



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**"MANUAL DE MANEJO Y PRODUCCION DE CARNE
DE CIERVO ROJO (*Cervus elaphus*)
EN CAUTIVERIO"**

T E S I S
QUE, PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MOISES RAMIREZ ESCALANTE

**ASESORES: M.V.Z. HIRAM GUTIERREZ RENOVATO
M.V.Z. SANTIAGO AJA GUARDIOLA
COASESORES: M.V.Z. ANTONIO GOMEZ ALCANTARA
M.V.Z. HUMBERTO ARELLANO BANCHEZ**

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1987

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUHTILAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUHTILAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Manual de Manejo y Producción de Carne de Ciervo Rojo (Cervus elaphus)
en Cautiverio".

que presenta el pasante: Manoel Ramírez Escalante
con número de cuenta: 8509588-1 para obtener el TÍTULO de:
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuahtitlan Izcalli, Edo. de Méx., a 13 de Noviembre de 1966

PRESIDENTE M. en C. Carlos Manzano Casas

VOCAL MZ Santiago Agu. Guadalupe

SECRETARIO MZ Roberto Azollano Sánchez

PRIMER SUPLENTE MZ Roberto González Muñoz

SEGUNDO SUPLENTE MZ Gerardo López Páez

[Handwritten signatures and stamps]
Rafael Rodríguez Ceballos
13/11/66

RECONOCIMIENTOS

A MIS PADRES:

Moisés Ramírez Solís

Victoria Escalante de Ramírez

Por todo el apoyo y comprensión que me brindaron durante 20 años de estudio, especialmente a mi madre por haber compartido conmigo todas mis alegrías y tristezas experimentadas en mis días de estudio, para lograr una de las metas más importantes de mi vida, ser profesionista

A MI ESPOSA:

Adriana Nieto Ruiz

Por que gracias a su ayuda y más que nada a su amor incondicional, tengo la satisfacción de concluir mi carrera de MVZ, juntos logramos pasar obstáculos muy difíciles y todo gracias a estar siempre juntos. Te Amo

A MIS HERMANAS:

Verónica Angeles Ramírez Escalante

Karen Ramírez Escalante

Por su apoyo moral que siempre estuvo presente

A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, Maestros, Amigos y en especial a la Universidad Nacional Autónoma de México, por ser la Institución que me dio la oportunidad de formarme profesionalmente

A mis compañeros de clase y generación por su valiosa colaboración en los momentos más difíciles de la carrera, Cacho, Chabela, Erick, Eugenia, Gina, Rosario y Sandra. Gracias

A mis Sinodales, Asesores y Coasesores por sus acertadas observaciones para la satisfactoria realización de este trabajo

Al MVZ Antonio Gómez Alcántara por permitir mi estancia en el Taller de Carnes de la FES-C, durante el tiempo necesario para la conclusión del presente trabajo.

A la MVZ Pamela Zanatta Alvarez, compañera y Responsable el Proyecto para la Carnización del Ciervo Rojo Taller de Carnes FES-C UNAM Por su valiosa participación en la realización de este trabajo.

Al MVZ Vicente Lemus Ramirez por su apoyo brindado, y al Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Bovina y Caprina "Rancho Cuatro Milpas" de la FMVZ UNAM

Al MVZ Carlos Sosa Ferreira por el apoyo brindado así como a la Universidad Autónoma de Querétaro "Rancho Ajuchitlan" por sus facilidades

A la MVZ Claudia Levy, Asistente Comercial de la Embajada de Nueva Zelanda, por el material facilitado para la realización de este trabajo

A Lilia Soto Garcia por su apoyo y preocupación y más que nada por sus observaciones atinadas a este trabajo

Por ultimo quiero darle gracias a Dios por dejarme vivir y disfrutar de estos momentos de dicha, alegría y felicidad

INDICE

1. Resumen	2
2. Objetivos	3
3. Introducción	4
4. Capítulo 1 Antecedentes, origen e historia del ciervo	6
5. Capítulo 2 Anatomía general y diferencias con otras especies domésticas	11
6. Capítulo 3 Instalaciones y manejo	17
7. Capítulo 4 Reproducción	34
8. Capítulo 5 Alimentación	44
9. Capítulo 6 Enfermedades	52
10. Capítulo 7 Técnicas de industrialización	83
11. Capítulo 8 Comercialización del ciervo	95
12. Apéndices y Anexos	105
13. Conclusiones	119
14. Bibliografía	120

RESUMEN

En el presente trabajo se dan las bases teóricas del manejo y producción de carne de ciervo rojo (*Cervus elaphus*) en cautiverio, así como datos referentes a sus antecedentes, historia, anatomía y diferencias con otras especies domésticas.

En algunos temas, principalmente el de alimentación, se enfoca la información al ciervo explotado en granjas de Nueva Zelanda y Reino Unido, debido a que en estos países se explota con los fines de producir carne (venison) y terciopelo (velvet), con el propósito de tener un conocimiento más amplio de esta especie.

Se hace énfasis en la información referente a los cuidados que hay que observar en las instalaciones, transporte, manejo y practicas que no provoque traumatismos necesarios a estos animales y que puedan ser aplicables en México.

El tema de instalaciones toma mucha relevancia, ya que de un buen diseño y planeación de una instalación para animales en cautiverio depende la supervivencia y reproducción de las especies que se han sacado de su habitat natural.

Otro de los temas más desarrollados es el de la reproducción, en donde se resaltan los avances que se tienen en los países antes mencionados, como la congelación y transferencia de embriones.

El tema de enfermedades viene en forma detallada, trata las enfermedades de mayor incidencia en Nueva Zelanda y Reino Unido, las que ya existen en México y enfermedades exóticas, cada enfermedad se describe mostrando su etiología, definición, transmisión, signos clínicos, tratamiento, necropsia, muestras que se mandan al laboratorio y diagnóstico.

En esta tesis, los temas de técnicas de industrialización y comercialización se realizarón con base en experiencias propias, pero también de la comunicación personal con algunos Médicos Veterinarios Zootecnistas con experiencia en esta área y de la colaboración de otras instituciones.

Se ha buscado que la mayor información provenga de datos y estudios realizados en México, así como de otros países en donde ya se industrializa y comercializa al venado como una especie de abasto, como se aprecia en la literatura citada.

OBJETIVOS:

1. Elaboración de un documento sobre manejo y producción de carne de ciervo rojo (*Cervus elaphus*) que sirva como apoyo didáctico a las asignaturas relacionadas con el tema de producción de carne.
2. Concentrar la mayor cantidad de información actualizada y fidedigna sobre el manejo y producción del ciervo rojo (*Cervus elaphus*), para obtener conocimientos básicos y de esta manera contribuir con futuros trabajos de investigación sobre esta especie.
3. Establecer con base en su adaptación y su etología, si el ciervo rojo (*Cervus elaphus*), es una especie con probabilidades de explotación en nuestro país.

INTRODUCCIÓN

La situación actual de la explotación de diferentes especies para la producción de carne, se ve seriamente influenciada por los cambios ecológicos que estos tipos de explotación induce en los hábitats donde se desarrollan, pues cambia el entorno, la vegetación, diezman la fauna local e inclusive cambia a largo plazo la precipitación pluvial, temperatura y humedad relativa propias de la zona (7, 54).

Dentro de los problemas más graves que enfrenta la humanidad, se encuentra el deterioro del ambiente, lo que ha sido propiciado por el mismo hombre; éste, en su afán de progresar ha explotado y alterado la naturaleza en forma por demás irracional para beneficio propio no importándole que en el planeta existan otras especies de seres vivos que comparten con él el medio ambiente, los cuales ya formaban parte de la naturaleza muchos miles de años antes de que el hombre comenzara a despuntar de un oscuro grupo de primates (32).

Siendo éste un proceso irreversible, se hace necesario implementar medidas dirigidas a la protección, conservación y explotación en forma racional de las diferentes especies animales.

Las áreas naturales donde actualmente se desarrollan la ganadería intensiva y extensiva de cerdos y bovinos, se encuentran en peligro pues su constante destrucción y el uso irracional de los recursos naturales hace su recuperación casi imposible, y en poco tiempo no serán aprovechables. El estudio de nuevas alternativas para la producción de carne que vayan de acuerdo con el entorno ecológico y un desarrollo sustentable, son de primordial importancia para el mejoramiento de condiciones económicas, ecológicas y sociales en México (7, 21, 51).

México es un país con gran riqueza natural, con una diversidad de clima, flora y fauna que desafortunadamente no hemos sabido explotar y aprovechar. En lo que a fauna se refiere, la gran mayoría de la información de ciervo rojo existente se basa en estudios hechos en otros países, lo que hay que considerar, ya que varios aspectos cambian por las condiciones particulares de cada región.

La presente investigación pretende recopilar la mayor cantidad posible de información acerca de una de las alternativas de producción que se dan en países como Australia y Nueva Zelanda.

La falta de literatura sobre esta especie es el motivo de esta investigación, con el fin de proporcionar una base de conocimientos generales, que permitan establecer en México las condiciones para la explotación de ésta y otras especies endémicas similares, con el fin de producir carne.

La investigación se llevará a cabo de la información que se obtenga de la bibliografía especializada referente al tema, de los países donde la especie forma parte de su ganadería y del manejo zootécnico que se da a los ciervos en el criadero de la FMVZ de la UNAM Rancho Cuatro Milpas y del Rancho de la FMVZ de Querétaro.

El ciervo rojo (*Cervus elaphus*) es una especie originaria de Europa y Asia, cuya explotación ha sido exitosa en varios países. Recientemente se introdujo esta especie en México con el fin de crear una alternativa de producción animal distribuyéndola y obteniendo carne, productos y subproductos comerciales propios de la especie (7, 25, 51, 63).

Debido a que es una especie poco conocida en el país, y a que las condiciones ambientales a las que se le someterá para su explotación en territorio mexicano son diferentes a las de su país de origen, se requiere una investigación del manejo general que se le dará a esta especie adaptada a las condiciones que prevalecen en México (1, 33, 34, 54, 63).

De la misma manera, el presente trabajo contribuirá a la aplicación de estos conocimientos para la explotación de especies nativas susceptibles de ap

CAPITULO I

ANTECEDENTES, ORIGEN E HISTORIA DEL CIERVO

Los artiodáctilos aparecen en el Eoceno y mantienen un desarrollo progresivo durante todo el Terciario, pero es en el Mioceno, cuando las praderas se comienzan a extender y van ganando terreno a los bosques los cuales van desapareciendo, aunado a un clima más templado, lo que orilla que numerosos mamíferos se adaptan a espacios abiertos por lo que desarrollan miembros más alargados (por lo tanto se hacen más rápidos), locomoción cursorial como respuesta a la predación de los carnívoros, aunado a la agudeza de los sentidos y del cerebro (29, 40, 56, 62, 63).

