual.
- Sugerir acciones para mejorar las condiciones de cautiverio en lo referente al manejo reproductivo, alimenticio y médico.
- Efectuar un pronóstico sobre el futuro del venado cola blanca y el gamo en el Zoológico de San Juan de Aragón.

MÉTODOS

Para la realización de este trabajo, se llevó a cabo:

1.- La revisión y análisis de la información contenida en las libretas y reportes de control de la sección veterinaria del zoológico de San Juan de Aragón y de los archivos que se encuentran en la Delegación Gustavo A. Madero, en la sección de control de inventarios de 1980 a 1997 institución gubernamental de la cual depende, para obtener:

Altas y bajas de inventario.

Reportes mensuales de inventario.

Registros colectivos e individuales de ambas especies.

Protocolos de necropsias.

Resultados de pruebas de laboratorio de serología, histopatología y microbiología.

2.- Participación y colaboración con el personal técnico del Zoológico de San Juan de Aragón de octubre de 1995 a septiembre de 1997, en las siguientes actividades:

- a) El alimento fue pesado en una báscula en el momento de proporcionarse, como al día siguiente la cantidad sobrante para obtener el consumo real. Esto se realizó durante tres días continuos en 1995 y 1996, para sacar el promedio de consumo diario de alimento, el cual no varía en sus ingredientes.
- b) Tratamientos médicos consistiendo en la aplicación de medicamento vía intramuscular y subcutánea, desinfección de heridas, asistencia en operaciones, toma de constantes.
- c) Sujeciones y traslados de individuos de una sección a otra dentro del mismo zoológico, sujetándolos físicamente para realizar el corte de astas, toma de muestras sanguíneas y vigilancia de los organismos hasta su completa recuperación después de la sujeción química.

d) Medición y descripción de los albergues que ocupan las especies en cuestión utilizando una cinta métrica metálica.

e) En la realización de las necropsias de las defunciones con base en los protocolos de necropsias ya preestablecidos por la sección veterinaria del Zoológico de San Juan de Aragón (ANEXO No 2) para cada grupo de animales; así como en la toma y envío de muestras a laboratorios especializados.

3.- Observación de las pautas del comportamiento reproductivo en las horas de mayor actividad de estas especies, siendo estas por las mañanas en un horario de 7:00 a 10:00 horas, justamente antes y después de la dotación del alimento, porque después de alimentarse suelen descansar a la sombra por espacio de cuatro a cinco horas en los cuales tienen poca actividad. El record de observación fué de 114 días, del mes de octubre de 1995 al mes de septiembre de 1996, con un total de 20,520 minutos de observación (45 minutos/ por 4 albergues, en cada sección). Durante este período se tomaron registros de cópulas, nacimientos, caída del terciopelo y desprendimiento de las astas.

En 1997 se realizaron observaciones en las cuales únicamente se registró el desprendimiento de terciopelo y la caída de las astas. Todas las observaciones se realizaron desde el exterior de los albergues.

ANALISIS DE RESULTADOS

La información revisada, recopilada y ordenada desde 1980 hasta 1997, permitió conocer el número de ejemplares, proporción de sexos y categorías de edad en cada albergue, fechas de nacimiento, frecuencia de enfermedades, número y causas de defunción. Así mismo las condiciones en que se efectúa el manejo reproductivo, alimenticio y médico para el venado cola blanca y el gamo del Zoológico de san Juan de Aragón, obteniéndose los siguientes resultados:

VENADO COLA BLANCA

El inventario más completo data de 1988, con algunos datos faltantes en los años 1990 y 1991 como puede verse en el siguiente cuadro.

INVENTARIO DE VENADO COLA BLANCA DEL ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARAGON DE 1988 A 1997.

AÑO	M	H	I	TOTAL
1988	4	11	4	19
1989	4	13	1	18
1990	*	*	*	19
1991	*	*	*	20
1992	9	13	0	22
1993	7	11	5	23
1994	4	13	9	26
1995	4	10	4	18
1996	3	11	3	17
1997	6	9	6	21

CUADRO 1. Inventario del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) registrados en diciembre de cada año. Fuente: Sección veterinaria del Zoológico de San Juan de Aragón, y registros de la Delegación Gustavo A. Madero. (M=Machos, H=Hembras, I=Indeterminados, *=Sin dato).

Las altas en el inventario se dieron por nacimientos, donaciones, intercambios y las bajas por muertes, traslados, intercambios e incluso robos (Anexo 4).

EVENTOS DE COMPORTAMIENTO REGISTRADOS.

Las pautas de comportamiento que se registraron de octubre/95 a septiembre/97, fueron: celo, cópulas, nacimientos, caída del terciopelo y desprendimiento de astas y relación de madres con neonatos.

La época de celo se presentó del mes de septiembre al mes de diciembre. Los intentos de monta y cópulas en agosto, septiembre y principios de octubre; y los intentos de monta de machos juveniles (de 1 a 2 años) de enero a marzo; los nacimientos en los meses de marzo y abril (Anexo 3). La caída del terciopelo (velvet) se presentó a mediados de agosto y septiembre, y la caída de las astas se dió entre marzo y abril (Fig 3).

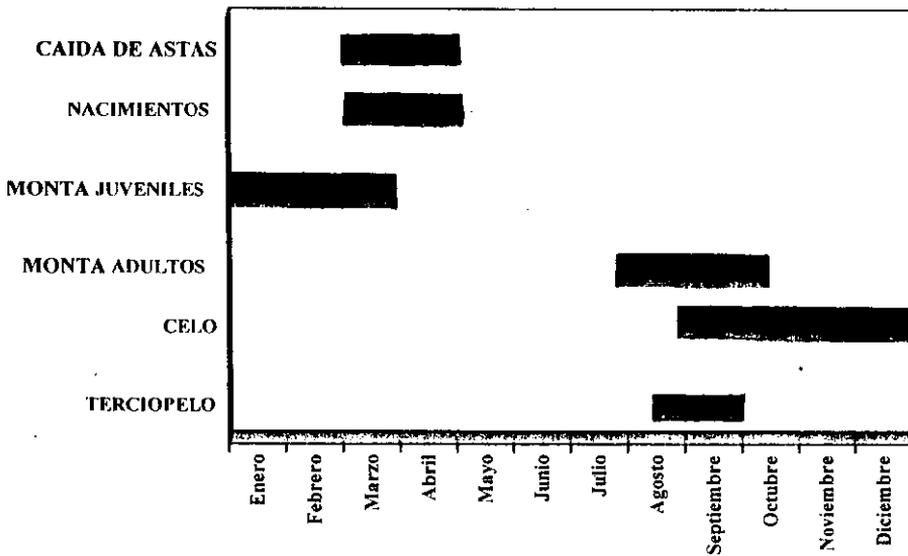


FIGURA 3.- Pautas de comportamiento del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un ciclo anual.

Se observó una relación muy estrecha entre las madres y sus cervatillos. Las madres de venado cola blanca siempre están atentas a los llamados (balidos) de los cervatillos hambrientos, y mientras estos toman su leche, las hembras les lamen las orejas, la grupa, patas traseras, perine, ano y vulva para estimular la micción y la evacuación del intestino (Marchinton y Hirt, 1984 citado en Rosas, 1990). Las hembras suelen amamantar a todos los cervatillos sean o no sus hijos.

DESCRIPCIÓN DE ALBERGUES.

El albergue del venado cola blanca tiene una superficie total de 1150.56 metros cuadrados midiendo 37.60 metros de largo X 30.60 metros de ancho (Fig. 4); el foso está en la parte Norte con un ancho de 3.00 metros y 0.40 metros de alto. La caseta se ubica en la esquina Sureste y mide 8.70 metros de largo X 7.80 metros de ancho y 3.85 metros de alto, cuyas puertas de acceso están orientadas al Norte. El comedero se sitúa en el sombreadero entre ambas puertas, con medidas de 6.70 metros X 1.00 metros. El arenero se encuentra en la parte central y mide 15.28 metros de largo y 18.30 metros de ancho con un sombreadero, de 4.65 m largo X 3.30 m ancho, hecho de madera y lamina.

Este albergue cuenta con dos bebederos, siendo funcional solo uno, ubicado al Noroeste de 2.35 metros X 1.00 metros y 0.72 metros de alto.

En su interior se colocaron una serie troncos de árboles dispuestos a manera de refugios y tres casetas pequeñas de madera en distintas partes sobre el arenero.

ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARGÓN
ALBERGUE DEL VENADO COLA BLANCA

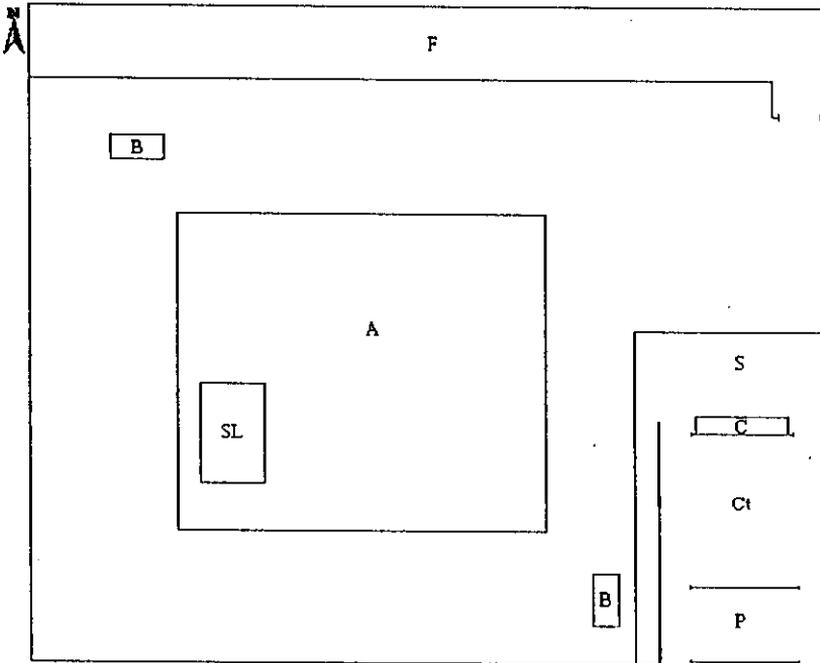


FIGURA 4. Albergue del venado cola blanca (A= arenero, B=bebedero, C=comedero, Ct=caseta, F=foso, P=pasillo, S=sombreadero y SL=sombreadero de lamina) a escala de 1:2.85 .

Este recinto cuenta con puertas de acceso para el personal y puertas al exterior; pasillos de separación con otros albergues de 1.00 metros de ancho, los cuales tienen pasto y árboles; presenta sustrato de piedra bola sobre tierra compactada. El perímetro del albergue o corral está cercado con malla ciclónica de 2.20 metros de altura. El arenero o cama blanda tiene en su interior arena. El sustrato del foso es de tezontle con una rampa de acceso y puertas que comunican los albergues de una misma batería, con la finalidad de mover y apartar ejemplares para manejos especiales.

MANEJO REPRODUCTIVO.

La proporción de hembras y machos se obtuvo en los años 1988, 1989 y de 1992 a 1997, con datos faltantes en 1990 y 1991. Tomados en el mes de enero; inicio del año administrativo que lleva el Zoológico (Enero – Diciembre) (Cuadro 2).

PROPORCIÓN DE SEXOS POR AÑO

1988	2.75 : 1
1989	3.25 : 1
1990	*
1991	*
1992	1.45 : 1
1993	1.57 : 1
1994	3.25 : 1
1995	2.5 : 1
1996	3 : 1
1997	1.28 : 1

CUADRO 2. Proporción de hembras y machos por año en venado cola blanca únicamente de 1988 a 1997 (*= sin dato).

Los nacimientos en el venado cola blanca se presentaron del mes de marzo al mes de septiembre con un total de 170 nacimientos en 16 años, y un pico máximo en el mes de mayo con 49 (Fig. 5) (Anexo 3).

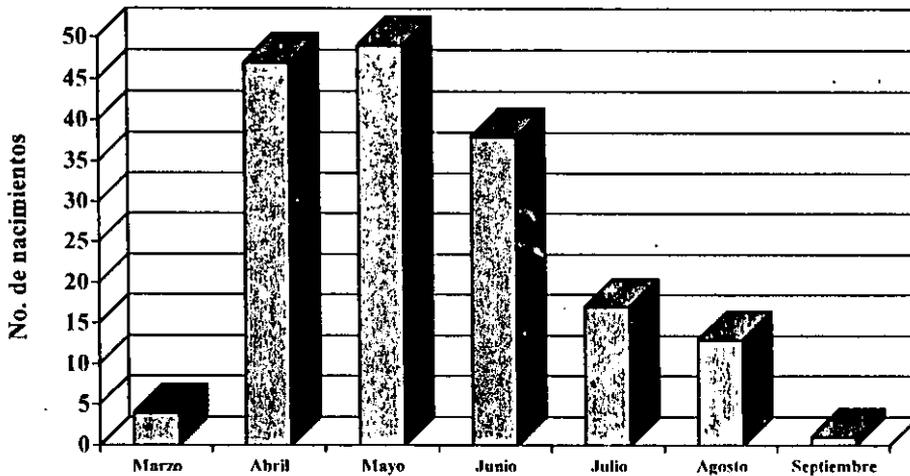


FIGURA 5. Nacimientos totales por mes del venado cola blanca de 1980 a 1997.

MORTALIDAD.

Las causas más frecuentes de defunciones en cervatillos menores de un año fueron en el venado cola blanca la denominada debilidad congénita con 53.42 % (39 individuos), seguido de los problemas respiratorios con 19.17 % (14 individuos) y gastroenteritis con el 8.21 % (6 individuos), de un total de 11 causas de defunción y 73 organismos muertos (Anexo 5).