Los artiodáctilos actuales mas prósperos, constituyen el grupo ungulado más reciente que reemplaza ampliamente a los tilópodos, oreodontos y los perisodáctilos (62, 63).

Han habitado siempre en el viejo mundo y éste sigue siendo su hábitat aunque algunos hayan llegado a otras regiones a excepción de Australia (donde no hubo euterios), por lo que fueron ganando terreno a los perisodáctilos, esto gracias también a su capacidad de tomar el alimento (cortar) y triturarlo y específicamente a la formación de 4 cámaras en su aparato digestivo que permite utilizar la celulosa de las plantas. Otra de las características adoptadas por los artiodáctilos es, el desarrollo de grandes apófisis y una larga región lumbar con las apófisis transversas dirigidas hacia adelante. Así mismo, presentan un alargamiento en la porción anterior y posterior de la cintura pélvica, tomando el ilion una posición horizontal y el isquion se agranda para la inserción de los músculos retractores del músculo. Para los movimientos en salto comunes en todos los artiodáctilos, sus músculos extensores de la espalda (sacro espinalis y multifidus) en combinación con los retractores de las extremidades posteriores provocan un potente impulso. También las articulaciones del carpo y tarso sirven para producir impulsos cuando el animal se está moviendo sobre un terreno desigual, siendo para la pierna el asiento de un gran empuje propulsivo (6, 8, 62, 63).

En la marcha de los artiodáctilos se ha observado como se mueven en unidad el hombro y la cadera, lo cual es provocado por la acción de los músculos superiores de las extremidades y el dorso. Las articulaciones de la muñeca y el tobillo, así como del codo y rodilla se doblan lo suficiente para levantar las extremidades del suelo y no golpearse al saltar.

Cabe mencionar que el astrágalo de los artiodáctilos a diferencia del que poseen los perisodáctilos presenta la superficie inferior y superior acanalada, lo que evita el movimiento lateral. (62, 63).

En específico los cérvidos surgieron se cree del Tragulino del Eoceno (*Achaemeryx*), pero el grupo no está bien diferenciado hasta el Oligoceno. Los miembros primitivos tenían grandes caninos pero no astas como el *Blastomeryx* del Mioceno de Norte América o como el *Palaeomeryx* del Mioceno de Europa, poseían excrecencias óseas cubiertas con piel no caducas (8, 31, 63, 58).

Cabe mencionar, que tal vez los ancestros de los ciervos no presentaban astas, pero con la evolución desarrollaron un asta bifurcada sobre un largo pedículo y después el asta principal se dividió en 3 ramificaciones, hasta alcanzar una diversidad de ramificaciones (10, 29).

Los verdaderos ciervos han desarrollado astas en los machos, que, son excrecencias óseas que caen cada año y se forman de nuevo cada año, las astas tienen 6 puntas o más (63)

Los ciervos retienen rudimentos definidos de las dos primeras falanges de los dedos laterales. Los molares son braquidontos. Los ciervos han sido muy comunes desde el Plioceno como animales ramoneadores, en los bosques de la región Holártica y en Sudamérica, no en África.

DESCRIPCION DEL CIERVO ROJO

El nombre científico es *Cervus elaphus* y se conoce como ciervo común, ciervo europeo o ciervo rojo. Es el ciervo más grande de la Europa Occidental, se extendía antaño desde África del Norte a los Urales (13, 45).

Aunque es un animal de bosque, en Escocia habita en los bosques abiertos de las montañas altas y solo baja en inviernos muy fríos. Gran parte del año los machos viven en manadas separadas de las hembras jóvenes, pero en la época de celo los machos intentan reunirse individualmente a un grupo de hembras bramando y revoloteándose en el barro y luchando con las ornamentas. El más fuerte se queda en la manada, y el derrotado solo sufre daño psicológico, y probablemente intentará usurpar el puesto a su rival. Los grandes machos pueden pesar hasta 150 kg y excepcionalmente hasta 220 kg; las hembras de 90 a 110 kg. El Wapiti de América del Norte se le parece tanto que algunos no ven en ellos más que 2 variedades de una misma especie.

En Primavera mudan la ornamenta que vuelve a crecer en el Verano bajo una piel aterciopelada que cae al desarrollarse aquella poco antes del nuevo celo. Su longitud es de 250 cm aproximadamente (13, 45).

Al colonizar Australia y Nueva Zelanda los europeos introdujeron ésta y otras especies silvestres que estando libre de predadores y con una rica vegetación proliferó en grandes cantidades y se hizo necesario su control, los ganaderos se percataron de las oportunidades que ofrece su explotación y nació una nueva rama de la zootecnia: "La cervicultura" (26).

La clasificación taxonómica es:

Clase:	Mamífero
Orden:	Artiodactyla
Suborden:	Ruminantia
Familia:	Cervidae
Género:	<u>Cervus</u>
Especie:	<u>claphus</u>

(5).

El orden de los artiodáctilos se divide en nueve familias vivientes y muchas extintas incluyendo algunos de los más valiosos animales domésticos. Este gran orden con 184 especies se divide normalmente en dos subórdenes:

Suborden Suina con tres familias:

Suidae: cerdos, Tayassuidae: jabalíes o pécaris, Hippopotamidae: hipopotamo

Suborden Ruminantia con seis familias:

Camelidae: camellos y vicuñas, Tragulidae: Almiscereros, Cervidae: venados, alces y renos, Giraffidae: jirafas, Antilocapridae: antílopes americanos, Bovidae: antílopes africanos y asiáticos, ovejas, cabras y bovinos (58).

Viven en manadas con una organización social complicada basada en la supremacía de un macho jefe que se mantiene por una serie de combates con sus rivales. Estos combates son muy feroces pero no acaban necesariamente con la muerte, pues de hecho las complicadas astas de los animales encajan de tal modo entre sí que mitigan el peligro (63)

El *Cervus claphus* vive aún en estado salvaje, se había prácticamente extinguido hasta su repoblación en cotos y reservas (63).

Se ha observado que los ciervos tienen buena condición física, ya que alcanzan velocidades de 45 km/h y pueden saltar más de 2.50 m de alto. Son excelentes nadadores.

El encéfalo está muy desarrollado, presentan ojos grandes, con pupila horizontal y largas orejas. Tienen muy desarrollado el sentido del olfato y el auditivo, más no distinguen colores.

Para saber la edad aproximada de un ciervo, hay que examinar y analizar las características de su dentición (27, 28, 44, 59, 60).

La longevidad de un ciervo es variable y va de 10 a 15 años, aunque puede ser de hasta 18 a 20 años (27, 53).

Características del ciervo rojo:

CONCEPTO	HEMBRAS	MACHOS
Peso al nacer	8 kg	8 kg
Peso al destete	48 kg	54 kg
Peso al año	70 a 85 kg	85 a 90 kg
Peso adulto	95 a 100 kg	150 a 200 kg
Ciclo estral*	21 días	
Pubertad	16 meses	14 meses
Duración del celo	6 semanas con 2 o 3 ciclos	
Gestación	233 días	
% Partición	92 %**	
Crias por parto	1	
Crias logradas después del segundo parto	85 %	
Vida productiva	14 años	12 años
Ganancia de peso por día	100 g	100 g
Peso al mercado	-----	95 a 100 kg
Rendimiento de asta por canal		1.2 kg a los 2 años
Peso del asta		2.5 kg a los 3 años
		5 0 kg máximo

(5).

**El ciclo estral esta controlado por las horas luz (5)*

***Bajo buenas condiciones el ciervo rojo puede tener del 95 al 100% de porcentaje de partición Si las hembras de 2 años de edad llegan a 65 kg en la época de celo habrá un 90% de partición (7)*

En México sus hábitats pueden ser:

a) Bosques templados de pino: Se encuentran entre los 2,350 y 4,000 m de altitud, con una precipitación anual de 700 a 1,200 mm. Tienen un sotobosque abundante en gramíneas amacolladas y pobre en arbustos. Las especies de pino más importantes son: Pinus leiophylla, Pinus montezumae, Pinus rudis, P. hartwegii, P. teocote, P. pseudostrobus, P. patula y P. ayacahuite. Las hierbas y arbustos más comunes son: Alchemilla, Archibaccharis, Arenaria, Bidenis y Eryngium. Estos bosques se concentran en la mitad de la cuenca de México.

b) Bosques de encinos: Prosperan entre los 2,350 y 3,100 m de altitud, con precipitación de 700 a 1,200 mm. Se constituyen de varias especies de encinos (*Quercus*) como *Q. Lacta*, *Q. desértica*, *Q. crassipes*, *Q. obtusata* y *Q. rugosa* que conviven con otras especies como pinos, madroños, oyameles y ailes. Las hierbas y arbustos más comunes son *Baccharis*, *Brickellia*, *Castilleja*, *Dahlia*, *Desmodium*, *Eupatorium*, *Galium*, *Geranium*, *Lamouroxia*, *Muhlen*, *Penstemon*, *Salvia*, etc. Son frecuentes en la parte baja de la zona montañosa de la cuenca de México.

c) Bosques de Oyameles: Crecen entre los 2,700 y 3,500 m en suelos profundos, bien drenados y ricos en humus, con precipitación de 1,000 a 1,400 mm y temperatura anual de 7.5 a 13.5° C. Presenta uno o dos estratos arbóreos con pocas hierbas y arbustos. Predomina el oyamel *Abies religiosa* y en estratos inferiores encontramos *Symplocarpus*, *Eupatorium*, *Senecio*, *Acaena*, *Brachypodium*, *Sigesbeckia*, *Salvia*, etc. Se distribuye en las serranías de la mitad meridional de la cuenca con algunos manchones en el Norte

d) También los podemos encontrar en zonas de matorrales y áridas (10)

CAPITULO 2

ANATOMIA GENERAL Y DIFERENCIAS CON OTRAS ESPECIES DOMESTICAS

El ciervo rojo (*Cervus elaphus*) es un artiodáctilo, que proviene del griego Artios que significa "par" y Dartylos que significa dedo (34).

Los ciervos son ungulados con pezuñas pares como los cerdos, camellos, ciervos, hipopótamos. Cada dedo debe estar rodeado de una pezuña cornificada. Muchos, tales como la oveja, la vaca y el ciervo, presentan cuernos (34).

El ciervo es un animal, que por tener complejo aparato digestivo formado por cuatro compartimientos (rumen, retículo, omaso y abomaso) y siendo capaz con esto de obtener energía a partir de la degradación de la celulosa de las plantas, es considerado como un rumiante, por lo mismo, su dentición está especializada para tomar su alimento desgarrándolo (11, 63).

Se desarrolla una barra postorbitaria para la inserción del músculo macetero. El encefalo está bien desarrollado, los hemisferios cerebrales sólo cubren en parte al cerebrolo. El organo olfativo está bien desarrollado. Tienen ojos grandes con pupila horizontal, orejas largas y sentido agudo del oido.

El cráneo muestra cambios de forma para sostener las astas y para acomodar los molares muy profundos. Hay un angulo agudo entre el basesfenoides y el preestenoides, de modo que el rostro se inclina hacia abajo. Los huesos faciales se agrandan y los parietales se restringen a la cara vertical posterior del cráneo (63).

Retienen y desarrollan la división en la estructura de la columna vertebral, detras de la región torácica, produciéndose así una larga región lumbar con las apófisis transversas dirigidas hacia adelante, se asocia con el hábito del salto. En los movimientos de salto de los artiodáctilos, los músculos extensores de la espada (sacrospinales y multifidos) trabajan con los retractores de los miembros posteriores, encaminándose todo ello a provocar un potente impulso (63).

Hay igual desarrollo de los dedos III y IV, con reducción del resto, se han desarrollado pezuñas sobre los dedos. Los largos metacarpianos se han unido para formar el hueso denominado "caña" (63).

La presencia de 2 dedos ha conducido a la conservación de 2 huesos en la hilera distal de los carpianos, el ganchudo y la fusión del grande con el trapezoide; los cuales se articulan con los tres carpianos proximales.

Lo mismo pasa en el pie, los dos cuneiformes laterales están fusionados para ejercer presión sobre el tercer dedo, mientras que el cuarto está apoyado sobre el cuboide y el último está fusionado con el navicular. Entre este hueso compuesto y el astrágalo hay una articulación muy característica, y la superficie inferior del astrágalo es acañalada como la superior (63).

Estas articulaciones del carpo y el tarso son muy importantes para el aparato de locomoción, posiblemente ésto le ayuda al animal cuando se mueve en una superficie desigual (63).

La esencia de la locomoción de los artiodáctilos es la utilización de los músculos superiores de las extremidades, en realidad, la parte posterior de la columna vertebral se ha convertido casi en una parte de las extremidades (63)

En cuanto a la dentición, se han perdido los incisivos superiores y en su lugar presentan un cojinete córneo, los caninos pueden formar los colmillos, los premolares no están molarizados, los molares son hiposedontos y muy alargados con cuatro cúspides que forman una cresta longitudinal. El efecto es muy similar al del caballo pero se desgastan en diferentes proporciones (27, 28, 44).

Poseen 32 piezas dentarias distribuidas en 6 incisivos, 2 caninos, 12 premolares y 12 molares. Su fórmula dentaria es: I 0/3, C 0/1, P 3/3, M 3/3 32

La dentición de los ciervos según su edad

Los cervatos nacen con 6 incisivos y 2 caninos temporales; a los 5 meses se caen y a los 10 meses de edad se sustituyen completamente

De los 3 a los 4 meses se desarrollan los premolares y empieza a salir el primer molar.

A los 9 meses aparece en la línea de encaja la cresta del segundo molar.

Al año los premolares son sustituidos por otras piezas y se desarrolla el tercer molar.

A los 6 años, su dentadura se encuentra muy desgastada (27, 28, 44, 59, 60).

La articulación temporo-mandibular es aplanada permitiendo movimientos rotativos producidos por el músculo pterigoideo. La lengua es muy grande, móvil, extensible y aguda para llevar a cabo los cortes y trituración del alimento (63).

Tienen un complicado sistema de glándulas odoríferas en la cabeza, entre los dedos, en la región inguinal y según la especie alrededor del ano. Estas intervienen en la señalización de los territorios, vida sexual y social la cual es muy organizada.

Presenta varias glándulas odoríferas distribuidas en su cuerpo. De estas glándulas destacan la facial preorbital, localizada en la esquina inferior de cada ojo, la cual es muy pequeña, la secreción de esta la utilizan para el marcaje territorial frotándose repetidamente en los tallos y ramas de los árboles y arbustos; unas interdigitales, localizadas en los cuatro miembros, secreta un material aceitoso, de color amarillento y de fuerte olor, que utiliza para ir dejando una huella en su camino y poder regresar o como rastro, que permita le sigan otros miembros de la especie y otras glándulas metatarsiales, situadas en la superficie exterior de la parte baja de los miembros en el centro del hueso, se encuentran muy activas en la época de celo, ya que por su olor característico, atraen a otros ciervos, además se ha observado que tanto machos como hembras tienden a juntar sus miembros traseros y los frotan, al mismo tiempo que se encorvan para orinar sobre los pelos que cubren estas glándulas para después lamerse estos mismos miembros. Se cree que esto lo hacen para transmitir el rastro o intimidar a otros ciervos. Las glándulas sudoríparas tubulares apócrinas de la frente, se encuentran muy activas en el celo y son muy marcadas en el macho (4, 11, 40, 29, 60)

La hembra posee dos pares de mamas normalmente, son mamíferos euterios ya que presentan placenta, la cual es de tipo cotiledonar y el contacto entre el tejido materno y fetal no es muy estrecho (síndesmocorial). El alantoides es generalmente grande. Su útero es bicorne (11, 32, 60, 63).

Al igual que otros rumiantes, la vesícula biliar está ausente, sin embargo existe un ducto que lleva la bilis del hígado al intestino delgado. Carecen de clavícula y el cubito y el peroné son rudimentarios. El hígado posee 70 cromosomas (11, 31, 60, 62, 63)

Los ciervos son los únicos mamíferos que poseen astas (siendo ésta una estructura exclusiva del macho), ya que constituye un carácter sexual secundario masculino), ramificaciones osificadas nacidas del cráneo y protegidas por una piel aterciopelada durante la crecida anual. Los machos las pierden cada año. En el reno y el cambú las hembras poseen astas (45)

Por otra parte los cuernos verdaderos consisten en filamentos de queratina principalmente, generalmente rodeando un centro óseo. A diferencia de las astas un cuerno que se corta no volverá a crecer (25).

El asta se desarrolla en el pedículo, una proyección permanente en el hueso frontal (25).

El crecimiento del asta en el macho es temporal (anual), de acuerdo a la llegada de la época sexual (brama), tiene además un elevado ritmo de regeneración. Temporalmente las astas se cubren por una capa dérmica de abundante irrigación conocida con el nombre de "velvet" o terciopelo.

El terciopelo es una delgada capa de piel, por lo tanto, presenta epidermis, dermis, folículos pilosos y glándulas sebáceas, careciendo de glándulas sudoríparas. Presenta abundante irrigación y es muy sensible al tacto, al parecer, estas dos características ayudan en formación al asta a protegerse y a conferirle calor, así como también facilitan la osificación por la llegada de nutrientes. La irrigación del terciopelo está dada por la arteria temporal y su innervación es por ramas del trigémino y el facial (31, 59).

El terciopelo se desprende cuando el asta está bien desarrollada, esto sucede poco antes de la brama, cuando los vasos sanguíneos se contraen y se seca la capa, el ciervo ayuda a desprenderse al frotar sus astas en los árboles, quedando el asta completamente limpia y pálida (más tarde se tñe de color café), funcionando de esta manera ya como un ornamento sexual y de defensa (28, 31, 59, 60).

CICLO DE CRECIMIENTO DE LAS ASTAS EN CIERVOS ROJOS

Los pedículos y las primeras astas generalmente se desarrollan a principios de la Primavera en el primer año del macho. Sin embargo algunas crías pueden desarrollar los pedículos en el Otoño a los 4 ó 5 meses de edad. El primer par de astas son normalmente de una sola punta sin ramificaciones.

La corona (que marca la unión del pedículo con el asta) es evidente a las 11 semanas de crecimiento y se forma de 5 a 6 cm sobre el cráneo. El crecimiento del pedículo toma de 7 a 8 semanas (25, 31).

Si las primeras astas no se cortan crecieran rápidamente por un tiempo antes de que el crecimiento sea lento y se detenga. Mientras el asta se osifica se pierde el flujo sanguíneo del terciopelo, el cual muere y se elimina frotándolo. Entonces las astas están en la fase ósea madura para la época de celo.

En la siguiente Primavera la piel alrededor del folículo se expande y crece, iniciando el nuevo crecimiento de las astas. El asta dura es desechada y la piel recubre rápidamente el pedículo expuesto y el crecimiento de la nueva asta comienza nuevamente (25, 31).

CARACTERISTICAS DEL CRECIMIENTO DE LAS ASTAS

- El pedículo se desarrolla lentamente durante el primer Invierno.
- El asta propiamente dicha crece del pedículo durante la Primavera y si no se corta calcifica en el Verano, perdiendo su piel de terciopelo al limpiarse el animal cada año.

- A finales de Invierno las astas se caen y comienza un nuevo crecimiento.
- Algunos productores equivocadamente cortan cuando todavía está el botón de donde surgirán las puntas reales y obtienen una cosecha mucho menor de su verdadero potencial.
- Si conocemos el día en que caerán las astas, podemos dejar a los ciervos por lo menos siete semanas sin la necesidad de sujetarlos en corrales de contención (25).

ETAPAS DE CRECIMIENTO DE LAS ASTAS

	Días
Crecimiento del pedículo	-7
Pérdida de la vieja ornamenta	0
Botón de las puntas bajas (brow bud)	16
Botón de las puntas (bez bud)	30
Botón de las puntas reales	44
Cosecha (brote máximo)	60-70

(25).

REMOCIÓN DE LAS ASTAS EN TERCIPELO

- El corte debe realizarse tratando de molestar lo menos posible a los animales, ya que los animales estresados responden mal al uso de fármacos y pueden dañar el tercipelelo en los corrales de contención.
- Es necesario el uso de anestesia local antes de quitar las astas.
- Las jaulas oscuras permiten a los animales tranquilizarse.
- Nunca ponga a más de 30 a 50 machos juntos en un corral para quitarles el tercipelelo, ya que por lo general tienden a pararse sobre sus patas traseras y se golpean unos a otros con las patas delanteras, dañando el tercipelelo.
- El mejor procedimiento es el uso de una pequeña dosis de Xylazina (rompún) para tranquilizar al animal, después use una anestesia local arriba y a un lado de los ojos para bloquear los nervios antes de cortar.

- Aplique un torniquete por debajo de la corona, no más de diez minutos antes de cortar para prevenir un sangrado excesivo.
- Corte justo por encima de la corona para evitar dañar el pedículo.
- Inmediatamente después de cortarlo debemos poner las puntas del asta hacia abajo, para evitar que pierda sangre, y se deja enfriar a temperatura ambiente.