Dentro del primer año, la edad de mayor índice de mortalidad se sitúa entre los 0-30 días siendo debilidad congénita (35 individuos) y problemas respiratorios (5 individuos) las causas con mayor frecuencia, le sigue el rango de 31-180 días con número menor de individuos muertos y finalmente de 181-365 días con un caso de problemas respiratorios (Fig. 6).

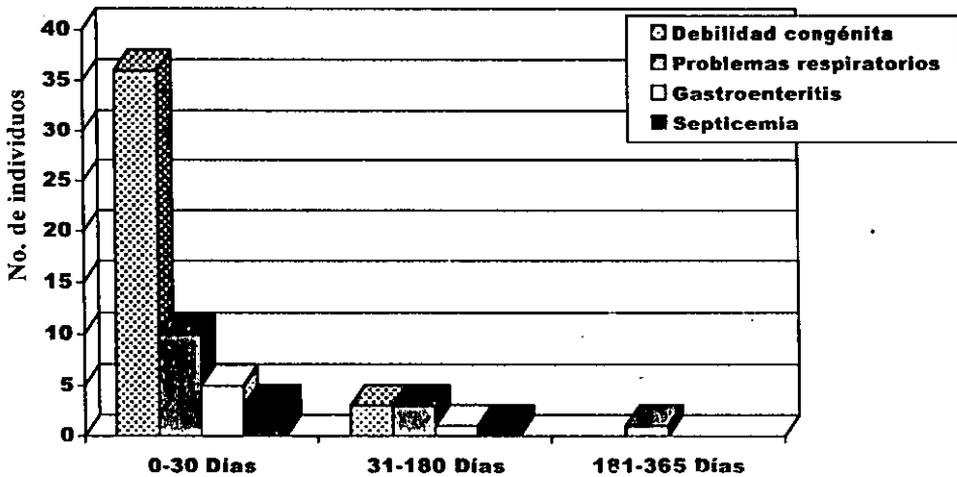


FIGURA 6. Principales causas de defunción de cervatillos menores de año de venado blanca de 1980 a 1997.

Los años en que la mortalidad de neonatos se presentó más alta fue en 1985 y 1986, cuando todos los cervatillos de dichos años murieron, dando como resultado una mortalidad de 100% y por lo tanto una sobrevivencia de 0% (Anexo 5). La sobrevivencia más alta fue de 100% en 1982 y la más baja de 17.65% en 1993 (Fig. 7).

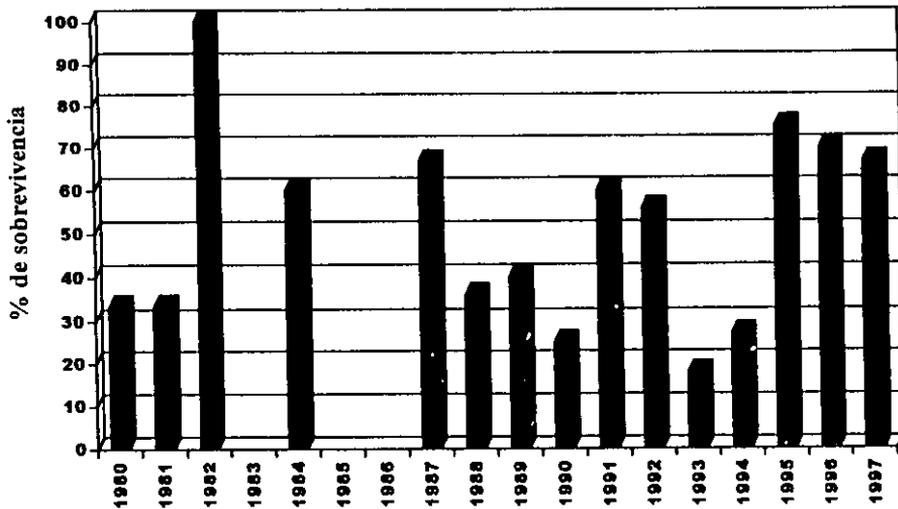


FIGURA 7. Porcentaje de sobrevivencia de cervatillos de venado cola blanca que han sobrepasado un año de vida.

Las defunciones de los venado cola blanca adulto, varían entre sexos, presentándose una mayor mortalidad en las hembras (34 defunciones) que en los machos (27 defunciones) como consecuencia de una proporción mayor de hembras con respecto a machos (Ver cuadro 2).

La causa de muerte con mayor incidencia en adultos fue, para las hembras, lengua azul (12 hembras) y para los machos, traumatismos (10 machos). Lengua azul, traumatismos y problemas respiratorios fueron las principales causas de muerte en adultos con el 20.9 % y el 19.4 % respectivamente, seguido de septicemia con el 10.44 %. Las hembras ocuparon un 50.74 % de mortalidad, los machos un 40.30 % y 8.96 % de ejemplares que no se sexaron por lo que se clasificaron como indeterminado. En total se registraron 67 organismos muertos y 16 causas de defunción. (Fig. 8) (Ver anexo 5).

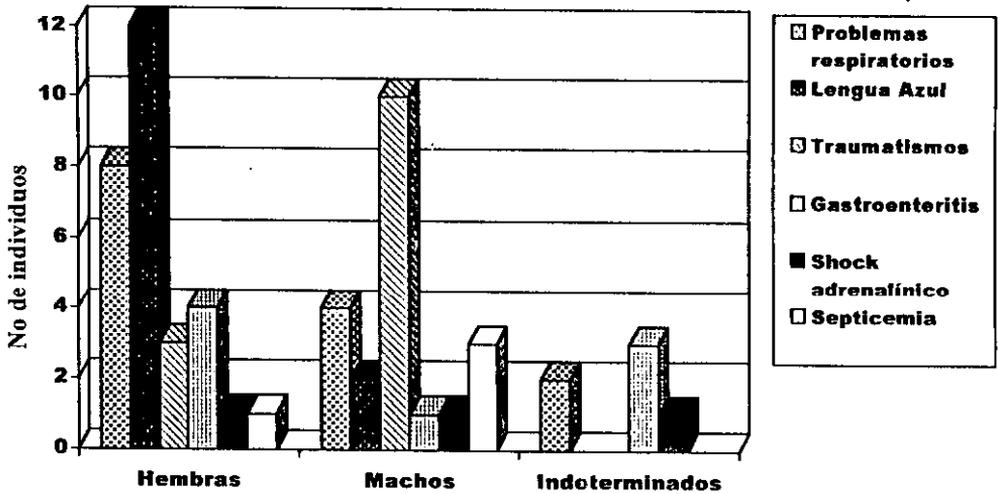


FIGURA 8: Principales causas de defunción de venado cola blanca adulto registradas de 1980 a 1997.

ALIMENTACIÓN.

Otro aspecto importante del cautiverio es la dotación del alimento, la cual se proporciona todos los días por las mañanas a las 8:30 horas después de recoger el excremento y los desechos. El alimento para el venado cola blanca en 1995 se constituía de 24 kg. de alfalfa verde y 12.500 kg. de grano constituido de alimento concentrado (Anexo 8), avena en hojuela, maíz quebrado (en proporción de 1:1:1 de estos tres ingredientes), y salvado, 1 kg de manzana y 4.500 kg de zanahoria.

Esto nos daba un consumo promedio diario por ejemplar de acuerdo a la tabla siguiente:

CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO

ALIMENTO	VENADO COLA BLANCA
Alfalfa verde	1.41 Kg
Alimento concentrado 12% de proteína	0.74 Kg
Zanahoria	0.26 Kg
Manzana	0.06 Kg
TOTAL	2.47 Kg.

CUADRO 3. Consumo promedio diario por ejemplar de venado cola blanca en 1995.

A partir de 1996 se estableció la siguiente dieta para esta especie (Cuadro 4), con un alimento concentrado al 15 % de proteína (Anexo 8).

CONSUMO DE ALIMENTO A PARTIR DE 1996

ALIMENTO	VENADO COLA BLANCA
Alfalfa achicalada	0.3 Kg.
Alimento concentrado 15 % de proteína	0.700 Kg
Avena rodada	0.110 Kg.
Maíz quebrado	0.110 Kg.
Zanahoria	0.228 Kg.
Manzana	0.036 Kg.
TOTAL	1.484 Kg.

CUADRO 4. Consumo promedio diario por ejemplar a partir de 1996, en el venado cola blanca.

Estas cantidades de alimentos son promedio ya que se tienen animales de diferentes edades y el consumo es variado. Dicha alimentación es complementada con bloques prefabricados de sal yodada y azufrada; el agua se proporciona *ad libitum*.

MANEJO MÉDICO

Los tratamientos llevados a cabo en el venado cola blanca fueron los siguientes, correspondiendo a un ciclo anual. Mediante las técnicas que involucran el cuidado del animal así como del personal que los maneja (Ver anexo 7).

- Corte de astas.
- Alimentación de cervatillos recién nacidos.
- Extirpación de pezuñas.
- Toma de muestras sanguíneas.
- Desinfección de heridas por traumatismos.
- Aplicación de suero en macho deshidratado.
- Aplicación de antibióticos y antiinflamatorios en hembra con fractura de mandíbula.
- Alimentación y cuidados de macho postrado por traumatismos y torsión muscular en cuello.
- Alimentación y cuidados de hembra en cuarentena.

Dichos tratamientos se realizaron bajo supervisión del médico responsable y la colaboración del grupo de voluntarios.

G A M O

El inventario más completo se encontró a partir de 1988, pero con datos faltantes en los años de 1990 y 1991 (Cuadro 5).

INVENTARIO DE GAMOS DEL ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARAGÓN DE 1988 A 1997.

AÑO	M	H	I	TOTAL
1988	2	2	2	6
1989	4	10	2	16
1990	*	*	*	22
1991	*	*	*	28
1992	10	21	11	42
1993	10	8	14	32
1994	10	20	18	48
1995	10	20	15	45
1996	16	28	6	50
1997	22	28	0	50

CUADRO 5: Inventario del gamo (*Dama dama*) registrado en diciembre de cada año. Fuente: Sección veterinaria del zoológico de San Juan de Aragón, y registros de la Delegación Gustavo A. Madero. (M= Machos; H= Hembras; I= Indeterminados, *=Sin dato).

Las altas en el inventario se dan por nacimientos dentro del mismo zoológico, donaciones de personas particulares, intercambios con otros zoológicos o criaderos de fauna silvestre. Las bajas son por muertes de los organismos albergados, traslados a otras instituciones, intercambios con otros zoológicos (Anexo 4).

EVENTOS DE COMPORTAMIENTO REGISTRADOS

En el gamo el celo se presenta de noviembre a diciembre, las montas de machos adultos en octubre y noviembre, los intentos de monta de machos juveniles en enero, marzo y julio, el desprendimiento del terciopelo en los meses de julio y agosto, la caída de las astas en abril y mayo; y los nacimientos en mayo, junio y julio (Fig. 9) (Ver Anexo 3).

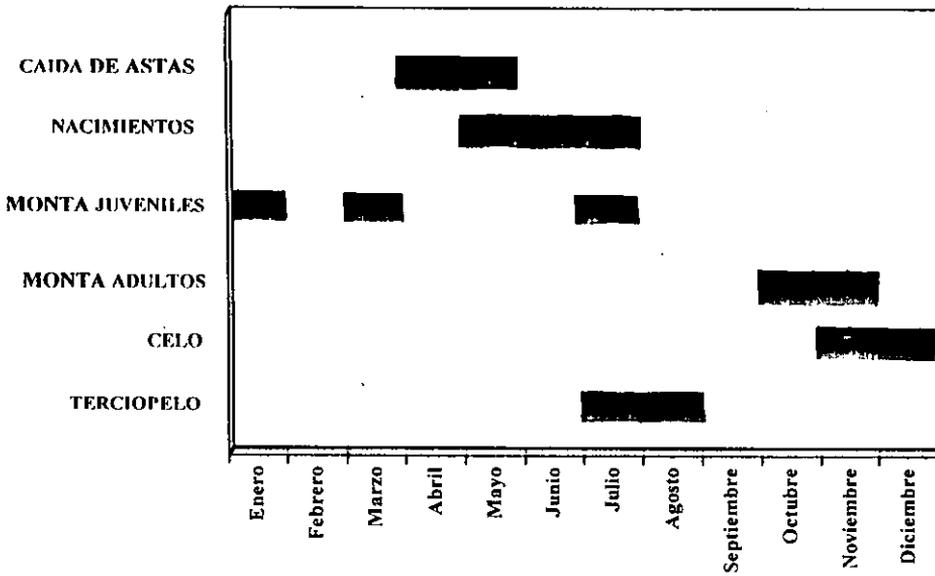


FIGURA 9.- Pautas de comportamiento del gamo (*Dama dama*) registradas en un ciclo anual.

En el gamo también se da la relación madre-cervatillo, aunque más selectiva, porque los cervatillos sólo se alimentan de su madre; la cual está siempre muy atenta de su cría: lo vigila, lo llama con balidos y lo protege de los demás adultos, alejándolos o enfrentándose a ellos. Las madres se ponen muy inquietas cuando ven un enemigo potencial cerca de sus hijos (sean perros o público que visita el zoológico), caminan de un lugar a otro sin separarse del cervatillo, e incluso golpean el suelo con sus pezuñas de las patas delanteras en actitud amenazante.

DESCRIPCIÓN DE ALBERGUES

El albergue en el cual se encuentran los gamos con coloración blanca cuenta con las siguientes características: Una superficie total de 459.01 metros cuadrados, siendo de 19.70

metros X 23.30 metros (Fig. 10); el foso ubicado al Sur con rampa de acceso al Este. La caseta situada en la esquina Noroeste con una entrada dirigida al Sur. Cuenta con dos areneros o cama blanda, uno al Suroeste de 8.60 metros X 8.30 metros, el otro al Noreste de 7.80 metros X 5.30 metros. También cuenta con un bebedero de concreto en la parte Suroeste.

ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARAGON
ALBERGUE DEL GAMO BLANCO

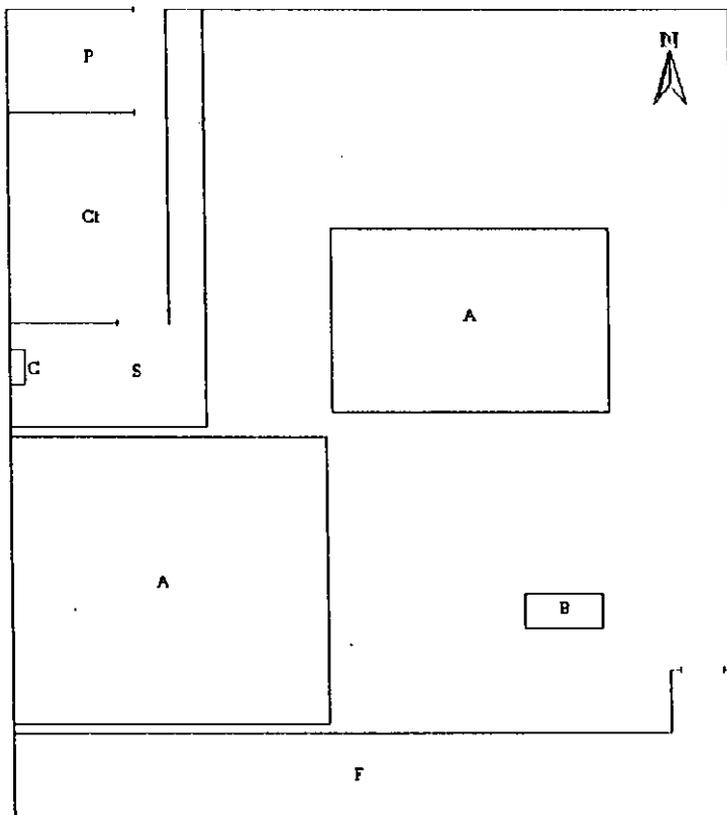


FIGURA 10. Albergue de los gamos blancos (A=arenero, B=bebedero, C=comedero, Ct=caseta, F=foso, P=pasillo, S=sombreadero), a una escala 1:1.75.

Los gamos de coloración pinta tienen un albergue con una superficie total de 447.36 metros cuadrados, de 19.20 metros X 23.30 metros (Fig. 11); con el foso al Sur y rampa de acceso al mismo en la parte Suroeste. La caseta se ubica en al esquina Noreste del albergue y cuenta con una puerta de acceso hacia el Sur. El bebedero al Suroeste. Los dos areneros se ubican, uno al Noroeste de 9.84 metros X 5.05 metros y el otro al Sureste, de 8.10 metros X 5.20 metros.

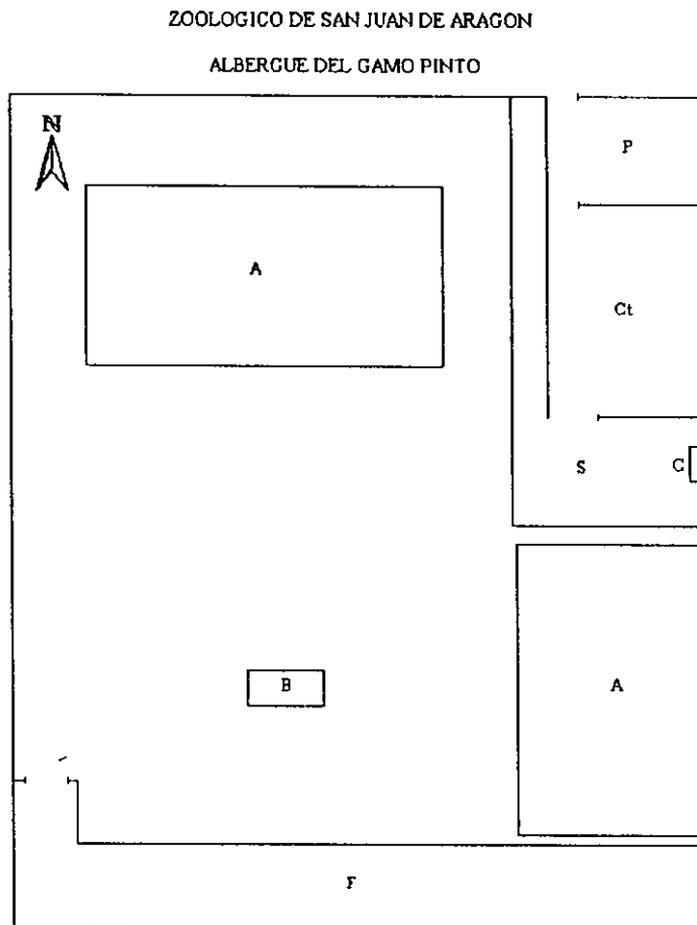


FIGURA 11. Albergue de los gamos pintos (A=arenero, B=bebedero, C=comedero, Ct=caseta, F=foso, P=pasillo, S=sombreadero), a escala de 1:1.75.

Los gamos con coloración café se encuentran en un albergue de 30.50 metros X 23.30 metros, siendo una superficie total de 710.65 metros cuadrados (Fig. 12); con el foso al Sur y rampa de acceso al Este. La caseta en la esquina Noroeste y puerta al Sur. El arenero en el Suroeste de 11.50 metros X 10.00 metros y el bebedero ubicado al Sureste.

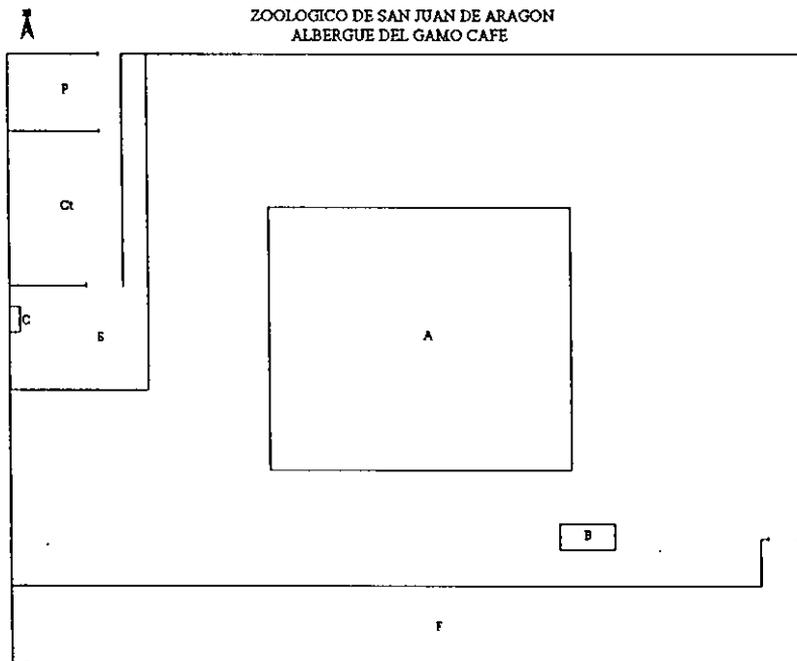


FIGURA 12. Albergue de los gamos café (A=arenero, B=bebedero, C=comedero, Ct=caseta, F=foso, P=pasillo, S=sombreadero), a escala de 1 : 2.35.

En los albergues de gamos, las casetas, los bebederos, comederos y el ancho de los fosos presentan las mismas medidas para los tres albergues: Las casetas miden 5.96 metros de largo X 4.20 metros de ancho y una altura de 3.85 metros; los bebederos de 2.10 metros de largo X 1.00 metros de ancho y 0.68 metros de alto; los comederos son de madera y miden 1.00 metros de largo X 0.40 metros de ancho y 0.25 metros de alto, se encuentran colgados de la malla en el sombreadero de las casetas; los fosos tienen 3.00 metros de ancho y una altura de 1.70 metros.

Estos recintos cuentan con puertas de acceso para el personal y puertas al exterior; con

pasillos de separación de un albergue a otro de 1.00 metros de ancho, los cuales tienen pasto y árboles; los albergues presentan sustrato de piedra bola sobre tierra compactada. El perímetro de los albergues o corrales están cercados con malla ciclónica de 2.20 metros de altura. Los areneros o camas blandas tienen en su interior arena.

El sustrato de los fosos es de tezontle y en ellos existen puertas que comunican los albergues de una misma batería y tienen como finalidad mover y apartar ejemplares para manejos especiales.

MANEJO REPRODUCTIVO

En el gamo la proporción se encontró en los años de 1988, y de 1992 a 1996, como a continuación se muestra. Tomados de acuerdo al inicio del año administrativo.

PROPORCIÓN DE SEXOS POR AÑO

1988	0.66 : 1
1989	*
1990	*
1991	*
1992	2.18 : 1
1993	2.1 : 1
1994	0.8 : 1
1995	2.0 : 1
1996	1.75 : 1
1997	1.27 : 1

CUADRO 6. Proporción de hembras y machos por año en gamos únicamente de 1988 a 1997 (*= Sin dato).

Los nacimientos se presentan en los meses de abril a octubre (Fig. 13) con un total de 111 en los últimos 13 años, y un pico máximo en junio con 65 (Anexo 3).

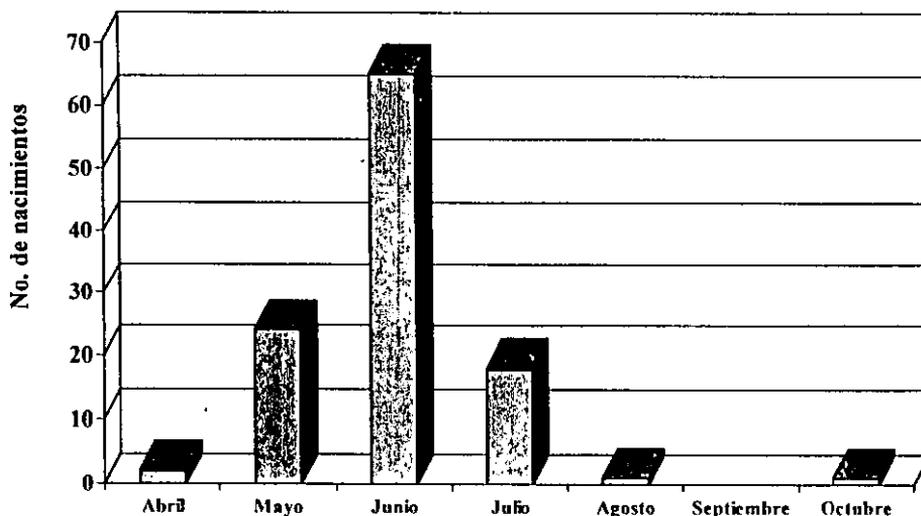


FIGURA 13. Nacimientos totales por mes de gamos de 1980 a 1997.

MORTALIDAD

Los cervatillos de los gamos presentan con mayor incidencia las causas de muerte diagnosticadas como debilidad congénita (40 %), problemas respiratorios con el 26 % y gastroenteritis con el 13 %, de un total de 15 causas de funciones registradas (Anexo 5).

El más alto porcentaje de mortalidad (80 %) se presentó en los primeros 30 días de vida, con 6 cervatillos muertos de debilidad congénita, 3 por problemas respiratorios y un cervatillo por gastroenteritis. En el rango de 31 - 180 días (20 % de mortalidad) las causas de muerte fueron problemas respiratorios y gastroenteritis (con un cervatillo muerto para cada una), pero a partir de los 181 días no hay defunciones hasta la edad adulta (Fig. 14) (Ver Anexo 5).

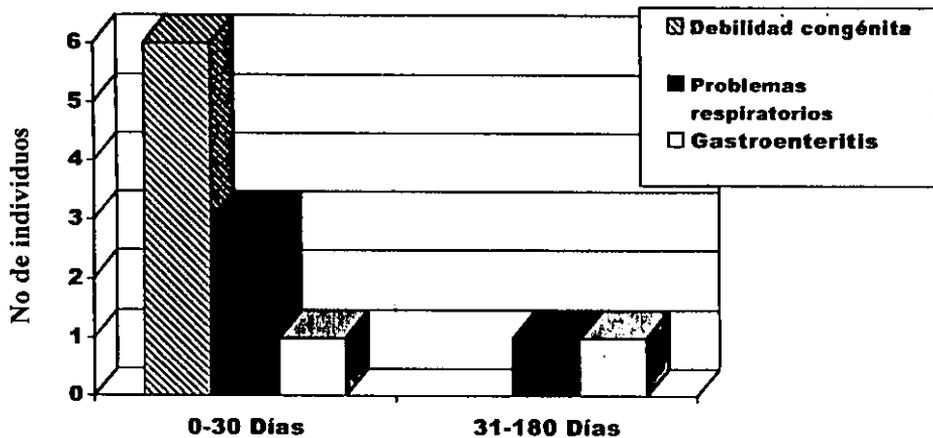


FIGURA 14. Principales causas de defunción de cervatillos menores de un año de gamo de 1980 a 1997.

La sobrevivencia más alta se presentó de 1984 a 1986 y de 1988 a 1989 siendo de 100% seguido de 1995 con 94.12%, 1994 con 83.34% y 1993 con 80%; figura número 15 (Anexo 5).