El patrón estacional del crecimiento de las astas se relaciona con los eventos del ciclo sexual. En los machos maduros, la pérdida de la vieja ornamenta se relaciona con una disminución de la concentración de la hormona masculina (testosterona), mientras que la caída del terciopelo se relaciona con un aumento en su concentración durante el Otoño.

El tiempo de la castración afecta el crecimiento de la ornamenta, la castración antes de la pubertad evita el desarrollo del pedículo y por lo tanto el crecimiento de la ornamenta. Si el macho es castrado mientras tiene terciopelo, la ornamenta continúa creciendo y no pierde dicho terciopelo. Los machos castrados cuando tienen las astas maduras (sin terciopelo) las pierden y les crecen nuevas astas que permanecen con terciopelo.

La administración de altas tasas de testosterona a un macho que está en la etapa de astas de terciopelo, inhiben el crecimiento del asta y promueven la pérdida del terciopelo. Si un ciervo es tratado con testosterona cuando tiene astas maduras, éstas no se caen. Si se le da testosterona inmediatamente después de perder las astas, el pedículo no cicatriza y no hay nuevo crecimiento de las astas (25)

CAPITULO 3

INSTALACIONES Y MANEJO

Es de vital importancia el proporcionarles a todas las especies en cautiverio un alojamiento acorde a sus necesidades biológicas, ya que de esto depende en gran parte la adaptación, alimentación, reproducción, prevención de enfermedades y supervivencia de las especies que se han sacado de su hábitat natural (37)

ESTABLECIMIENTO DE UNA EXPLOTACION

Los permisos para establecer una explotación ya no son necesarios (en Nueva Zelanda), pero el productor debe informar al servicio forestal a está tratando de iniciar su explotación. Puede proveerse de ciervos silvestres o de pie de cría de granjas ya existentes (23)

En el caso de la República Mexicana si se requiere de un permiso por considerarse al ciervo rojo una especie de fauna silvestre, y para esto se recomienda ver los apéndices al final del trabajo

La captura de ciervos silvestres se realiza con helicóptero, los costos varían pues algunos operadores cobran por animal capturado y otros por horas de vuelo. El ciervo puede capturarse en zonas de claros o arbustos. Es recomendable visitar antes las trampas para ciervos para conocer su funcionamiento. La ventaja de comprar pie de cría de otras granjas es que ya están domesticados parcialmente (23).

Los artiodáctilos en general y en específico el ciervo rojo (*Cervus elaphus*), son especies con una gran adaptabilidad a diferentes climas y regiones; prueba de ello los que se encuentran en la Universidad de Querétaro y el Rancho 4 Milpas de la FMVZ de la UNAM, pero a pesar de esto, por ser animales muy nerviosos requieren de instalaciones amplias y confortables, que les proporcionen confianza y seguridad para evitar lesiones o daños irreparables que provoquen la disminución del índice poblacional (27, 28, 53)

Es imprescindible contar con corrales de contención en cualquier explotación para su uso a la llegada y/o embarque de animales. Debido a que el manejo de los cérvidos es muy riesgoso tanto para los manejadores como para los especímenes, ya que los primeros pueden ser embestidos, astados, pateados, mordidos o simplemente correteados. Los animales durante la persecución y sujeción sufren diversos grados de tensión, pues cuando son atrapados y contenidos por la situación de alarma que sufren, pueden llegar a presentar un estado de choque que los coloca en los límites entre la vida y la muerte cuando son manipulados directamente; el estado de tensión en grado de pánico se suscita cuando las manos de los manejadores tocan al animal, recomendándose el uso de guantes de cuero o de gamuza para disminuir el pánico al

tacto, no tanto como protección de los manipuladores, sino en la disminución del estado de vigilia (45).

La exagerada manipulación de estos ungulados produce variaciones de temperatura, frecuencia cardíaca y ritmo respiratorio, alejando las constantes fisiológicas del equilibrio homeostático y nulificando las mejores bien intencionadas terapias y profilaxis (45).

El diagnóstico primario se efectúa últimamente en zoológicos y criaderos europeos y americanos a distancia, incluso con el uso de binoculares, antes de efectuar cualquier movilización. Solo en casos especialmente críticos se sujeta y contienen al animal, decidiéndose en los casos de medicina general la administración de medicamentos en el agua, comida o con inyección remota. Los medicamentos tópicos se pueden lanzar con pulverizadores, nebulizadores o aspersores.

La clave para manejar ciervos es la paciencia. El ciervo silvestre es muy nervioso y puede acelerar hasta 50 km/h casi instantáneamente. Aproxímese silenciosamente y acorrale en forma lenta y firme, déjelos actuar a su manera. Sus movimientos deben ser positivos sin exageración ya que los ciervos al igual que los perros y los caballos detectan la incompetencia rápidamente. Es mejor utilizar 2 ayudantes experimentados y eficientes, que 5 personas sin experiencia. Pueden utilizarse los perros si están bien controlados (27).

Mal manejo

El uso de varas y otros objetos para arrear a los ciervos no es necesario, no facilitará el manejo y sólo causará daños posteriores a la canal. El ciervo normalmente se mueve mejor si no es arreado (30).

Buenos corrales y un transporte bien diseñado favorece en gran medida la movilización de los animales (30).

No azote nunca las puertas cuando esté trabajando con los animales. Entran en pánico muy fácilmente en multitudes y se golpean cuando se juntan unos con otros (30).

La salida del agostadero, el lugar donde se sitúa la puerta y el camino para llevarlos a los corrales son muy importantes para el manejo individual, corte de astas y embarques de los ciervos. Utilice siempre ropa protectora cuando maneje a los ciervos ya que patean de manera muy eficiente y manejar machos astados es muy peligroso (23).

No existe ningún prototipo estándar para diseñar los corrales de contención, sino diversas variantes de un mismo esquema. No es necesario gastar en corrales demasiado elaborados, especialmente si el hato es pequeño. Los corrales enormes son totalmente imprácticos, es más sencillo trabajar en espacios pequeños y bien diseñados (37).

Mientras exista un número suficiente de corrales para la estancia de los animales, las corraletas para la sujeción pueden disminuirse al mínimo. Un buen diseño permite expansiones futuras (37).

Los consejos que se dan a continuación deben adaptarse a los requerimientos individuales de cada explotación. Las instalaciones más exitosas tienen en común la mayoría o todos los puntos que se enlistan a continuación:

1. Un largo pasillo con las mallas cubiertas de aproximadamente 9 metros de largo hacia afuera de los corrales de contención de forma ideal, no deben ser en línea recta, sino en zig zag para ofrecer una aproximación indirecta de tal manera que los corrales no sean vistos por los animales hasta el último momento.
2. Toda el área de trabajo o por lo menos algunos corrales de contención o el área principal de manejo deben estar completamente techadas y oscuras, independientemente del techo todas las paredes deben estar cubiertas a una altura de por lo menos 2.10 metros de alto, para ciervo rojo.
3. Se debe evitar la lámina lisa y corrugada por ser demasiado ruidosa para los animales.
4. Un corral central con dos puertas abatibles en el centro es común en muchos diseños. Los productores generalmente lo utilizan para dirigir el ganado a corrales laterales. Se sugiere un diámetro máximo de 5 metros.
5. Se recomiendan corrales pequeños (la cantidad de corrales dependerá del tamaño de hato) para manejar pequeños grupos de animales en esquinas cerradas. Las áreas más grandes pueden usarse para contener mayor cantidad de animales.
6. Una cubierta de arena limpia, sin piedras (arena de río) de 30 cm de espesor.
7. Facilidades para almacenar el equipo.
8. Los pasillos demasiado largos y delgados deben evitarse.
9. Evitar las esquinas, especialmente en las áreas usadas para manejo cercano (37).

El área que se recomienda para el espacio vital de un ciervo en cautiverio es de 150 metros cuadrados por animal, agregando 37.50 metros cuadrados más por cada animal adicional (40, 44).

En México por estudios realizados en la práctica, se recomienda un área de 800 metros cuadrados por 12 animales (10 hembras y 2 machos) (46).

Dentro de la instalación se deben colocar árboles o palapas dispersos en diferentes áreas para conferir a los animales protección contra factores climatológicos, así como para proporcionarles mayor seguridad, los troncos de estos árboles deberán cubrirse con una malla de alambre para evitar el mordisqueo y el tallado de sus astas (11, 40, 44).

Respecto a la protección de los animales, se debe considerar la formación de montículos de tierra, empalizadas (hileras de troncos) o matorrales, para proporcionarles un buen escape o escondite, lo que permitirá disminuir en gran medida el estrés a que es sometida la población ya sean las hembras por el macho dominante o por el manejador (es), ya que al notar la presencia de personas extrañas y movimientos bruscos dentro del corral, son comunes las estampidas de pánico, en donde estos animales no respetan las barreras que en estado de tranquilidad respetaban, como telas de alambre, bardas, fosos, etcétera, estrellándose o cayendo en las mismas, produciéndose lesiones en muchos de los casos mortales (46, 45).

El piso no debe ser resbaladizo, por lo que se recomienda un piso ligeramente empedrado y de tierra, con desniveles del centro de la instalación a la periferia para que sirva de drenaje, no olvidando colocar alcantarillas de drenaje en el perímetro de la instalación, evitando de esta manera, el estancamiento de agua.

El empleo de puertas corredizas y no oscilatorias, facilita el manejo así como también permite el movimiento práctico del grupo de animales de una instalación a otra, de un corral a otro o su embarque. Para este tipo de movimiento, el uso de pasillos así como la construcción de corrales de manejo es adecuado, ya que los pasillos permiten retener a los animales en forma individual y facilitando tanto la observación clínica como la contención química (11, 40, 44).

Nunca se debe proporcionar la comida directamente en el piso, así que la construcción de bebederos y comederos es lo adecuado; éstos deberán construirse de cemento lo que facilitará su higienización.

El ancho del bebedero debe ser de 1x2 m de largo y 60 cm de altura. El bebedero debe poseer un flotador, para mantener el mismo nivel de agua. Hay que considerar que el consumo de agua está supeditado a los cambios climatológicos (46).

El número de bebederos debe ser de dos como mínimo, distribuidos en forma separada para evitar la competencia.

Respecto a los comederos, el ancho es de 2x5 m de largo y de 60 cm de altura. Deben colocarse 3 comederos como mínimo (dependiendo del número de animales que se tenga). La separación que debe haber del piso a la base del comedero o bebedero es de 30 cm, para crías la altura debe ser de 20 cm, con medio metro de ancho, y la misma medida de largo.

El área que se va a utilizar tanto para el comedero como para el bebedero deberá ser hecho de cemento y con un área de 3 metros cuadrados. Esta área deberá contar con alcantarillado de desagüe (11, 40, 46).

El cerco con malla de alambre ciclónica, con protección ya casi no se usa, actualmente lo que se recomienda, es el uso de cercas electrificadas, su uso permite que los ciervos no se acerquen a la malla de alambre así como el de alejar depredadores de la zona (5, 46).

Las cercas para delimitar por lo general son cercas de tipo red de 2 m de alto, con malla de 150 mm para evitar que los cervatillos y los perros puedan pasar a través de ella. Los postes están colocados en un intervalo de 5 m. De manera alternativa puede utilizarse una cerca alambrada con 13 líneas de alambre con un intervalo de 60 cm entre ellas (23).

Pueden utilizarse redes para subdivisiones internas o bien cerca eléctrica de 6 alambres (para hembras y cervatos de hasta un año) o 13 cables con electricidad constante (23).

Los principales puntos para recordar cuando estamos cercando son:

1. Debemos utilizar postes pesados e implantarlos adecuadamente.
2. Aseguramos que los postes en fosos están bien plantados.
3. No tensar demasiado los alambres.
4. Debe haber alojamientos y fuentes de agua en cada corral (23).

Los postes de apoyo para la malla pueden ser de tubo de acero o con castillos de cemento; en el caso de las instalaciones de la Universidad de Querétaro los postes son de madera, cabe mencionar que en su caso el cerco eléctrico fué comprado en una empresa recomendada por la Embajada de Nueva Zelanda y el cerco incluía postes de madera. La altura de la malla debe ser de 2.50 a 3 m si consideramos que los ciervos pueden saltar alturas de 2.5 metros aproximadamente (5, 11, 44, 53, 60).

Debemos hacer hincapié, que los ciervos también pueden saltar 9.50 metros de longitud (53).

TRANSPORTACION DE LOS CIERVOS PARA ABASTO

Sólo deben transportarse animales en buenas condiciones y que tengan por lo menos un mes de cautiverio. Los machos deben ser transportados en compartimentos separados, en caso de que sean transportados juntos deben ser descomados y tener las mismas condiciones de peso, edad, etc., se deben separar hembras de machos y jóvenes de adultos. Es más recomendable que

viajen en un vehículo obscuro pues esto los previene de excitación, los lados del camión deben ser sólidos y fuertes para evitar la luz y disminuir el riesgo de que el animal sufra daño (23).

Cada uno de los cajones debe estar firmemente sujetado al camión. Cada animal debe tener 0.55 metros cuadrados de piso. El vehículo debe estar bien ventilado y con una capa de material en el piso que evite resbalones. A los ciervos se les debe proporcionar agua y alimentos antes de ser cargados al vehículo, no deben viajar más de 18 horas sin agua ni más de 24 horas sin alimento y descanso (23).

Es mejor liberar a los ciervos directamente en los agostaderos (de preferencia durante la noche) o bien en corrales oscuros. Los ciervos recién comprados es mejor ponerlos en sus agostaderos adyacentes a otros ciervos (23).

Requerimientos básicos para diseñar y construir jaulas de transporte:

- Espacio, ventilación y seguridad adecuadas al número de animales
- Interior oscuro
- Divisiones en corrales pequeñas para evitar el movimiento de los animales.
- Evitar proyecciones o salientes que puedan dañar a los animales
- Los vientos excesivos pueden predisponer a enfermedades.
- Las puertas ruidosas los estresan y asustan.

Muchos productores de ciervos utilizan cajones móviles que encajan en los trailers o camiones convencionales, y deben fijarse firmemente al piso del camión, también se utilizan camiones convencionales que han sido adaptados para transportar ciervos (61).

Algunos trailers o camiones especialmente contruidos para transportar ciervos consisten en unidades tipo tándem con dos o tres compartimientos. También se han podido transportar ciervos con éxito en camiones semiabiertos, para ganado convencional (61).

PISOS

Deben ser superficies no resbalosas ya que un piso inseguro ocasiona caídas y resbalones que provocan abrasiones, laceraciones, pérdida de pelo y a veces la muerte. El piso duro es poco recomendable ya que los ciervos no se echan ni se relajan sobre él y se vuelven mas susceptibles a los daños.

Se recomiendan los siguientes materiales para la cama:

- 8 centímetros de hule espuma (es muy común y ofrece muy buenos resultados).
- Pedacería de cubiertas de plástico gruesas.
- 8 centímetros de aserrín.

- Camas gruesas de heno (forraje).
- Camas firmes de paja apisonada.
- La tierra suave se usa ocasionalmente.

Las jaulas o cajoneras con paredes sólidas son mejores que las de red o malla pues evitan daños a la piel, oscurecen la caja de manera más efectiva y es más fácil eliminar las fisuras y controlar la ventilación.

Es recomendable cubrir la pared con un material suave para evitar golpes y contusiones pero no siempre es muy práctico.

Se debe evitar el uso de acero, lámina o redes para dividir las paredes pues es peligroso y poco recomendable (61).

DIVISIONES INTERNAS

Deben ser (al igual que las paredes) sólidas (de acabado suave), firmemente colocadas y llegar a 15 cm del techo, lo que evita que el venado quede atrapado si trata de escapar. Si se cubre todo el espacio hasta el techo deberán tomarse precauciones especiales para mantener una buena ventilación. Las divisiones siempre deben llegar al ras del piso. El tamaño de las jaulas no debe exceder los 3.70 a 3.85 metros cuadrados. Esta restricción minimiza las peleas, manoteos y abrasiones de la piel. Algunos vehículos tienen divisiones móviles para ser ajustadas a diferentes tamaños y tipos de venados (61)

PUERTAS

Las puertas corredizas (tanto internas como externas) son las mejores, se deben correr sobre rieles para evitar ruidos excesivos. Los filos metálicos deben redondearse. Para los vehículos muy largos lo más práctico es tener puertas en cada terminación para un acceso más fácil, sobre todo cuando hay que dar agua o comida durante la jornada (61).

TECHOS

Los compartimientos de sólo 1.20 m de altura tienen la ventaja de que estimulan al venado a que se eche. Los venados generalmente lo hacen cuando van en el transporte lo que les disminuye riesgos. Los interiores oscuros los tranquilizan y rápidamente se echan. Cuando no se echan y caen fácilmente entran en pánico (61).

VENTILACION

La ausencia total de ventilación puede producir sudor, excitación y muerte por asfixia. Los venados pueden producir mucho calor corporal durante el transporte, especialmente en climas cálidos (61).

Se usa generalmente la ventilación lateral y a través del techo. Los ventiladores ajustables colocados en el techo permiten controlar la ventilación de acuerdo con el clima. Las ventilas laterales en la parte alta de las paredes permiten la salida del aire. Las jaulas cerradas deben tener ventanillas o ventilas en el frente y atrás para crear un intercambio de aire adecuado especialmente cuando el animal esté echado. Las aberturas pueden hacerse en forma de círculos de 2 cm de diámetro a lo largo de la jaula.

Hay que recordar que la ventilación cesa cuando el vehículo se detiene, así que muy bajas velocidades o una parada trae como consecuencia un aumento en el calor corporal de los animales dentro del vehículo. Debemos proteger a los animales de los cambios bruscos de temperatura (61).

PREPARACION DEL TRANSPORTE

La incidencia de pérdidas por transporte está muy relacionada con los ciervos que se transportan poco tiempo después de su captura.

Parece ser que el ciervo necesita de un período de reposo dentro de la propiedad donde se les capturó, y sólo se seleccionarán animales bien adaptados y sanos para transportarse largas distancias. Es necesario proveerles de heno de alfalfa o pellets, antes de un viaje corto, especialmente en animales recién capturados y es esencialmente importante para los animales que recorrerán grandes distancias (61).

Deben retirarse las astas en terciopelo para evitar daños y peleas. Si algún animal molesta o estresa a los demás es mejor retirarlo del grupo (61).

Generalmente no se requiere utilizar tranquilizantes cuando se transportan venados de una granja a otra, sin embargo a veces se usa cuando se transportan de las trampas de captura a las granjas. De cualquier manera solo deben administrarse bajo la supervisión de un Médico Veterinario (61).

EMBARQUE

Las rampas, aunque no son indispensables en el desembarque, para el embarque son necesarias. Los ciervos se mueven fácilmente en pasillos cerrados pero se rehusan a entrar en

espacios pequeños y cubiertos. Es necesario que el pasillo no tenga más de 60 cm de ancho para que los animales no se den la vuelta y se regresen (61).

Antes de los 9 meses de edad no ocasionan ningún problema. Los animales con tendencia a pelear deben transportarse aparte. A cada animal se le debe proporcionar espacio suficiente para moverse, no sobrepoblar los espacios, ni dejarlos tan vacíos como para que puedan lastimarse (61).

Como referencia cada animal adulto requiere 0.55 metros cuadrados de piso, lo cual es suficiente para que se hechen. Los machos grandes necesitan 0.65 metros cuadrados y las hembras y machos de un año de edad requieren 0.47 metros cuadrados cada uno. Los animales jóvenes de menos de un año necesitan solamente 0.37 metros cuadrados dependiendo de la edad (61).

DURANTE EL VIAJE

En la mayoría de los casos los ciervos permanecerán quietos cuando el vehículo está en movimiento. Se ha encontrado que viajan mejor de noche, cuando está oscuro y hace un poco de frío, también hay menos ruido de tráfico. Cuando los ciervos están juntos y se conduce suavemente se reduce el estrés (61).

ALIMENTOS Y AGUA

Es más importante alimentarlos bien antes de un viaje que durante el mismo. De cualquier manera parece ser que alimentarlos los tranquiliza, puede espantarse heno de buena calidad (u otro alimento al que estén acostumbrados) sobre el piso. Los ciervos no deben viajar por más de 24 horas y mucho menos sin alimento ni descanso. Si se les proporcionó agua cuando menos dos horas antes del embarque pueden resistir un viaje de 12 horas sin agua. Cuando el viaje continúa por más de 12 horas deben hacerse paradas continuas para proporcionarles agua (61).

DESEMBARQUE

Los vehículos deben estar pegados a los pasillos o corrales para evitar demasiada luz o aberturas que puedan dañar las patas. Deben desembarcarse con cuidado y sin apresuramientos.

Generalmente los animales tienden a saltar hacia el frente y un poco hacia arriba a una distancia de 3 metros cuando el lugar es abierto, pero lo hacen menos cuando las áreas están oscuras. Los corrales de desembarque abiertos deberán ser de 4.50 a 6.00 m de largo desde el

punto de desembarque. El uso de rampas de desembarque es la manera más segura y eficiente de desembarcar ciervos (61).