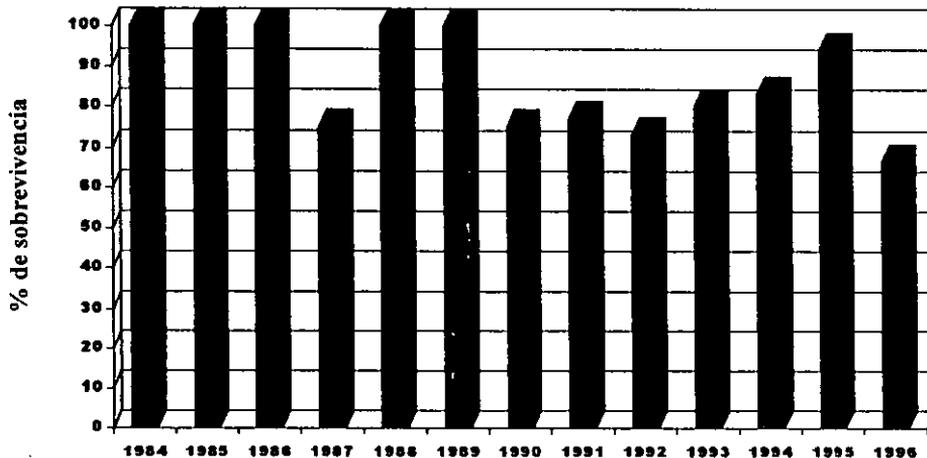


FIGURA 15. Porcentaje de sobrevivencia de cervatillos que han sobrepasado un año de vida, desde 1984 a 1996.

Las bajas por defunción en los gamos machos adultos son los traumatismos (4 defunciones), mientras que en las hembras son los problemas respiratorios y traumatismos (3 defunciones para cada caso), y septicemia (2 defunciones) (Fig. 16).

En el total de los años analizados las tres principales causas de mortalidad fueron: los traumatismos (30.4 %) con un total de 7 individuos muertos (4 machos y 3 hembras), problemas respiratorios (21.7%) con 5 individuos en total (3 hembras y 2 machos) y septicemia (8.7 %) presente unicamente en 2 hembras (Anexo 5). En forma general se presentó el 56.52 % de mortalidad en hembras y 43.48 % en machos. Con un total de 23 organismos adultos muertos, y un total de 12 causas de defunción durante 17 años (Ver Fig. 16).

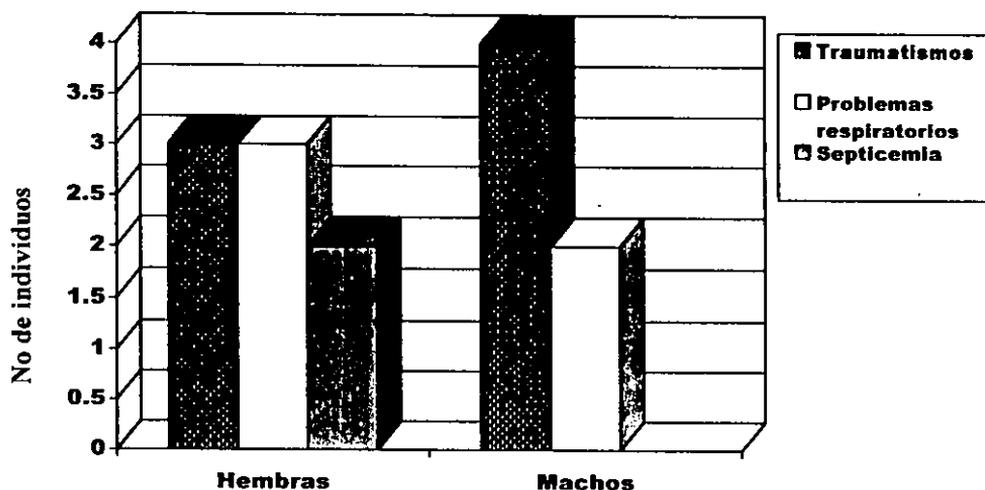


FIGURA 16. Principales causas de defunción de gamos adultos registradas de 1980 a 1997.

ALIMENTACIÓN

La cantidad de alimento que se proporcionaba diariamente era de 1 ½ pacas de alfalfa achicalada y 31.500 kg de la mezcla de grano (constituido de alimento concentrado con 12% de proteína, maíz quebrado, avena en hojuela salvado) y zanahorias, divididos entre los tres albergues (Cuadro 7).

CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO

ALIMENTO	GAMO
Alfalfa achicalada	0.40 Kg.
Alimento concentrado 12% de proteína	0.715 Kg.
Zanahoria	0.409 Kg.
TOTAL	1.524 Kg

CUADRO 7. Consumo promedio diario por ejemplar de gamo en 1995.

A partir de 1996 se estableció la siguiente dieta para esta especie (Cuadro 8), con un alimento concentrado al 15 % de proteína (Anexo 6).

CONSUMO DE ALIMENTO A PARTIR DE 1996

ALIMENTO	GAMO
Alfalfa achicalada	0.52 Kg.
Alimento concentrado 15 % de proteína	0.750 Kg.
Avena rodada	0.332 Kg.
Maíz quebrado	0.244 Kg.
Manzana	0.70 Kg.
TOTAL	2.546 Kg

CUADRO 8. Consumo promedio diario por ejemplar a partir de 1996 en el gamo.

Estos consumos de alimentos son promedio ya que se tienen animales de diferentes edades y el consumo es variado. Dicha alimentación es complementada con bloques prefabricados de sal yodada y azufrada; el agua se proporciona *ad libitum*.

MANEJO MEDICO

Los tratamientos realizados al grupo de gamos fueron en menor cantidad y complejidad basandose particularmente en el desastado de los machos, siguiendose para ello la misma técnica de sujeción (Ver anexo 7).

- Corte de astas.
- Toma de muestras sanguíneas.
- Traslado a otro albergue dentro del Zoológico.

De igual manera los tratamientos estuvieron bajo supervisión médica, contando con la colaboración de los voluntarios y personal zootécnico encargado del cuidado de los animales.

DISCUSIÓN

Aunque la información data de 1980 a 1997, ésta no es completa por la falta de datos en algunos registros como lo son fechas, sexo, causa de defunción, edad, pérdida de las libretas de registro de los ejemplares del zoológico por el cambio administrativo en 1990, y más aun por la ausencia de información en el año de 1983, en el cual no se encontró dato alguno en los archivos muertos del Zoológico de San Juan de Aragón y de la sección de inventarios de la Delegación Gustavo A. Madero. Sin embargo a partir de 1992 con los cambios administrativos se empezó a llevar un mejor control de los inventarios que incluyen altas y bajas de los organismos albergados, dicha información se tiene registrada en el archivo de la sección administrativa del Zoológico y de igual manera en la Delegación Gustavo A. Madero.

Los resultados obtenidos reflejan un patrón estacional en las diferentes etapas reproductivas del venado cola blanca y gamo. De acuerdo a López (1996), el celo empieza en septiembre en el venado cola blanca, y en octubre-noviembre en el gamo (Perco, 1985), coincidiendo con la observación del celo y cópulas en el mes de septiembre y octubre en los cérvidos cautivos del Zoológico.

De igual manera, los enfrentamientos, intentos de monta de machos juveniles y cópulas observadas son de importancia dentro de los hábitos de las especies y que además permiten establecer la jerarquización del macho dominante.

Los nacimientos que empiezan a finales del mes de marzo en venado cola blanca y abril en gamo, se presentan al cumplirse los días de gestación reportados (Anexo No 1) y concuerdan con la observación del celo de septiembre a diciembre (Fig. 3). Aunque la literatura menciona que los nacimientos son entre junio y agosto en el venado cola blanca; y en junio y julio en el gamo (Burton, 1978; Olvera, 1991).

Por haberse presentado un nacimiento de venado cola blanca en septiembre (Anexo 3), podemos afirmar que ocasionalmente se han presentado ciclos fértiles hasta los meses de enero y febrero. Tratándose posiblemente, de una hembra de un año y meses de edad que llegó prematuramente a la pubertad y en forma tardía con respecto a la época de celo de las hembras adultas (de septiembre a diciembre); o bien, una hembra que quedo preñada en su tercer celo, aunque menos probable porque la proporción machos-hembras ha sido alta y además no todas entran en celo al mismo tiempo (Vainer, 1991) En los nacimientos del gamo se encontró un caso similar, puesto que se registró un nacimiento el 01 de octubre de 1987, el cual esta fuera de la época común de nacimientos.

Por el cautiverio, se observan cambios en el desarrollo de los ejemplares. Los machos de venado cola blanca presentan pubertad precoz; esto es, empiezan actividad sexual y crecimiento de astas a una edad menor de un año. De acuerdo a López (1996) y Olvera, (1991) esta se presenta desde 1 año con 6 meses a 2 años de vida en estado silvestre. No obstante lo mencionado anteriormente, los intentos de monta de machos juveniles (de 1 a 2 años) pueden considerarse un juego más que una conducta reproductiva propiamente dicha, porque se presentan fuera de la época del celo de las hembras.

En 1997 no se tienen datos sobre nacimientos de gamos porque se hizo la separación de machos y hembras en corrales diferentes para evitar su reproducción; se reunieron a todas las hembras en dos albergues; todos los machos fueron trasladados a los albergues de llamas y guanacos incluyendo a los machos juveniles nacidos en 1996, estos últimos trasladados en agosto de 1997. Esto se debió a problemas burocráticos administrativos que impiden sacar ejemplares del zoológico. Esta medida puede afectar a futuro si permanecen demasiado tiempo sin nacimientos que reemplacen a los ejemplares existentes en la actualidad.

Se encontró que el primer año de vida de los venados cola blanca y gamos, es el que define la supervivencia de los mismos. Mientras más jóvenes sean la mortalidad es más alta, siendo debilidad congénita la causa más importante de muerte, por la consanguinidad del grupo (Mendoza, 1988) la segunda causa de mortalidad fueron problemas respiratorios (siendo más

frecuente neumonía) en ambas especies, posiblemente por las inadecuadas instalaciones en los albergues para la etapa de nacimientos. Siendo por ello importante implementar refugios para cervatillos dentro del albergue, que en el caso del venado cola blanca redujo notablemente la mortalidad de neonatos en los últimos 3 años, al introducir casetas de madera y troncos para que cervatillos y adultos se resguarden.

Dentro de las causas de defunción en el primer año de vida, se observa que algunas se presentaron en ambos grupos, mientras que otras solo una especie las presentó (Anexo 5); debido posiblemente a la diferente sensibilidad de cada especie a dichas enfermedades.

De acuerdo a los resultados de mortalidad en cervatillos se puede determinar que los gamos presentan mayor resistencia y que al alcanzar los seis meses de edad tienen una expectativa del 100% para llegar a la edad adulta. No así en el venado cola blanca que es hasta cumplir el año de vida.

En las defunciones de los organismos adultos, se encontró que las muertes por traumatismos y problemas respiratorios (siendo más frecuente neumonía) son las principales causas de defunción; siendo la primera por la misma naturaleza de la especie donde el macho dominante trata de controlar y cruzarse con la mayor cantidad de hembras en celo, por lo que aleja a los otros machos que las acechan. Esto provoca agresiones y alta mortalidad de machos principalmente por golpes y heridas hechas por el macho dominante. Las hembras que durante la época de celo fueron lastimadas, y posteriormente fallecieron, posiblemente fue consecuencia de la agresión ya sea de un macho dominante con problemas conductuales, o bien, más frecuentemente por machos jóvenes púberes, pero sin la madurez suficiente para realizar un cortejo adecuado. Esta mortalidad puede disminuir al hacer la observación de los machos durante la época de celo, para separar aquellos que tengan este tipo de comportamiento, y además colocar la proporción de machos y hembras adecuada (Olvera, 1991), cuando exista una baja proporción de hembras por macho (Cuadros 2 y 6).

La mortalidad causada por problemas respiratorios se puede señalar como multifactorial. Uno de los factores importantes es la exposición del área de exhibición del albergue a los vientos

dominantes del Norte, la falta de lugares suficientes de cobertura y la presencia del virus de la Parainfluenza-3 y *Orbivirus* sp., mejor conocida como "Lengua Azul", también denominada "Morro adolorido" o "Enfermedad del morro" (Hagan y Bruner, 1983; Davis, 1972 y Osburn, 1986), asociados a situaciones de estrés y la presencia de bacterias oportunistas del genero *Pasteurella*.

En 1994 cuando se presentó el más alto porcentaje en mortalidad de venado 'cola blanca'; se realizó una prueba de ELISA al grupo durante el brote de Lengua azul; se muestrearon 5 individuos, donde el número 4 es el venado("Xochimilco") decomisado, el cual fue introducido al Zoológico de San Juan de Aragón únicamente con el examen clínico pero sin ninguna precaución previa (Cuarentena, serología, conocimiento de sus antecedentes) el 26 de julio de 1994 y este animal fue el causante del brote de Lengua Azul de agosto a noviembre. Al conocerse los resultados de las pruebas de ELISA y encontrarse altos títulos para *Brucella abortus* y de Lengua Azul (Anexo No 9), se decide sacrificar al ejemplar para evitar la difusión de la enfermedad, que es una zoonosis conocida como "Fiebre de Malta", "Enfermedad humana" o "Fiebre ondulante" y es considerada como grave y no existen vacunas contra ella (Hagan y Bruner, 1983). Aunque se considere actualmente erradicado del país, el grupo de venados del Zoológico de San Juan de Aragón puede ser portador del virus; haciéndose necesario estudios más específicos que lo corroboren.

Esto puede prevenirse efectuando el perfil inmunológico y la compatibilidad de grupos o individuos antes de reunirlos o juntarlos. Siendo por lo tanto muy necesario, controlar la movilización de los artiodáctilos silvestres. Así mismo como medida de medicina preventiva en organismos de nuevo ingreso (sean de intercambio, compra o donación), no sólo en cérvidos sino en otras especies; someterlos a periodo de cuarentena, en el cual se evaluará el estado general de salud, realizando todos los exámenes médicos necesarios sobre todo hematológicos y serológicos, para evitar la introducción de enfermedades infectocontagiosas. Durante este periodo de tiempo el individuo ó individuos se mantendrán alejados de los albergues, en una zona exclusiva dentro del hospital veterinario. De igual manera se debe continuar con las vacunaciones, desparasitaciones, suministro de vitaminas y sales minerales en los organismos albergados.