RESPONSABILIDADES LEGALES

En Nueva Zelanda los ciervos en cautiverio están protegidos por la "Animal Protection Act" (Acta de protección animal) con respecto a tratamiento de enfermedades, crueldad, alimentación no adecuada, racionamiento de agua y transportación adecuada (61).

La persona a cargo de los ciervos o bien el dueño de la granja incurren en un delito si:

- No proveen al animal con suficiente agua, alimento o albergue.
- Permite que los animales viajen incómodos
- No provee al animal con alojamiento seguro y adecuado (61)

En la República Mexicana para la movilización (traslado) de Fauna Silvestre dentro del Territorio Nacional se deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Presentar por escrito, una solicitud de la movilización, dirigida al Director General de Vida Silvestre del Instituto Nacional de Ecología de la SEMARNAP, donde se indicará:

- a) El lugar de procedencia de los animales
- b) La clave de registro de la Unidad de Producción
- c) La vía de movilización y el tipo de transporte
- d) La finalidad de la movilización
- e) El nombre común y el nombre científico de los especímenes que se pretenden movilizar
- f) El lugar de destino, indicando la clave de registro de la Unidad de Producción
- g) Los datos generales del solicitante (nombre, domicilio, teléfono, fax, etc

2. Los Centros de procedencia y destino deberán tener registro como criadero intensivo ó extensivo, zoológico, circo, espectáculo fijo, etcétera.

3. Anexar copia de la documentación que acredite la legalidad de la adquisición, procedencia ó posesión de cada uno de los animales. Consistente en : a) Factura, b) Carta de donación de una Institución, c) permiso de importación, etcétera.

4. Presentar un pago de derechos en cualquier Institución Bancaria por concepto de traslado (movilización) de Fauna Silvestre por la cantidad de \$52.00 (cincuenta y dos pesos M/N), en el formato SHCP-5 clave 582.

5. Copia del Certificado Zoonosanitario de traslado (movilización) que se tramitará en las Delegaciones de la SAGAR (Subdelegación de Ganadería) correspondiente.

6. Cuando se trata de un solo ejemplar de fauna silvestre, éste deberá estar registrado como "mascota" ó "ave de presa" para poder movilizarse, tomando las precauciones necesarias durante la movilización.

7. Anexar Certificado Médico Veterinario que avale el buen estado físico y de salud ejemplar.

Emitido por la SEMARNAP

MANEJO REPRODUCTIVO DE LA HEMBRA

- Las hembras que se sirven a los 16 meses deben de tener más de 65 kg de peso para tener el 90% de fertilidad o más.
- Una alimentación adecuada es necesaria para asegurar al menos una cría al año por hembra.
- Dentro de lo posible deben separarse las hembras primerizas de las adultas ya que existe la posibilidad de que surgan peleas entre ellas (23)

MANEJO REPRODUCTIVO DEL MACHO

En la mayoría de los casos el semental del hato deberá tener más de 3 años. Un macho puede cubrir hasta 50 hembras con éxito. Es conveniente rotar a los machos con diferentes grupos de hembras, en el caso de los agostaderos muy grandes pueden utilizarse varios machos. El hato está dividido en forma natural en varios grupos y en cada uno de estos se encuentra un macho. Los machos se toman peligrosos durante el celo y deben ser manejados con precaución (23).

MANEJO DE CRIAS

Los altos costos de ciervos rojos para pie de cría convierte la recria de animales huérfanos en una opción económicamente atractiva. Con dietas que reemplacen la leche materna las tasas de crecimiento son muy cercanas al crecimiento natural (5, 7, 24, 33, 35, 43).

Las hembras deben separarse en parideros comunes durante Diciembre y Enero para evitarlas molestias durante el parto (23).

Las hembras en granjas prefieren muchas veces alimentarse en vez de parir. Esto puede ocasionar que no busque albergue adecuado para el momento del parto como algunas veces ocurre en la vida silvestre. Por lo tanto debemos proporcionarles albergue natural o artificial para

los cervatos recién nacidos debido a que su instinto los hace buscar albergue. El pasto ó ramas secas pueden ser una buena opción (5, 24, 35, 33, 43).

De los 10 a los 15 días de edad el cervatillo tiende a esconderse la mayor parte del día, generalmente en un lugar abrigado cerca de las hembras. A las 2 semanas el cervatillo se asocia abiertamente con el hato (5, 24, 35, 33, 43).

COMPORTAMIENTO DE LACTANCIA

Las crías comienzan a mamar en los primeros 30 minutos después del nacimiento. Maman durante todo el día alcanzando su pico de consumo temprano por la mañana y por la tarde. La alimentación puede comenzar cuando la cría busca a la madre que está pastando o bien cuando la madre busca al cervato en su escondite y generalmente termina cuando la hembra se retira. La madre lame la región perianal de los cervatillos jóvenes durante el amamantamiento para estimularlo a que defaque. La madre se come las heces del cervatillo joven (5, 24, 35, 33, 43).

ESTRES DURANTE EL PARTO

Un exceso de estrés e interferencia humana puede tener efectos desastrosos en el parto. Puede haber abandono de la cría, y agresividad llegando a ataques y muerte del cervatillo por parte de la madre estresada (5, 24, 35, 33, 43).

Al establecer una granja, especialmente si son hembras silvestres es muy importante la primera temporada de parto y crianza. Deben minimizarse las molestias e intervenciones, mantener bajas densidades de población, proveerles de alojamiento y manejar a los animales lo menos posible. Si deben manejarse para pesarlos y/o aretarlos deben usarse guantes para no impregnarlos de olor humano (5, 24, 35, 33, 43).

DESTETE

En la vida silvestre, los cervatos de Ciervo Rojo son destetados en forma natural durante el Invierno a los 7 ó 8 meses de edad. En las granjas los beneficios del destete antes de la época de celo depende del tamaño del hato, de su grado de domesticación y la clase de manejo que se realice en la granja (5, 24, 35, 33, 43).

Pueden destetarse de los 30 a 35 kg de peso vivo. Los cervatillos sanos llegarán a este peso después de ocho semanas. En Invermay, hembras en recria crecieron, en promedio, 1.8 kg a la semana, un 30% más lento que las hembras criadas en forma natural. Los machos tuvieron un

crecimiento a razón de 2.3 kg, aproximadamente 20% más lento que los criados en forma natural (24, 43).

DESTETE TEMPRANO

Destetar antes de la época de celo especialmente en producciones intensivas tiene las siguientes ventajas:

1. Flushing: proveer de alimentación suficiente, el destete antes del empadre permite que la hembra aumente su peso y su condición corporal ya que no gasta energía en la lactancia.
2. Control contra Verminosis pulmonar: un destete temprano permite que los cervatillos puedan sujetarse más fácilmente cada 3 semanas durante el Otoño para desparasitarlos y cambiarlos a un potrero limpio. El mezclar grupos de diferentes edades es muy peligroso pues los machos pueden matar a las crías.
3. Criza con un solo progenitor: es necesario el destete temprano si vamos a dividir las hembras en pequeños grupos para que se apareen con un solo semental.
4. Domesticación: un destete temprano facilita la domesticación y la alimentación manual del ganado, con lo que podemos producir ciervos más tranquilos. Los retira de la influencia nerviosa de las hembras y permite una alimentación preferencial (5, 24, 35, 33, 43).

DESTETE TARDIO

Puede ser que se dificulte reunir a las hembras y los cervatillos si se encuentran en corrales demasiado grandes y queremos hacer un destete temprano. Frecuentemente es más fácil destetar hasta después del celo, entonces los ciervos pueden ser alojados en corrales más pequeños a principios del Invierno y utilizar suplementos alimenticios (5, 24, 35, 33, 43).

MACHOS JOVENES

En una granja pequeña, puede ser mejor dejar las hembras pequeñas junto con las madres pero los machos deben ser destetados o por lo menos hay que separarlos después del destete natural durante el Invierno, de lo contrario pueden ser víctimas de otros machos en el siguiente celo.

De la misma manera si los machos jóvenes van a utilizarse para producir terciopelo después de la crianza, deben alojarse por separado para que las hembras y las nuevas crías no sean molestadas (5, 24, 35, 33, 43).

COMO DESTETAR

El control y sujeción de las hembras y sus crías para el destete necesita tantos cuidados como la sujeción de los machos para obtener el terciopelo. Los pasillos deben ser a prueba de cervatillos y no permitirles que regresen por su cuenta ya que entran en pánico y se vuelven totalmente imposibles de sujetar. Si ésto llega a suceder, permita que algunas hembras regresen y se les unan antes de tratar de sujetarlos nuevamente (24, 33, 43).

Una vez aislados en el corral de sujeción deje que se tranquilicen por unos 5 a 10 minutos, pues serán más fáciles de manejar. Separe las crías en cuanto las hembras se calmen y deje el aretado y la desparasitación de las crías así como el chequeo de las hembras hasta que estén separados (24, 33, 43).

Los corrales de contención no deben de permitir que los ciervos destetados vean a sus madres o a otros grupos de crías. Su finalidad es ayudarles a pasar a través del destete y evitar que se dañen. De la misma forma el corral de destete debe estar por lo menos a un corral de distancia de otras hembras. Antes de liberarlos en el corral de destete deben estar por lo menos algunos días en el corral de sujeción. Esto evitará danos considerables a las cercas y ayudará a que los animales se acostumbren al hombre (24, 33, 43).

Si es posible hay que destetar primero los cervatillos de las hembras más domesticadas, primero para tener en el corral de destete un grupo de crías tranquilas a las que se les unirán las demás crías en vez de tratar de escapar (24, 33, 43).

ALOJAMIENTO

Las crías recién nacidas deben alojarse en un lugar caliente sin corrientes de aire. Después de la primera y segunda semana puede permitirseles el acceso a áreas más grandes donde puedan ejercitarse y pastar.

Las paredes y pisos deben limpiarse y desinfectarse una vez a la semana y la cama de paja debe reemplazarse cada cuatro a cinco días.

El equipo utilizado para alimentarlos debe limpiarse totalmente después de cada alimentación (5, 24, 35, 33, 43).

ENTRENAMIENTO PARA CERVATOS RECIEN NACIDOS

Puede tomar varios días para que el cervatillo tome de una botella. Al principio pueden alimentarse de una mamila una vez que se acostumbren a ésto podrán alimentarse con pezoneras inmersas en leche en un tambor.

Una forma de entrenar a los más sensibles es con un dedo mojado en leche para que ellos comiencen a mamar como si fuera un pezón. Una ligera presión sobre el hocico estimula el reflejo de succión.

Los cervatillos que rechazan alimentarse de esta manera, deben alimentarse con una sonda esofágica para corderos, pero probablemente no valga la pena el tiempo invertido para este procedimiento en esta clase de animales.

Los ciervos son animales que tienden siempre a la desbandada, por lo que debe invertirse mucho tiempo y paciencia en las crías desde el principio. Si es posible debe existir una persona responsable para la cría (5, 24, 33, 35, 43).

LECHE

La leche de ciervo rojo contiene un 22% de lactosa, 33% de proteína y 40% de grasa. Es una leche alta en grasa y baja en lactosa en comparación con la leche de oveja y de vaca (5, 43).

Composición de la leche (% en M.S.)

ESPECIE	GRASA	LACTOSA	PROTEINA
Ciervo rojo	40	22	33
Oveja	35	25	35
Vaca Jersey	35	33	26
Cabra	35	36	29
Sustituto de leche bovina	10	49	34

La leche que se utilice como sustituto deberá ser lo más semejante posible a la materna (5, 43).

Los productores utilizan sustitutos de leche lo más cercanos posible a la leche de ciervo. Son preferibles los sustitutos de leche de oveja a los de vaca que tienen más lactosa.

Si se debe usar leche fresca de vaca, es mejor utilizar la de vaca Jersey que la de Holstein Friesian. Es útil adicionarle una yema de huevo y 5 ml de aceite de hígado de bacalao por litro (5, 43).

Los cervatillos deberán tener acceso a alimentos sólidos (pasto, heno) a partir de las primeras semanas de edad, aún cuando solo consuman una pequeña parte (5, 43).

CALOSTRO

Las crías recién nacidas pudieron no haber recibido calostro dentro de las 6 a 12 hrs. posteriores a su nacimiento de sus madres, y el calostro es esencial para un desarrollo total y saludable, así que debemos guardar una dotación constante de calostro de oveja o cierva. Solo necesita alimentarse de calostro por uno o dos días (24, 33, 35, 43).

ALIMENTACION

Parece ser que beben mejor de pezoneras de 5cm con una abertura de 1cm en vez de un hoyo. Los animales deben agruparse por talla, de tal forma que todas las crías de un mismo grupo tengan la misma ración de leche y crezcan a un mismo ritmo (24, 33, 35, 43).

Una cubeta de cuatro litros suspendida con cuatro pezoneras insertadas en la base es una buena opción para alimentación en grupos, los cervatillos tienden a derramar la leche cuando se les presenta a nivel del piso.

Al principio debe proporcionarseles leche caliente (30°C), pero una vez que se han acostumbrado a la cubeta, puede ofrecerse fría lo que ahorrará mucho tiempo (24, 33, 35, 43)

Durante la primera semana deben alimentarse por lo menos cuatro veces al día y las siguientes siete semanas tres veces al día.

Las crías de dos a tres días de edad consumen de 400 a 800 ml por día. Esto aumenta a dos litros al día, que es la dosis recomendada para cervatillos de dos a ocho semanas de edad (24, 33, 35, 43).

DEFECACION

Los cervatillos en forma natural son estimulados para defecar mientras se alimentan de su madre, porque ésta lame la región perianal mientras se alimenta. Esto puede ser imitado pasando una esponja o trapo mojado en la región anal. Algunas veces defecarán sin estimulación (24, 35, 43).

Dietas altas en lactosa provocarán diarrea, así como las infecciones bacterianas. Los animales afectados deben ser aislados y tratados con prontitud. En casos severos hay deshidratación y debe rehidratarse a los animales (24, 35, 43).

RESUMEN

- La recria artificial de cervatillos de ciervo rojo, requiere de muchos cuidados y paciencia.
- Al principio deben alimentarse con botella y después entrenados al uso de la cubeta.
- El uso de sustitutos de leche debe ser lo más parecido posible a la leche de ciervo rojo.
- Destetar los animales de 30 a 35 kg.
- A pesar de todas las consideraciones algunos animales temperamentales no crecerán bien (5, 24, 33, 35, 43).

El peso de las crías es de 8 a 9 kg al nacimiento. Es normal una mortalidad del 5 al 10% dentro de los primeros días postparto. Es necesario utilizar guantes para manejar a los cervatos, en caso de que se arcten o se pesen (23).

CAPITULO 4

REPRODUCCION

La época de reproducción de los ciervos rojos y venados, es de tal manera que las hembras paran a sus crías en los meses más favorables, aquellos en los cuales el clima y la disponibilidad de alimento sea adecuado (46).

El ciervo produce esperma desde los 14 meses, pero obtiene su madurez sexual a los 3 años, cuando adultos y en la época de brama son peligrosos por lo que hay que extremar precauciones durante el manejo (3, 5).

Asociado con la reproducción, están las astas, característica sexual secundaria, peculiar del ciervo, las astas siempre están relacionadas con el macho, a excepción del reno, en el que las hembras también presentan astas

Las astas son reemplazadas anualmente y su crecimiento y endurecimiento al rededor de la temporada de celo, es la respuesta a la secreción de testosterona, de acuerdo como se aproxima la temporada de celo. Durante la fase de crecimiento, cuando los niveles de testosterona son bajos las astas están vivas, sensibles, suaves y vulnerables, pero conforme la secreción de testosterona aumenta y la temporada de celo se acerca, hay mineralización y oclusión de los vasos sanguíneos, el tejido resultante es óseo y muerto y frecuentemente se rompe, pero ese daño se corrige siempre y cuando no se haya extendido debajo de la corona del asta, posiblemente esta ventaja es la razón por la cual el ciervo ha evolucionado con piezas que se caen y vuelven a salir en vez de cuernos permanentes como en otras especies

La ornamenta no es necesaria para el apareamiento y fertilidad y por muchos motivos conviene amputarla. No es propiamente un arma ofensiva sino defensiva que protege al testus, reduciendo el combate a una intensiva confrontación de fuerzas, sin embargo puede causar heridas en la piel y contusiones en la musculatura.

Como puede esperarse de esta descripción acerca del papel de la testosterona en el ciclo de las astas, la castración en un ciervo rojo adulto, trae como resultado que el animal tenga permanentemente terciopelo y que no entre en celo, mientras que la administración de testosterona limpiará el terciopelo y estimulará la actividad sexual (3, 5).

Apareamiento

Las preparaciones para el celo comienzan en Otoño. Las astas aterciopeladas que tienen crecimiento durante todo el Verano, están crecidas lo suficiente y los niveles de testosterona ascienden y producen la mineralización del cuerno y la caída del velvet que ha cubierto las astas durante la fase de crecimiento. El terciopelo se cae en tiras que el macho tallará contra objetos, como árboles y postes de las cercas, para salir un cuerno limpio y duro. Hay también cambios en el comportamiento, el tratamiento hacia las hembras y otros ciervos así como al hombre. En el Verano sus ataques son por medio de patadas, de acuerdo al crecimiento de las astas toman las patas delanteras como armas.

Los testículos son casi invisibles, cuando regresa el Verano se vuelven activos y son claramente visibles en el blanco escroto en la época de celo. La musculatura del cuello del macho se hipertrofia y el diámetro del cuello se duplica, la orina se desarrolla con un olor característico y fuerte de celo. El ciervo comienza a gastar mucho más tiempo buscando lodo para bañarse con él, para poner su olor de celo en el mismo y en el bañadero. Eventualmente los machos empezarán a competir por las hembras bramando, un ciervo ganará un harem y lo cuidará de otros ciervos, con actuaciones más que con peleas para que el harem lo prefiera a él. Las hembras de ciervo rojo se considerarán ovuladoras casi espontáneas (3).

La cópula ocurre cuando la hembra deja de huir del macho y se detiene y adopta una actitud de quietud según el ciervo. La eyacuación puede ser determinada cuando el ciervo brinca, poniendo todo su peso sobre los cuartos traseros de la hembra y aventándose hacia atrás y la hembra avanza, el coito en ciervo rojo puede ocurrir hasta 5 veces durante el estro, ésta es una dificultad para describir la actividad extraordinaria de un ciervo adulto en celo.

El macho deja totalmente de comer ó de pastorear y dedica todo su tiempo a cuidar a las hembras, bramando, orinando y compitiendo con otros machos. Durante este periodo de 2 a 5 semanas puede perder hasta el 25% de su peso y si este no es recuperado después del celo puede comprometer su vida y morir durante el Invierno (3).

Generalmente en los parques de ciervos hay gran entusiasmo por guardar más machos, que es el objetivo necesario para la crianza, esto provee un buen despliegue de los astas, pero también guía hacia más daños entre las peleas y actualmente puede ser contraproducente que la pelea vaya para el harem, donde un ciervo protege a todas sus hembras.

En las granjas donde existen registros o donde hay un alto nivel de manejo, puede haber cruza entre un solo macho y una sola hembra. La poligamia en los ciervos rojos es natural. Entre estas especies es muy sabio colocar un machopor cada 30 a 40 hembras, esto depende de la edad del ciervo y de la naturaleza del terreno, no sería muy prudente dejar a un macho de un año con más de 10 hembras, mientras que un ciervo de seis años puede cubrir con éxito a 60 hembras, más de 100 hembras han sido cruzadas con éxito con un macho seleccionado.

Es muy prudente hacer un asesoramiento subjetivo de si el macho esta ó no trabajando realmente ó si parece perder el interés después de una semana ó dos, y debe ser reemplazado por otro macho. Esto generalmente requiere del uso de un crayón, pero difícilmente se podrá saber si realmente el macho está sirviendo a las hembras, por la escasa marca que deja el crayón en las hembras, una clave para saber si una hembra ha sido servida recientemente, es el pelo de la pierna, si la hembra ha sido servida hace pocas horas el pelo estará hacia adelante y hacia arriba de la cola (3).

La rutina para la reproducción y administración intensiva en que se sigue en Reino Unido para la crianza de ciervo rojos se realiza de la siguiente manera:

- Principios de Agosto:** Se retirán las astas del ciervo tan pronto como el terciopelo ha sido limpiado y antes de que la agresión propia de la época de celo se desarrolle.
- Mediados de Agosto:** Se mantiene la condición de los animales alimentándolos con concentrados, sobre todo a las hembras. Esto también acostumbra a los cervatos al concentrado.
- Septiembre:** A mediados de Septiembre, las hembras de un año destetan a los cervatillos y se dividen a las hembras en grupos de 20 a 60 para la época de celo. Se desparasita todo el hato. Aproximadamente para el 20 de Septiembre se introducen los machos.
- Octubre:** Observar a los machos y estar listos para reemplazar a los machos agotados, dañados o poco efectivos.
- Mediados de Nov.:** Se considera que los machos nazcan después del 10 de Julio.