Por todo lo anterior, es de primordial importancia al juntar ejemplares de diferente procedencia efectuar la identificación a nivel de subespecie por pruebas de ADN ya que algunas subespecies de venados pueden confundirse si no se tiene el suficiente conocimiento ó parámetros para distinguirlas, por lo cual la identificación a nivel genético se hace necesaria; aunque dichos estudios resultan ser costosos y no de fácil acceso. Actualmente en E.U.A. se están realizando (Comunicación personal Mandujano, 1998) y además en nuestro país se programa un estudio a futuro a nivel ADN de las subespecies de venado cola blanca (Comunicación personal González, 1998).

De igual manera se hace necesario identificar a cada individuo desde el momento de nacer hasta su muerte, para tenerlo bien controlado. La identificación puede ser por sus señas particulares (color, conformación, proporciones, defectos); o bien por marcaje, como son: tatuajes, aretes, microchips, collares, marcado a calor o a frío, perforaciones de orejas, colocación de placas de metal o nasograma. Es considerado que el sistema más conveniente para marcar cérvidos, es la colocación de aretes de diferentes colores en las orejas (López, 1996). Aunque la presencia de astas es una característica que los distingue, estas se renuevan anualmente por lo cual no es un método de identificación adecuado.

El crecimiento de las astas y caída del terciopelo siguen un ritmo acordes a los datos citados por Olvera (1991). Aunque como bien lo señala Vainer (1991), puede variar de una región a otra de acuerdo a la latitud del lugar y la nutrición de los organismos.

La caída de las astas varía. El hecho de ser ejemplares en cautiverio con espacio reducido, y baja proporción de hembras: machos (Cuadro No 2 y No 6) provoca problemas de traumatismos entre los machos durante el celo de las hembras, por lo que se ha optado por cortarles las astas en cuanto estas endurecen con el fin de desarmarlos, evitando de esta manera muertes innecesarias. Los machos adultos de gamos no fueron desastados en los dos últimos años, debido a que se encuentran separados de las hembras, lo cual se ha reflejado en menores agresiones entre ellos, por lo cual la sección veterinaria decidió mantenerlos astados, resaltando de esta manera la estética de la especie.

El cortar las astas retarda el desprendimiento natural del botón que permanece después de su corte, e incluso algunos no lo tiran y se queda adherido a las astas que crecen durante el ciclo siguiente. El hecho de desastarlos además de disminuir las agresiones entre los machos, permite manejar en espacios reducidos una proporción alta de machos con respecto a las hembras y repercutir en que éstas quedan fecundadas en su primer celo en un gran porcentaje y el total de ellas en el segundo, lo que a su vez produce nacimientos con una diferencia de tiempo menor, permitiendo manejar lotes de hembras parturientas y edades de cervatillos más homogéneas.

En cuanto a la alimentación, el consumo de alfalfa achicalada en 1995 (Cuadro No 6), los datos son aproximados ya que este alimento se reparte por paca y no por peso. La variación detectada en el peso de las pacas de alfalfa achicalada va desde los 9 - 25 Kgs. Lo cual nos da una variante muy amplia, por lo que desde el momento en que se percibió esta situación se recomendó repartir este alimento por peso, para hacer más uniforme la dotación no solo a las especies en estudio sino a todas las que lo consumen.

Además de lo comentado en el párrafo anterior, se recomendó cambiar el alimento concentrado con 12% de proteína, por otro con un contenido mayor (Anexo No 7), ya que la literatura (Church, 1974; Olvera, 1991 y López, 1996), menciona que la concentración óptima de proteína para el venado cola blanca es de 16 - 17 %, lo cual se puede considerar también válido para el gamo por ser un cérvido de características similares.

Se continúa sin embargo proporcionando la alfalfa achicalada por paca y no por peso, por lo que el consumo de este alimento es aproximado. La alfalfa verde fue retirada de la dieta del venado cola blanca por el riesgo que representa al proporcionarla fermentada y el consecuente timpanismo es estas especies (Blood, 1965 y comunicación personal Islas, 1996).

De acuerdo a los datos y características observadas en el gamo, puede pronosticarse en un futuro no muy lejano la disminución en el número de organismos de continuar las situaciones de los albergues, sanitarias y administrativas que prevalecen actualmente, ya que sólo se tendrían organismos seniles al no haber organismos jóvenes que los reemplacen.

Así mismo, de acuerdo a los resultados obtenidos, el venado cola blanca puede considerarse como una especie susceptible a enfermarse, por factores productores de "stress" (Anexo 8), cambios ambientales, hacinamiento, aunado a que el grupo de San Juan de Aragón presenta latente la enfermedad de "Lengua Azul" como consecuencia del brote que se presentó en 1994 y que causó una mortalidad del 58 % del total del grupo. Este diagnóstico fue soportado por pruebas serológicas de ELISA (Ver anexo 9).

En cervatillos de venado cola blanca menores de un año, donde la principal causa de defunción son las diagnosticadas como debilidad congénita, ha provocado que el grupo no aumente considerablemente el número de organismos. Siendo necesaria la renovación de individuos de grupos no emparentados para disminuir la consanguinidad existente, y además que sean inmunológicamente compatibles con este grupo. De lo contrario el número puede disminuir o presentarse aberraciones en los nacimientos y en las características morfofisiológicas (Chapman, 1982). Otro factor importante a considerar para que crezca el número de individuos de venado cola blanca, sería mejorar las condiciones del albergue, tanto en superficie como en proporcionar una adecuada cobertura, comederos y bebederos acordes al número de ejemplares que se pretenda lograr.

El gamo es una especie que ha demostrado tener una gran rusticidad en lo referente a resistencia de enfermedades infectocontagiosas, además de ser un buen competidor por alimento y espacio (Alvarado, 1997); en vida libre puede fácilmente desplazar especies nativas, lo que hace necesario el planteamiento del manejo adecuado de ésta como especie exótica introducida a parques, áreas protegidas y en ranchos cinegéticos o de reproducción, de los cuales pueden escaparse y formar grupos silvestres sin ningún control.

Con objeto de mejorar los albergues, es necesario la ambientación de los interiores y exteriores con la colocación de plantas de ornato entre la barrera de contención del público y la malla ciclónica, a una altura máxima de un metro del suelo, principalmente en el lado Norte de los albergues de gamos y el lado Sur del albergue de los venados cola blanca. Así mismo, plantación de árboles relativamente frondosos en los pasillos de separación de un albergue a otro; árboles en el interior de los albergues siempre y cuando se protejan con malla ciclónica y troncos, o bien

colocarlos en macetas de piedra, porque de lo contrario serían estropeados por los mismos venados. Colocar palapas, bebederos y comederos suficientes para cervatillos e introducir troncos sirviéndoles para refugiarse, tener privacidad y también para frotar sus astas.

El albergue de los venados cola blanca podría ampliarse hacia su lado Sur para de esta manera dar más espacio, aprovechando los árboles que ya están y con las jardineras se podrían hacer montículos

Debe tomarse en cuenta que para el zoológico con sus espacios limitados, la reproducción excesiva de los organismos (en este caso cérvidos) no es un objetivo primordial y por el contrario puede ser un problema, debido a que no existe un reglamento interno que den facilidades para vender o intercambiar los ejemplares excedentes. Dichos tramites se realizan ante la SEMARNAP, institución gubernamental responsable de la administración de los recursos naturales

Los zoológicos, así como cualquier colección que contenga fauna silvestre tiene un registro ante la Dirección de Vida Silvestre del Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAP, a la cual se reportan semestralmente los inventarios de animales. Dentro de las atribuciones de ésta Secretaria es el otorgar autorizaciones para trasladar o adquirir ejemplares de fauna silvestre.

Sin embargo a pesar de las facilidades que le otorgan, la administración del zoológico obstaculiza los movimientos de animales.

Con objeto de mejorar la situación del cautiverio se pueden realizar cambios en los albergues para dar a los animales lo mejor dentro de su encierro. Aunque debe considerarse que muchas de las sugerencias que se proporcionan no se llevan a cabo, porque muchas ideas suelen ser absurdas a quién se le plantean, por no considerar en primer plano el bienestar de los animales. La experiencia ha demostrado que cuando las ideas, las propuestas y sugerencias están bien argumentadas por la observación y una base científica; estas se concretan con mayor facilidad, siendo este uno de los beneficios adicionales de trabajos como el presente, para el Zoológico San Juan de Aragón.

CONCLUSIONES

1.- El zoológico de San Juan de Aragón tiene los requerimientos mínimos necesarios para la reproducción y manutención de las especies de cérvidos cautivas, específicamente el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el gamo (*Dama dama*).

2.- El porcentaje de mortalidad de cervatillos menores de un año de venado cola blanca es muy alta y en cambio en el gamo es más baja, lo que da una diferencia importante en lo que a rusticidad y resistencia se refiere y que debe tomarse en cuenta en el control del gamo como especie exótica.

3.- El venado cola blanca presenta una mayor susceptibilidad a enfermedades; su tasa de mortalidad es alta y su manejo en lo que se refiere a sujeciones se torna difícil por su carácter excesivamente nervioso y gran sensibilidad al estrés.

4.- El venado cola blanca es una especie que se considera exitosa reproductivamente, pero con la necesidad de mayor cuidado y protección para asegurar una larga permanencia y aumento en la cantidad de ejemplares de esta especie.

5.- En el gamo la tasa de mortalidad es mucho más baja que en el venado cola blanca, observándose también que a pesar del hacinamiento el éxito reproductivo es alto.

6.- La época de celo se presentó en:

- a) venado cola blanca del mes de septiembre al mes de diciembre.
- b) gamo del mes de noviembre al mes de diciembre.

7.- Los nacimientos se distribuyen en siete meses presentándose:

- a) en venado cola blanca del mes de marzo al mes de septiembre.
- b) en el gamo del mes de abril al mes de octubre.

8.- El gamo (*Dama dama*) presenta una mayor resistencia a contraer enfermedades, lo cual se refleja en el aumento del número de organismos.

9.- La ausencia de resguardos para cervatillos dentro de los albergues hace una gran diferencia entre la mortalidad y sobrevivencia.

10. - La ampliación del albergue de los venados cola blanca es una alternativa para mejorar las condiciones de espacio.

11.- El control inadecuado de los inventarios y registros individuales de los organismos albergados, redujo la información que se pudo obtener de la historia de los grupos de cérvidos del Zoológico de San Juan de Aragón.

RECOMENDACIONES

A partir de las observaciones realizadas se sugiere:

1- Establecer en el manejo rutinario:

- a) Una proporción de 1 macho por 5 hembras, separando el resto de los machos. Los machos se escogerán en un equilibrio de características fenotípicas y de compatibilidad de carácter durante el celo.
- b) Cortar las astas de todos los machos durante el mes de agosto a los gamos y en septiembre a los venados cola blanca (10 días después de caerse el terciopelo), en el caso de los ejemplares cautivos en el Zoológico de San Juan de Aragón.
- c) Alimentar con fórmula láctea a los recién nacidos que por debilidad no pueden tomar leche de sus madres. Sin embargo es necesario mencionar que el cervatillo debe ser devuelto con su madre para que tome calostro y de esta manera obtenga los anticuerpos necesarios para su protección.

2.- Efectuar las siguientes adecuaciones en los albergues:

- a) Zonas suficientes de resguardo para adultos y crías
- b) Bebederos para crías.
- c) Vegetación para proporcionar una mejor ambientación.
- d) En el albergue de venados cola blanca y ante la conveniencia de tener un número mayor de ejemplares, ampliar el actual albergue hacia la parte sur del mismo lo que ampliaría de 1150 m² a 3722 m²; con lo que la capacidad de carga se incrementaría por lo menos en un 233 %, ya que el área mínima para venados en cautiverio es de 46.45 m² con una inversión de 141.37 metros de malla ciclónica de 2.20 m de altura, o bien:

e) Adecuar esta superficie en un albergue adicional para venados cola blanca en la parte sur del actual con una superficie de 2572 metros cuadrados para manejar dos albergues para esta especie.

3- En el control sanitario:

- a) Continuar con los estudios serológicos para conocer lo más actualizado posible el perfil inmunológico de ambas especies. De manera anual, durante el corte de astas tomar las muestras de sangre.
- b) Evitar la introducción de ejemplares de nuevo ingreso sin conocer su perfil y compatibilidad inmunológica con el grupo ya existente en el Zoológico San Juan de Aragón, además de su correcta identificación.

4.- Determinar por pruebas de ADN a que subespecie pertenecen los ejemplares de Venado cola blanca alojados en el Zoológico de San Juan de Aragón para valorar su utilidad en programas de conservación.

5.- Establecer un sistema de identificación de ejemplares para llevar controles individuales y colectivos, como hojas de registro (Ver anexo No 10 y 11) e historias clínicas, que darían la oportunidad de efectuar otras investigaciones, además de tener un mejor control de la colección.

6.- Gestionar la venta o intercambio de ejemplares para evitar los excedentes y tener variabilidad genética en los grupos de venado cola blanca y gamo.

7.- Controlar el peso de la alfalfa achicalada debido a la gran variación de peso (de 9 – 25 kg) que estas tienen, para una distribución más uniforme de la dieta.

BIBLIOGRAFIA

- Albert, S. K. & P. R. Krausman. (1993). Desert mule deer and forage resources in southwest Arizona. Southwestern Naturalist. 38(3): 198 - 205.
- Alvarado, S. (1997). Similitud entre la dieta del venado cola blanca y las de varios cérvidos exóticos. En: Memorias Segundo Congreso Internacional sobre Manejo y conservación de Aves y Mamíferos Cinegéticos del Mundo. Colegio de Postgraduados Campus S.L.P., UAEM. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.
- Archivo muerto de la sección de inventarios de la Delegación Gustavo A. Madero. y de la sección de veterinaria del Zoológico San Juan de Aragón. Hasta 1997
- Ayala, R. H. G. (1988) Incidencia de parásitos del tracto gastrointestinal de los animales cautivos en el Zoológico de Chapultepec. Tesis de Licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México, D.F.
- Blood, D. C. y J. A. Henderson. (1965). Medicina veterinaria. 2ª. Interamericana. México.
- Burton, M. (1978). Guía de mamíferos de España y Europa. Omega. Barcelona, España.
- Ceballos, G. G. (1984). Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Limusa. México.
- Ceballos, G. y A. Miranda. (1986). Los mamíferos de Chámela Jalisco. Instituto Nacional de Biología, UNAM. México.
- Colmenares, M A. L. (1991). Sistema de registros médicos para zoológico. Tesis de Licenciatura Médico Veterinario Zootecnista. FES Cuautitlán, UNAM. México.

- Crandall, L. S.(1964). The management of wild mammals in captivity. The University of Chicago. U.S.A.
- Chapman, J. A. & G. A. Feldhamer. (1982). Wild mammals of North America. Biology, management and economics. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London. Pp 1114 - 1122.
- Cherfas, J. (1984). Zoo 2000. British Broadcasting Corporation. Londres.
- Church, D. C. (1974). Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Vol. 3. Acribia. España.
- Davis, J. W., L. H. Karstad y D. O. Trainer. (1972). Enfermedades infecciosas de los mamíferos salvajes. Acribia. España.
- Delgiudice, G.D., L.D. Mech & U.S. Scal. (1994). Nutritional restriction and acid-base balance in white-tailed deer. Journal of Wildlife Diseases. 30(2): 247 - 253.
- Ehnis, A. (1991). Descripción de hábitat y densidad poblacional de venados en el sur de Quintana Roo. En: Memorias "IX Simposio sobre fauna silvestre "General M. V. Manuel Cabrera Valtierra". Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM México. Pp 65.
- Feldhamer, G. A. & M. A Marcus. (1994). Reproductive performance of female sika deer in Maryland. Journal of Wildlife Management, 58(4): 670 - 673.
- Galindo, L. (1993). Densidades poblacionales de los venados cola blanca, cola negra y bura en Norte América. En: Avances en el estudio de los mamíferos de México. (Eds) Medellín, R. A. y G. Ceballos. Publicaciones especiales. Vol. 1. AMMAC. México.

- Gallina, S. T.(1993). Biomasa disponible y capacidad de carga para el venado y el ganado en la reserva La Michilía, Durango. En: Avances en el estudio de los mamíferos de México. (Eds) Medellín, R. A. y G. Ceballos. Publicaciones especiales Vol. 1. AMMAC. México.
- Gallina, S., M. E. Maury y V. Serrano. (1978). Hábitos alimenticios del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus rafinesque*) en la reserva La Michilía, estado de Durango. En: Reserva de la Biosfera de Durango. Halffter (Ed). Instituto de Ecología, A. C. México, D. F.
- Glen, T. C. & D.R. Smith. (1993). Genetic variation and subspecific relationships of Michigan elk (*Cervus elaphus*). Journal of Mammalogy. Vol. 74. No. 3. American society of mammalogists.
- González, P. G.(1998). CIIDIR – OAXACA. Comunicación personal.
- Hernández, N. J. E. (1980). Efectividad del Nitroscanate contra nemátodos gastrointestinales en los animales carnívoros del Zoológico de San Juan de Aragón. Tesis de licenciatura de Medico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México.
- Hagan y Bruner. (1983). Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. 4ª. La prensa medica mexicana. México.
- Inventario del zoológico de San Juan Aragón. (1997). Información mensual (Interna) México.
- Jabbour, H. N.; F. A Veldhuizen; G. Green & G.W. Asher. (1993). Endocrine responses and conception rates in fallow deer (*Dama dama*) following oestrous synchronization and cervical insemination with fresh or frozen-thawed spermatozoa. Journal of Reproduction and Fertility. 98(2): 495 - 502.
- Leopold, A. S. (1959). Fauna silvestre de México. IMRNR. México.

- López, H. G. (1996). Planeación de un criadero para venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en el parque ecológico de la ciudad de México. Tesis de licenciatura. MVZ. FES Cuautitlán. Cuautitlán Izcallí, México.
- López, I. G. (1985). Utilización de la prueba de aglutinación en placa para determinar la incidencia de *Pullorosis/Tifoidea* aviar en aves galliformes y anseriformes del Zoológico de San Juan de Aragón de la ciudad de México. Tesis de licenciatura MVZ.FES Cuautitlán. Cuautitlán Izcallí Estado de México.
- Marchinton, R. L. & D. H. Hirt. (1984). Behavior. In L.K. Mall.(ed).White tailed Deer. Ecology and Management. Wildlife management Institute. Pp. 129-168.
- Mendoza, D. M. A. (1988). El manejo en parques zoológicos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).En: Memorias II Simposio sobre el venado en México. Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia, UNAM. Asociación de zoológicos y acuarios de la República mexicana.
- Mendoza, D. M. A. (1991). Manejo y enfermedades del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio. Tesis de licenciatura Biología. ENEP IZTACALA, UNAM. México.
- Nowak, R. H. & J. L. Paradiso. (1983) Walker`s mamals of the world. 4ª. The Johns Hopkins University Press. London.
- Olvera, G. A. A. (1991). Manual de manejo del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio. Tesis de licenciatura MVZ. FES CUAUTITLAN. Cuautitlán, Izcallí. México.
- Osburn, D. V. M. y J. L. Stott. (1986). Enfermedades exóticas de los animales. Su prevención, diagnóstico y control. Comité de enfermedades exóticas de la Asociación de Sanidad Animal de los Estados Unidos. Comisión México-Americana para la prevención de la fiebre aftosa. México.

- Perco, F. (1985). Gamo. En: Nueva enciclopedia del reino animal. Mamíferos. Vol. 5. Promociones Editoriales Mexicanas. México. pp171 - 174.
- Pérez, O. O.; C.E. Romero y H.A. Acevedo. (1991). Presencia de parásitos gastrointestinales en animales de los circos que llegan al Distrito Federal. En: Memorias "Ix Simposio sobre fauna silvestre "General M. V. Manuel Cabrera Valtierra". UNAM, FMVZ. México.
- Reyes, G. LL. A. (1980). Determinación de las principales causas de enfermedades de los mamíferos salvajes existentes dentro del Zoológico de Chapultepec durante el periodo 1970-1979. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México.
- Rivera, R. J. A.; G. López; P. Reyes; R. García y J.C. Valladares. (1991). Reporte de los casos de diagnóstico detectados en el Zoológico de San Juan de Aragón en 1990-1991. En: Memorias IX Simposio sobre fauna silvestre "General M. V. Manuel Cabrera Valtierra". UNAM, FMVZ. México.
- Rivera, R. J. A.; C. Esquivel; R. M. Páramo; G. López y C. Vázquez. (1993) Utilización de la citología vaginal exfoliativa para el seguimiento del ciclo estral del lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*). Memorias del Primer simposium nacional sobre el lobo gris mexicano. Zoológico de San Juan de Aragón. FES Cuautitlán, INE, DDF. México.
- Roa, R. M. (1986). El venado cola blanca como animal de zoológico. I Simposio sobre el venado en México. Memorias. Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. Asociación de Zoológicos y Acuarios de la República Mexicana. México.
- Rodríguez, A. A. H. (1990). Determinación de anticuerpos entéricos del género *Salmonella* (*S. gallinarum* y *S. pollorum*) en pato Pekín (*Anas platyrhynchos pechinesis*), pato almizclado (*Cairina moschata*) y cisne negro (*Cygnus atratus*) en el Zoológico de San Juan de Aragón. México D.F. Tesis de licenciatura Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

- Roman, G. T. (1994). Estimación poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en bosques montanos de Jalisco y Colima. Tesis de licenciatura Biología. UNAM CAMPUS IZTACALA. México.
- Rosas, A. A. A. (1990). Comportamiento del venado en cautiverio. Tesis de licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM. México.
- Schilling, D. y D. Singer. (1987). Guía de mamíferos de Europa. Omega. Barcelona, España.
- Schwede, G.; H. Hendrichs & C. Wemmer (1994). Early mother-young relations in white-tailed deer. *Journal of Mammalogy*. 75(2): 438 - 445.
- Semiadi, G.; P.D. Muir & T.N. Barry (1994). General biology of sambar deer (*Cervus unicolor*) captivity. *New Zealand Journal of Agricultural research*. 37(1): 79- 85.
- Starker, L. (1989). Fauna silvestre de México. IMERNAR. México.
- Vainer, B. (1991). Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Seminario de titulación. UNAM. México.
- Vaughan, T. (1988). Mamíferos. 3ª. Interamericana. México.
- Williams, J. D.; W. F. Krueger & D. H. Harmel (1994). Heritabilities for antler characteristics and body weight in yearling white-tailed deer. *Heredity*. 73(1): 78 - 83.
- Wilson, D. E. & D. M. Reeder (1993). *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference*. 2ª. Smithsonian Institution Press. Washington and London.

INDICE DE ANEXOS

No 1.- Características biológicas del venado cola blanca y del gamo.....	55
No 2.- Protocolo de necropsias del Zoológico de San Juan de Aragón.....	61
No 3.- Cuadros de nacimientos de venado cola blanca y de gamo.....	63
No 4.- Otras causas de altas y bajas de organismos.....	64
No 5.- Causas de defunción de cervatillos y adultos de venado cola blanca y de gamo.....	64
No 6.- Análisis de garantía que contienen los alimentos concentrados.....	67
No 7.- Manejo médico en ciervos.....	68
No 8.- Datos sobre sujeción y estrés, además la hoja de anestesia – sujeción química del Zoológico de San Juan de Aragón.....	69
No 9.- Resultados de la prueba de ELISA realizada al grupo de venado cola blanca.....	72
No 10.- Hoja de control individual propuesto.....	73
No 11.- Hoja de control colectivo por albergue propuesto.....	74

ANEXO 1

VENADO COLA BLANCA Ó CIERVO VIRGINIANO

(*Odocoileus virginianus* Zimmerman 1780)

CARACTERÍSTICAS: El color del pelo varía de acuerdo a la época del año, distribución geográfica e incluso entre subespecies. De tonalidad castaño rojizo en verano y castaño grisáceo en invierno. El vientre, la garganta, la cara interna de las orejas, anillos de los ojos y la franja de la nariz son de color blanco. El pelaje de invierno es más largo, lanoso y un buen aislante del frío.

La cola es relativamente larga y ancha, de color castaño oscuro con bordes blancos en la parte superior y totalmente blanca por abajo. Levantan la cola durante la huida, quedando visible el espejuelo blanco y la parte inferior de la cola, a lo cual deben su nombre de "venado cola blanca". La nariz es negra con dos banda blancas a lo largo de ella. Presenta puntos negros a los lados del mentón. Los cervatillos son de coloración café rojiza con motas blancas (modelo de "Bambi"), que desaparecen entre los 3 y 6 meses de edad (López, 1996).

Sólo el macho presenta astas, las cuales están inclinadas hacia atrás en la base, curvadas luego hacia delante en amplio semicírculo de hasta 80cm de largo, medianamente cortas y ramificadas (Schiling y Singer, 1987). Cada asta tiene de 6 a 10 puntas. En general las astas se caen a finales de la primavera y el verano. Las astas empiezan a aparecer en el primer año de vida, siendo sólo dos pequeños botones; adquiriendo su tamaño máximo a los 5 años.

El venado presenta varias glándulas odoríferas que le sirven como señaladores de su territorio. La glándula metatarsal localizada en la porción latero-distal de las piernas, miden 25mm; las preorbitales muy pequeñas en el ángulo medial de los ojos, las tarsales en el área media de los tarsos y las interdigitales se encuentran entre las pezuñas (Ceballos, 1984).

MEDIDAS CORPORALES: La medida de la longitud de la cabeza y el cuerpo es de 1340 - 2042 mm; la medida de la longitud de la cola es de 152 - 270 mm; de la pata posterior 362

521mm y la medida de la oreja de 140 - 229 mm. Los machos pueden pesar de 36 - 57 Kg y las hembras de 27 - 45 Kg (Ceballos, 1984). Los machos son marcadamente mayores y más pesados que las hembras; las formas septentrionales son especialmente grandes pueden llegar a pesar hasta 69 Kg; las formas insulares (Florida) y al sur del país son más pequeñas. La altura a la cruz es de 106 cm.

La formula dentaria, es la siguiente: I 0/3, C 0/1, PM 3/3, y M 3/3 (Ceballos, 1984). La cual está completamente desarrollada a la edad de 1½ a los 2 años. Este tipo de dentición es apta para cortar y moler material vegetal, ya que no poseen incisivos y caninos en el maxilar superior, por lo que para comer presionan el alimento entre los filos de sus incisivos inferiores y una almohadilla de su maxilar superior, para que de esta manera con un tirón violento puedan cortar el alimento (Olvera, 1991).

DISTRIBUCIÓN: En el Nuevo Mundo se encuentra desde el sur de Canadá hasta la parte septentrional de Sudamérica. Introducido en el Sw de Finlandia, en Checoslovaquia y Nueva Zelanda (Burton, 1978). En México ocupan todo el territorio, con excepción de la Península de Baja California; en la Cuenca de México se ha registrado en el Distrito Federal: Tlalpan, SE de la Cd. de México y valle de México (Ceballos, 1984).

Existen 30 diferentes subespecies, a lo largo de todo el continente Americano, pero sólo 14 ocupan a la República Mexicana como su hábitat natural (López, 1996).

HABITAT: Viven en diversos hábitats como bosques templados de pino, encino y oyamel. En zonas boscosas y pantanosas, y en bosques con poca maleza. Se encuentran también en matorrales y zonas áridas.

HÁBITOS: Activos principalmente en las primeras horas de la mañana y al anochecer; solitarios ó formando pequeños grupos. En invierno se les puede observar en rebaños mayores, de hembras, crías y machos jóvenes, formando una manada. Los machos adultos se separan de los

grupos, excepto en la época de reproducción (celo). Cuando se alarman o huyen de algún depredador corren con la cola levantada a manera de bandera, lo que sirve como señal de alarma (Ceballos, 1984; Olvera, 1991). Llegan a alcanzar velocidades de 56 a 70 km/h (Olvera, 1991). Ramoneadores de los brotes tiernos de hasta una altura de 1.80m que corresponde a la altura máxima alcanzada (Gallina, 1993).

ALIMENTACIÓN: Sobre todo de hojas y coníferas, pero también de plantas herbáceas. Aunque suelen consumir brotes, líquenes, hongos, bayas, frutos, bellotas, castañas, corteza, enebro, capulines, etc. (Burton, 1978). Su alimentación se concentra preferentemente de arbustos en un 55%, árboles 30% y hierbas 13% (Gallina, 1993; Gallina *et al.*, 1978). También pueden consumir productos de cultivos agrícolas como el maíz, col, calabaza, melón e incluso árboles frutales.

La dieta de los venados en cautiverio, consiste generalmente de alfalfa achicalada, alimentos comerciales (balanceados) y mezclas de alimento natural (maíz quebrado, avena en hojuela, salvado, zanahoria). Dicha dieta debe contener el 16% de proteína, así como minerales y vitaminas. Un adulto puede consumir al día de 2 a 3 Kg de alfalfa y 2 a 3 Kg de alimento balanceado (López, 1996).

REPRODUCCIÓN: La época de apareamiento se lleva a cabo de octubre a enero, variando de acuerdo a la nutrición y la latitud del lugar, presentándose alrededor de noviembre en el norte del país y en septiembre en el sur. El macho más grande y fuerte se aparea con 2-4 hembras en un periodo de 28 días, y posiblemente de 15 ó 20 en toda la temporada (Vainer, 1991). En cautiverio es cuando pueden aparearse con más hembras. Las hembras se aparean a la edad de 1 - 1 ½ años, y son poliéstricas estacionales. El estro tiene una duración de 24 horas (Chapman, 1982), tiempo durante el cual si la hembra no queda preñada el estro volverá a presentarse 1 o 2 veces, ya que presentan 3 estros por temporada, en un lapso de 28 a 29 días.

La proporción debe ser de 1 macho por 2 hembras en vida libre y en cautiverio de 1 macho por 5 hembras (López, 1996).

Suelen tener de 1-3 crías, son muy comunes los partos gemelares; generalmente las crías nacen entre junio y agosto después de un periodo de gestación de 210 a 212 días y son amamantados durante unos 4 meses, pasados los cuales pierden el moteado del pelaje, y empiezan a tomar la coloración de los padres. Los cervatillos al nacer pesan de 1.3-2.4 kg. La madurez sexual la alcanzan a finales del segundo año de vida. Tienen una esperanza de vida de hasta 20 años en cautiverio.

SONIDOS: Los cervatillos balan en voz baja a las madres, o cuando están heridos emiten sonidos agudos (Olvera, 1991). Durante el celo los machos emiten ronquidos guturales; dan golpes con las pezuñas sobre el suelo como comportamiento de aviso ó de amenaza. También orientan la cabeza, yerguen las orejas, erección del pelo y elevación de la cola.

DEPREDADORES NATURALES: El lobo, oso pardo, lince, chacales, zorros, pumas y águila real. Además de estos depredadores, sus poblaciones son mermadas por parásitos como el gusano barrenador y las garrapatas.

GAMO O VENADO PALETO

(Dama dama Linné, 1758).

CARACTERÍSTICAS: Presentan tamaño mediano, tronco robusto, patas bastante largas. La coloración del pelo en verano es castaño-rojizo con hileras de motas blanquecinas (aún en la madurez), la parte ventral es más clara; en invierno el pelaje es más oscuro, de color gris - castaño hasta casi negro con moteado poco o nada evidente. El pelaje de verano más común es de color amarillento en la parte ventral.

La cola presenta una franja central oscura en la cara superior sobre un espejo anal blanco, el negro se continúa sobre los lados del espejo, formando un ancla volteada (Perco, 1985). En esta especie existen variedades de color: negro grisáceo, blanco. La variedad negra con motas casi

indistintas es bastante común. El cambio de pelo tiene lugar en octubre. En cada cuarto trasero muestra una banda vertical de color blanco, visible solo por detrás. Tienen una mancha glandular clara por debajo de la articulación de las patas posteriores menos visible que en el ciervo sika.

La caída de las astas es de abril a mayo, las nuevas astas completamente desarrolladas y ya sin terciopelo a finales de agosto y septiembre. Se distingue por sus astas palmadas, aplanadas y ramificadas en la parte superior, siendo el tronco principalmente redondeado, de aproximadamente 70 - 78 cm de largo. Sólo presentan astas los machos, completamente desarrolladas a los 6 años. No poseo caninos superiores y el primer incisivo inferior esta ensanchado (Burton, 1978).

MEDIDAS CORPORALES: La medida de la longitud de la cabeza y el cuerpo es de 1.300 - 1.750mm (Nowak, 1983); la medida de la altura a la cruz es de 0,8 - 1.1m, siendo por término medio en el macho de 91cm.; La longitud de la cola de 15 - 30cm; con un peso corporal de 35 - 100kg. Los machos son de mayor tamaño y más pesados que las hembras. La formula dentaría es: I 0/3, C 0/1, PM 3/3 y M 3/3 (Perco, 1985).

DISTRIBUCIÓN: Originalmente se distribuía en la región mediterránea el sureste de Europa, Asia menor, Palestina e Irán, y probablemente el norte de Africa y Etiopía (Nowak, 1983). El género cuenta con dos subespecies: el gamo "europeo", que se presenta aún en algunas poblaciones originales en el Sur de Asia menor, y el gamo de mesopotamia, de tamaño algo mayor. Las poblaciones actuales que se encuentran en Europa derivan de animales procedentes de Asia Menor. Distribuido en el Norte; hasta las Islas Británicas y Suecia meridional. Introducido también como caza y en parques naturales de Norteamérica, Sudamérica, Sudáfrica y en Nueva Zelanda.

HABITAT: Bosques caducifolios y mixtos poco densos, con matorral y claros con pasto. Se mantienen en reservas de las que escapan con frecuencia. Esta especie vive igualmente bien en las zonas abiertas y en los bosques densos; también puede aclimatarse en zonas de clima severo siempre y cuando sean terrenos planos o por lo menos no montañosos (Perco, 1985).

HÁBITOS: Su actividad es principalmente crepuscular, suelen comer al atardecer y por la noche, aunque pueden ser vistos durante el día especialmente en invierno. Los machos viejos son fundamentalmente nocturnos y rara vez se dejan ver. En invierno se forman rebaños mixtos de hasta 170 individuos (hembras y machos), pero en la primavera y el verano se separan por sexos. La manada es conducida por una hembra que se encarga de su protección. Su paso es erguido y desigual, la manada sin embargo se mueve normalmente en fila y con un galope sostenido.

Durante la época de celo, se da la lucha de los machos por los rebaños de hembras. Tienen el sentido de la vista muy bien desarrollado. Prefieren la seguridad de un escondite a la de la huida. Un típico comportamiento de alarma es el de los saltitos de "exhibición", brincos rítmicos, efectuados al mismo tiempo con las cuatro patas y la cola levantada (Perco, 1985).

ALIMENTACIÓN: Su dieta esta basada en un 9.59 % de herbáceas, 42.9 % de zacates, 28.8 % de arbustos y 14.5 % de árboles (Alvarado, 1997). Suele consumir pastos, nueces, bayas, castañas, bellotas, brotes y corteza. Principalmente hierbas y pastos, nueces y bayas. En verano suelen suplementarse con gramíneas (Crandall, 1964). En invierno se alimentan de brotes y hojas tiernas, destruyendo los árboles jóvenes al comerse también su corteza. En ocasiones causan destrozos en cultivos de hortalizas, remolacha, etc.

REPRODUCCIÓN: La época de celo es a finales de octubre y noviembre cuando el macho reúne su harén. La gestación de esta especie suele durar de 7 a 8 mcses (229 días en Alemania y 237 días en Nueva Zelanda) y generalmente nace una cría, ocasionalmente 2 o 3, los recién nacidos son capaces de seguir muy pronto a la madre. La hembra alcanza la madurez sexual a los 16 meses. La esperanza de vida es cerca de 15 años (Nowak, 1983 y Crandall, 1964))

SONIDOS: Generalmente son silenciosos excepto por los gruñidos de llamada del macho en celo y por la voz de alarma. Los cervatos emiten balidos de llamado a las madres. No solo se comunican mediante señales acústicas, balidos, silbidos ladridos y sonidos parecidos a maullidos. La mayor parte de sus señales son visuales, como el cromatismo del espejo anal, subrayado por una cola bastante larga (Perco, 1985).

ANEXO 2

ZOOLOGICO DE SAN JUAN DE ARAGON PROTOCOLO DE NECROPSIAS

MAMIFEROS POLIGASTRICOS

ESPECIE _____ FECHA DE MUERTE _____
SEXO _____ EDAD _____ PESO _____
TRATAMIENTO ADMINISTRADO _____
TIEMPO QUE ESTUVO EN TRATAMIENTO _____

I.-INSPECCIÓN GENERAL EXTERNA

- 1) ESTADO GENERAL DEL CADAVER _____
- 2) ORIFICIOS CORPORALES _____
- 3) PIEL, PELAJE Y ANEXOS _____

II.- INSPECCIÓN INTERNA

1. - INCISIÓN PRIMARIA:

- a) TEJIDO SUBCUTÁNEO _____
- b) MUSCULATURA _____
- c) GANGLIOS EXPLORABLES _____
- d) ARTICULACIONES _____
- e) TOPOGRAFÍA DE VISCERAS _____
- f) CONTENIDO EN CAVIDADES _____

2. - APARATO RESPIRATORIO Y CARDIOVASCULAR:

- a) NARINAS _____
- b) CORNETES Y CAVIDAD NASAL _____
- c) FARINGE _____
- d) LARINGE _____
- e) TRAQUEA _____
- f) BRONQUIOS _____
- g) PULMONES _____
- h) GANGLIOS MEDIASTINICOS _____
- i) MEDIASTINO Y PLEURAS _____
- j) PERICARDIO _____
- k) EPICARDIO _____
- l) MIOCARDIO _____
- m) ENDOCARDIO Y VALVULAS _____
- n) GRANDES VASOS _____

3. - APARATO DIGESTIVO:

- a) BOCA Y CAVIDAD ORAL _____
- b) ESOFAGO _____

- c) RUMEN _____
- d) RETÍCULO _____
- e) OMASO _____
- f) ABOASO _____
- g) INTESTINO DELGADO _____

h) INTESTINO GRUESO _____

- i) GLÁNDULAS SALIVALES _____
- j) HÍGADO _____

- k) PÁNCREAS _____
- l) MESENTERIO Y PERITONEO _____
- m) GANGLIOS MESENTERICOS _____

4. - SISTEMA RETÍCULO ENDOTELIAL:
- a) TIMO _____
 - b) BAZO _____

5. - APARATO URINARIO Y GENITAL:
- a) RIÑONES _____
 - b) URETERES _____
 - c) VEJIGA URINARIA _____
 - d) URETRA _____
 - e) PROSTATA Y GLÁNDULAS SEMINALES _____
 - f) GONADAS _____
 - g) UTERO _____
 - h) CERVIX _____
 - i) VAGINA Y VULVA _____
 - j) PENE Y PREPUCIO _____

6. - SISTEMAS NERVIOSO Y ENDOCRINO:
- a) ENCEFALO _____
 - b) MEDULA ESPINAL _____
 - c) NERVIOS PERIFERICOS _____
 - d) HIPOFISIS _____
 - e) TIROIDES Y PARATIROIDES _____
 - f) TIMO _____
 - g) ADRENALES _____

7. - APARATO LOCOMOTOR:
- a) MUSCULATURA GENERAL _____
 - b) HUESOS _____
 - c) ARTICULACIONES Y ACCESORIOS _____

8. - MUESTRAS TOMADAS:
- a) ORGANO Y METODO DE CONSERVACIÓN _____
 - b) INSTITUCIÓN Y No DE CASO _____
 - c) ESTUDIO SOLICITADO _____
 - d) RESULTADOS _____

9. - DIAGNOSTICO:
- a) DX. PRESUNTIVO _____
 - b) DX. FINAL _____

EFFECTUARON LA NECROPSIA: _____

Vo. Bº
EL JEFE DE LA SECCIÓN VETERINARIA

ANEXO 3

FECHAS DE NACIMIENTOS DE VENADOS COLA BLANCA DE 1980 - 1997

AÑO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	TOTAL
1980	*	2	*	1	2	*	*	5
1981	*	*	3	*	*	*	*	3
1982	*	2	*	*	*	*	*	2
1983	*	*	*	*	*	*	*	*
1984	*	8	*	*	*	2	*	10
1985	1	5	*	*	*	*	*	6
1986	*	3	4	*	*	3	*	10
1987	*	5	4	1	*	2	*	12
1988	*	5	5	*	2	2	*	14
1989	*	2	2	6	*	*	*	10
1990	*	*	2	4	4	2	*	12
1991	*	4	3	2	1	*	*	10
1992	*	*	3	3	2	*	1	9
1993	*	*	9	5	1	2	*	17
1994	*	*	9	13	4	*	*	26
1995	*	1	*	2	1	*	*	4
1996	1	3	5	1	*	*	*	10
1997	2	7	*	*	*	*	*	9
TOTAL	4	47	49	38	17	13	1	169

FECHAS DE NACIMIENTOS DE GAMOS DE 1980 - 1997

AÑO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	TOTAL
1980	*	*	*	*	*	*	*	
1981	*	*	*	*	*	*	*	
1982	*	*	*	*	*	*	*	
1983	*	*	*	*	*	*	*	
1984	2	*	*	1	1	*	*	4
1985	*	*	1	*	*	*	*	1
1986	*	*	3	*	*	1	*	4
1987	*	*	1	1	*	*	1	3
1988	*	*	2	*	*	*	*	2
1989	*	*	6	3	*	*	*	9
1990	*	*	7	1	*	*	*	8
1991	*	4	9	*	*	*	*	13
1992	*	8	7	*	*	*	*	15
1993	*	2	12	1	*	*	*	15
1994	*	1	7	4	*	*	*	12
1995	*	6	8	3	*	*	*	17
1996	*	3	3	3	*	*	*	9
1997	*	*	*	*	*	*	*	0
TOTAL	2	24	65	18	1	1	1	111

ANEXO 4

OTRAS CAUSAS DE ALTAS Y BAJAS DE ORGANISMOS

AÑO	VENADO COLA BLANCA			G A M O	
	Traslado	Donación	Robo	Traslado	Donación
1987	1 : 1 : 0	3 : 3 : 0		4 : 3 : 0	1 : 4 : 0
1988			1 : 0 : 2		
1989			0 : 0 : 1		
1990			1 : 0 : 0		
1991					
1992					
1993		1 : 0 : 0		14 : 5 : 0	
1994	2 : 0 : 0	1 : 0 : 0		12 : 6 : 0	
1995					
1996		0 : 1 : 0			

(Hembras : machos : indeterminados).

ANEXO 5

DEFUNCIONES DE CERVATILLOS MENORES DE UN AÑO DE 1980 A 1997 DE VENADO COLA BLANCA.

C/MUERTE	0-30 DÍAS	31-180 DÍAS	181-365 DÍAS	TOTAL	%
Debilidad congénita	36	3	*	39	53.42
Problemas respiratorios	10	3	1	12	19.17
Gastroenteritis		1	*	6	8.21
Traumatismos	3	1	*	4	5.47
Úlcera gastroduodenal	1	*	*	1	1.37
Enterotoxemia	*	*	1	1	1.37
Pielonefritis	1	*	*	1	1.37
Mortinato	1	*	*	1	1.37
TOTAL	60	11	2	73	100
%	82%	15%	2.74 %	100%	

DEFUNCIONES DE CERVATILLOS MENORES DE UN AÑO DE 1980 A 1997 DE GAMOS.

C/MUERTE	0-30 DÍAS	31-180 DÍAS	181-365 DÍAS	TOTAL	%
Debilidad congénita	6	*	*	6	40
Problemas respiratorios	3	1	*	4	26
Gastroenteritis	1	1	*	2	13
Persistencia del foramen	1	*	*	1	6.6
Insuficiencia hepática	1	*	*	1	6.6
Hernia diafragmática	*	1	*	1	6.6
TOTAL	12	3		15	100
	80%	20%		100%	

PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA DE CERVATILLOS A UN AÑO

AÑO	VENADO COLA BLANCA			G A M O		
	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	VIVOS (%)	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	VIVOS (%)
1980	6	4	33.34	*	*	*
1981	3	2	33.34	*	*	*
1982	2	*	100	*	*	*
1983	*	*	*	*	*	*
1984	10	4	60	3	0	100
1985	6	6	0	1	0	100
1986	10	10	0	3	0	100
1987	12	4	66.67	4	1	75
1988	14	9	35.72	2	0	*100
1989	10	6	40	9	0	*100
1990	12	9	25	8	2	75
1991	10	4	60	13	3	76.92
1992	9	4	55.56	15	4	73.33
1993	17	14	17.65	15	3	80
1994	26	19	27	12	2	83.33
1995	4	1	75	17	1	94.11
1996	10	3	70	9	3	66.66
1997	9	3	66.67	0	0	*

DEFUNCIONES DE VENADO COLA BLANCA ADULTOS (H= HEMBRAS, M= MACHOS, I=INDETERMINADO)

C/MUERTE	H	M	I	TOTAL	%
Problemas respiratorios	8	4	2	14	20.9
Lengua azul	12	2	*	14	20.9
Traumatismos	3	10	*	13	19.4
Gastroenteritis	4	1	3	7	10.44
Shock adrenalinico	1	1	1	4	5.97
Septicemia	1	3	*	4	5.97
Inanición	1	1	*	2	2.98
Tuberculosis	1	*	*	1	1.49
Edema del miocardio	1	*	*	1	1.49
Torsión intestinal	*	1	*	1	1.49
Miopatía por captura	*	1	*	1	1.49
Infarto al miocardio	1	*	*	1	1.49
Ruptura de aorta anterior	*	1	*	1	1.49
Impactación del rumen	*	1	*	1	1.49
Clostridiasis	1	*	*	1	1.49
Eutanasia	*	1	*	1	1.49
TOTAL	34	27	6	67	100
	50.74%	40.29%	8.95%	100%	

CAUSAS DE DEFUNCIÓN DE LOS GAMOS ADULTOS (H=HEMBRAS, M=MACHOS)

C/MUERTE	H	M	TOTAL	%
Traumatismos	3	4	7	30.4
Problemas respiratorios	3	2	5	21.7
Septicemia	2	*	2	8.7
Shock adrenalinico	1	*	1	4.3
Gastroenteritis	1	*	1	4.3
Lengua azul	*	1	1	4.3
Tuberculosis	*	1	1	4.3
Senectud	1	*	1	4.3
Constipación del rumen	*	1	1	4.3
Timpanismo	*	1	1	4.3
Endometritis	1	*	1	4.3
Toxemia puerperal	1	*	1	4.3
TOTAL	13	10	23	
%	56.52	43.47	100	

ANEXO 6

ALIMENTO CONCENTRADO

PROPORCIONADO HASTA 1996

PROPORCIONADO A PARTIR DE 1997

HUMEDAD	12.00 % MAX.	HUMEDAD	12.00 % MAX.
PROTEÍNA	12.00 % MIN.	PROTEÍNA	15.00 % MIN.
GRASA	1.00 % MIN.	GRASA	1.50 % MIN.
FIBRA	10.00 %MAX.	FIBRA	30.00 % MAX.
CENIZAS	8.00 % MAX.	CENIZAS	10.00 % MAX
E.L.N.	56.00 % P/DIF.	E.L.N.	31.50 % P/DIF
CALCIO	0.50 % MIN.	CALCIO	2.00 % MIN.
FOSFORO	0.40 % MIN.	FOSFORO	0.50 % MIN.

FATINA DE PURINA S.A DE C.V

SOSTEN BOVINA DE PURINA S.A DE C.V.

ANEXO 7

MANEJO MÉDICO DE LOS CERVIDOS

Para realizar los tratamientos se llevan a cabo los siguientes pasos para la sujeción química, siendo el mismo procedimiento para ambas especies:

1.- Se separa al organismo seleccionado en las casetas del albergue, preferentemente por la mañana cuando el técnico zootecnista empieza sus labores, dietándolo 48 horas de alimento y 24 horas de agua. Cuando no se logra separarlo la aplicación de la inyección remota para efectuar la sujeción química se realiza desde el exterior.

2.- Se procede a administrar 7.5 mg/kg de peso de Ketamina y 2 mg/kg de peso de Xylazina, combinadas en el mismo dardo para el venado cola blanca y de 5 mg/kg de peso de Ketamina y 2 mg/kg de peso de Xylazina también combinadas, para el gamo; como sujetador químico por vía intramuscular utilizando el equipo para inyección remota utilizando dardos de plástico y el propulsor de aire con la cervatana.

3.- Posteriormente se sujeta físicamente al animal (sea con red, cuerda o sujeción manual), cubriendo los ojos y pabellón auricular con vendas y algodón para bloquear respectivamente los sentidos de la vista y el oído. Se realiza el corte de astas a los machos aproximadamente 1-2 centímetros arriba de la base con sierra de Liz o cegueta, desinfección de la herida provocada por el dardo, aplicación de antibióticos, vitaminas y desparasitante; se toman muestras sanguíneas, signos vitales y se efectúa un examen clínico general. O bien se procede con las técnicas quirúrgicas cuando estas son necesarias.

4.- Se deja al animal de preferencia en posición de decúbito esternal, para permitirle libre aereación. Se mantiene en vigilancia hasta que se restablezca totalmente, haciendo anotaciones de su estado general en la hoja de control de sujeción química – anestesia (ANEXO 8).

SUJECION Y ESTRES

Los venados por naturaleza, tienen un poder de secreción adrenalínica muy rápida y abundante, convirtiéndose en animales sumamente nerviosos, por lo que un manejo inadecuado en su captura y sujeción puede ocasionarles depresión nerviosa, aparición de lesiones físicas y/o mentales e incluso la muerte.

Durante el manejo se tienen que observar algunos factores importantes como son la seguridad del animal y del personal que lo manejará; la observación y atención constante del animal durante el manejo físico y químico, hasta el completo restablecimiento. Las técnicas de manejo se dividen en tres:

PSICOLÓGICAS: Se define como la sujeción o guía de un animal de una manera vocal, visual, alimenticia, olfativa, afectiva, etc. Dentro de estos métodos, probablemente el uso de alimento (que sea atractivo y conocido por la especie, además de fresco y palatable), utilizado como cebo en artiodáctilos es uno de los métodos más utilizados. Otro tipo de cebo es los llamados vivos, que pueden ser invasores de territorio, atracción sexual o presas.

FÍSICAS: Es la sujeción de un animal por medio de instrumentos y la fuerza física. Dentro de las técnicas físicas utilizadas para venados se encuentran las siguientes: Redes en el piso, como muro o colgante, red de bazuca y barreras de plástico opaco, siendo esta última la más recomendable.

QUÍMICAS: La contención química es por medio de la administración oral o parenteral de drogas, como anestésicos y/o tranquilizantes, minimizando el estrés y el trauma de los animales y

permite un manejo más intenso. Estas drogas y combinaciones de ellas actúan en diferentes sitios del sistema nervioso central, produciendo tranquilización, sedación, analgesia o una completa pérdida de la conciencia y del movimiento. La inyección del medicamento puede realizarse por medio de arco y ballesta con flecha jeringa, cerbatana con dardos jeringa ó bien, rifles, pistolas, proyectiles y jeringas.

Es claro que los procedimientos de contención y sujeción, constituyen uno de los episodios más "estresantes". Los factores que pueden inducir estado de estrés se determinan como estresores y su clasificación es la siguiente:

SOMÁTICOS: Son aquellos que pueden actuar durante un proceso de manejo o contención e incluyen sonidos extraños, objetos visuales, olores, cambios de posición, estiramiento anormal de músculos y tendones, cambios de temperatura, de presión, efectos de las drogas usadas y una oxigenación insuficiente como resultado de una presión excesiva o agotamiento del animal.

PSICOLÓGICOS: Estos juegan un importante papel en animales silvestres para una adaptación al cautiverio o a practicas de manejo. La aprehensión es un estresante suave que podría intensificarse hasta ansiedad, temor ó en su forma más severa como terror. Algunos animales pueden llegar a un estado de furia extrema. La frustración es también un estresor psicológico, se da cuando intenta escapar o pelear y estas son evitadas por medio de la contención.

CONDUCTUALES: Incluyen las experiencias de contenciones anteriores, un medio ambiente no familiar, sobrepoblaciones, desacuerdos territoriales, etc., que influyen en el contexto de la adaptación.

MISCELÁNEOS: Son aquellos provocados por una mala nutrición, toxinas, parásitos, agentes infecciosos, quemaduras cirugías, inmovilización física y confinamiento (López, 1996).

ANEXO 9

PRUEBA DE ELISA EN VENADO COLA BLANCA

		BA	BVD	BTV	CL	CF	IBR	LH	LM	MB	PI3	SV	TG
TOTAL POSITIVO		1	5	5	4	4	0	0	4	0	4	2	1
% POSITIVO		20	100	100	80	80	0	0	80	0	80	40	20
TOT. MAYOR 80%		0	2	2	0	2	0	0	1	0	0	2	0
% MAYOR DE 80%		0	40	40	0	40	0	0	20	0	0	40	0
Lab. Núm.	Animal Núm.												
1	1	31-	61+	67+	77+	49-	22-	17-	56+	35-	61+	81+	31-
2	2	26-	80+	55+	57+	52+	15-	7-	55+	21-	70+	83+	18-
3	3	29-	80+	60+	72	64+	9-	6-	44-	19-	72+	40-	10-
4	4	71+	79+	99+	44-	83+	26-	17-	79+	31-	26-	36-	62+
5	5	28-	65+	86+	77+	90+	28-	22-	97+	31-	55+	18-	40-

NOMBRE DE ABREVIATURA

BA = Brucella abortus
 BVD = Diarrea viral bovina
 BTV = Virus de Lengua Azul
 CL = Clamidia
 CF = Campylobacter fetus (Vibrio)
 IBR = Rinotraquelis Bovina Infecciosa

LH = Leptospira hardji
 LM = Listeria monocygenes
 MB = Mycobacterium bovis (PPD)
 PI3 = Parainfluenza - 3
 SV = Virus Sincitial
 TG = Toxoplasma gondii

TABLA DE VALORES

POSITIVO/NEGATIVO

0 - 49 50+
 0 - 49 50+
 0 - 49 50+
 0 - 49 50+
 0 - 49 50+
 0 - 49 50+

FUENTE: Resultados obtenidos en 1994 por el Dr. José Alfonso Barajas Rojas

ANEXO 10

ZOOLOGICO SAN JUAN DE ARAGON

HOJA DE REGISTRO INDIVIDUAL

No DE REGISTRO _____	FECHA DE ALTA _____	POR _____
ESPECIE _____	NOMBRE COMÚN _____	
NOMBRE CIENTÍFICO _____		
FECHA DE NACIMIENTO _____	EDAD APROXIMADA _____	
SEXO _____	IDENTIFICACIÓN _____	
PROCEDENCIA _____		
ALOJADO EN _____	ORIGEN _____	FECHA _____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

PRUEBAS CLINICAS Y DE LABORATORIO:

FECHA _____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

DIETA: _____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