El régimen arriba citado se da con un manejo adecuado durante el resto del año, dando por resultado alrededor del 90% de parición (3).

Inseminación artificial

La inseminación artificial está disponible como una herramienta para mejoramiento genético y la evaluación de los ciervos de granja.

La exportación internacional de semen se ha venido realizando. La inseminación artificial es muy valiosa a principios de la temporada de reproducción (3).

Recolección de semen

El uso de vaginas artificiales para colectar semen no ha sido adoptado muy ampliamente, a pesar de su valía en esta área.

La mayoría de la recolección de semen en ciervos se hace bajo anestesia, utilizando el electroyaculador, con un voltaje de 75 a 200 milivolts. Esta técnica es mucho menos que la ideal pero nos puede llevar hacia una recolección consistente cuando se trata de una persona con experiencia (3, 46).

Una vez colectado el semen es tratado igual al semen de bovino, usando citrato de yema de huevo. Colectado el semen puede ser usado fresco o congelado, se usa glicerol como crioprotector (3)

Sincronización y tiempo de celo

Para los propósitos la sincronización del ciclo estral es muy deseable. La detección del estro en la hembra de ciervo rojo es difícil.

El método que se emplea es el uso de un aparato de la Liberación de Droga Interna Controlada (CIDR) (ver transferencia de embriones). A las hembras le son administradas 200UI de PMSG.

El tiempo de la inseminación depende de la especie y de la técnica a utilizar. La inseminación cervical es notoriamente difícil, debido a que el cervix está muy flexuoso (3)

A pesar de que se ha utilizado extensivamente la I. A. la mayoría de las veces se utilizan técnicas laparoscópicas. La inseminación cervical cuando se utiliza, debe hacerse con sondas vaginales iluminadas y se realiza de 4 a 6 hrs más rápido que el método laparoscópico.

La inseminación laparoscópica tiene una ligera desventaja ya que requiere de anestesia para facilitar el levantamiento e inclinación de las hembras. La jalea, que también se usa para ovejas y cabras, permite que el semen sea desplazado directamente dentro del útero, cerca de la bifurcación; pero hay problemas para pasar el cervix.

Usualmente las hembras de ciervo rojo son inseminadas alrededor de 54 horas después de la retiro el dispositivo CIDR.

Los trabajos recientes han sugerido que el uso de ciervos marcadores (vasectomizados), pueden permitir la detección de muchas hembras en celo y solo la inseminación de estos animales mejorará los resultados (3).

La calidad y dosis del semen puede tener impactos considerables en los resultados, la mayoría de los investigadores utiliza alrededor de 40 millones de espermatozoides por inseminación, sin embargo los resultados del 50% de preñez son alcanzados en programas individuales (3).

Transferencia de embriones

El desarrollo de los procedimientos para la transferencia de embriones es un fenómeno reciente con muy pocos reportes hasta antes de 1985. La mayor parte del trabajo inicial, como la mayoría de las investigaciones en ciervo rojo, se han desarrollado en Nueva Zelanda.

La ovulación múltiple y la transferencia de embriones se ha establecido y es un procedimiento creíble en el ciervo, pero los resultados pueden ser variables. La mayoría de los programas de ciervo rojo serán capaces de congelar o de transferir de 3 a 4 embriones por donador.

La transferencia del embrión en el ciervo debe ser evaluado junto con las técnicas en otros rumiantes y no confundirlas por debates emocionales sobre la producción de ciervo de granja, en general, muchos de los medicamentos utilizados en los programas no son permitidos para el uso del venado, lo cual produce otra área donde debe ponerse especial cuidado (3).

Las principales justificaciones para el desarrollo de las técnicas de la transferencia de embriones en el ciervo pueden ser :

1. Reduciendo el costo y el estrés que comprende la transportación internacional del ciervo para su crianza.
2. Reduciendo considerablemente las posibilidades de enfermedades de transmisión cuando el negocio toma lugar.
3. Permitiendo la multiplicación deseable de genes femeninos para ser realizado más rápidamente que lo que normalmente sucede.
4. Suministrando tecnología, la cual incrementa la perspectiva para la sobrevivencia en otras especies de venado.

(3).

Programa de transferencia de embriones conveniente para el uso en ciervos rojos.

Día	Donador	Receptor
0	Introducción del aparato CIDR	Introducción del aparato CIDR
28	Cambio del aparato CIDR, introducción de la bomba o comenzar las inyecciones	
9	Continúan las inyecciones	
10	Continúan las inyecciones	Quitar el aparato CIDR 200 UI PMSG
11	Quitar el aparato CIDR y continuar inyecciones	
12	Quitar la bomba o inyección final	
13	Apareamiento esperado	
19	Ayuno	Ayuno
20	Intervención quirúrgica	Intervención quirúrgica

Las donadoras son cruzadas con machos fértiles durante todo el programa.
Las receptoras se prueban con machos vasectomizados durante todo el tratamiento.

Control del ciclo estral

La habilidad para establecer el control del ciclo estral es crítico para el éxito de cualquier programa de transferencia de embriones, tal control permite que las donadoras y receptoras estén sincronizadas, así como proveer un tiempo crítico para los procedimientos como la superovulación y la cópula.

Históricamente los principales agentes para controlar los ciclos de ciervo han sido centrados en los tratamientos de progesterona (esponjas vaginales, CIDR) y tratamiento de prostaglandina, la retención de esponjas ha sido la mejor variable, la hembra tiende a quitarse la esponja. La prostaglandina parece trabajar, pero requiere la presencia de un cuerpo lúteo y no siempre se encuentra a principios de la estación de reproducción.

En muchos de los trabajos recientes, han sido concentrados el uso de dispositivos CIDR, en donde no se duda de ellos y representan la mejor opción. Los dispositivos CIDR, vienen en varios tamaños y tipos, el "tipo G" contienen 0.365g de progesterona, lo que ha sido adoptado ampliamente, son de fácil inserción en la vagina, donde se realiza la liberación de la progesterona, la retención se aproxima al 100% (3).

Superovulación

Las especies de ciervo de granja son normalmente mono ovuladoras, y raras veces biovulatorias. En la superovulación se recoge más de un embrión fértil (3).

Apareamiento

Hay 2 opciones, una el apareamiento natural y la otra es la inseminación artificial, esta última ha recibido una amplia atención y se han obtenido excelentes resultados, no ha sido así en programas de transferencia de embriones, donde los resultados aparecen variables, esto puede ser un exceso de estrés en el programa al tiempo de la ovulación. Muchos han adoptado el apareamiento natural utilizando ciervos de fertilidad comprobada. La detección del estro no es fácil (3).

Los signos que manifiesta la hembra cuando está en celo son: poliuria, edema vulvar, se muestra inquieta y nerviosa, intenta montar a otras hembras cuando no hay machos, este se presenta generalmente en las mañanas y por la tarde (46)

Recolección de embriones

Las técnicas para recolección de embriones en pequeños rumiantes, generalmente llevan consigo la cirugía o más recientemente una laparoscopia. Las técnicas parecen ser claramente estándares usando seroalbúmina de bovino enriquecida con solución salina fosfatada en varios volúmenes.

La mayoría de los programas pretende recolectar la morula de los blastocistos tempranos, la calidad de estos embriones es generalmente controversial, por el tamaño que tienen, son muy pequeños comparados con los de bovino a una edad similar.

Programación de receptoras

La cuidadosa sincronización de las receptoras es importante para alcanzar buenos resultados, debe de notarse que se programan 24 horas antes que las donadoras, y que el

tratamiento posterior de medicamentos superovulatorios aumenta la ocurrencia del estro después de haber quitado el dispositivo. La mayoría de las hembras de ciervo rojo que son receptoras son tratadas con 200 a 250 UI de PMSG (3).

Congelación de embriones

Un sinnúmero de resultados han sido publicados, pero las técnicas de congelamiento parecen trabajar de igual forma en ciervos que en otras especies. Embriones de ciervos rojos han sido descongelados con excelentes resultados para establecer la preñez.

Las exportaciones de embriones congelados del Reino Unido a Nueva Zelanda y de Nueva Zelanda a Australia y Canadá se han realizado exitosamente (3).

Diagnóstico de gestación

El diagnóstico de gestación del ciervo de granja se ha facilitado con el ultrasonido y más con las nuevas investigaciones, técnicas como pruebas de sangre para progesterona y proteínas específicas de la gestación, ya no son usadas.

Un scanner de ultrasonido con un transductor lineal de 5 Mhz. puede ser una herramienta manual bastante fácil, se puede introducir por el recto, se debe mantener a la hembra lo suficientemente quieta para proveer una imagen y determinar el diagnóstico de gestación de 30 a 120 días.

Con el uso de una tabla de medidas se consigue un exacto diagnóstico de la gestación, después de 120 días de gestación se dificulta el diagnóstico con el ultrasonido, debido al tamaño del útero.

Lo económico de un diagnóstico de gestación varía, de acuerdo a la alimentación de Invierno y la canal de una hembra vacía. Obviamente la identificación de hembras secas puede ahorrar costos de alimentación considerables. Seguido de la transferencia de embriones y la inseminación artificial, el diagnóstico de gestación con ultrasonido puede establecer la cantidad de animales a nacer, debido a los resultados de preñez, y darle seguimiento a los sementales es muy importante. Con un buen operador se pueden checar hasta 50 hembras por hora (3).

Crianza

La hembra en libertad generalmente busca la soledad en la primera etapa de parto. Esto presumiblemente reduce el riesgo de que abandone a su cría (3).

Sorprendentemente de cualquier forma en las granjas parece ser que las hembras reconocen a su cría y los huérfanos que se presentan se les ofrece sustituto de leche, leche de ordeño o son adoptados por otra hembra.

Ocasionalmente las hembras silvestres padecen de distocias, pero puede ser posible por el sobre peso de las ciervas, remotamente en la Primavera por su vida activa, los problemas para parir son pocos.

Es crucial que la hembra no sea sobrealimentada y no este en malas condiciones al momento del parto. En las granjas de ciervo el abandono puede ser posible de un 10% o más, esto significa que aparear en el Otoño es inefectivo. Para aretar al nacimiento, vigilar a las hembras por lo menos una vez al día, darles de comer a la misma hora cada día de la semana antes del parto, así se establece una rutina.

Un vehículo debe ser usado para llevar a cabo una confortable observación y para estar cerca de los ciervos, una ruta de escape si la hembra se nota agresiva es necesaria, tal cierva deberá ser seleccionada en el Otoño. Es evidente que se aretar y manejar desde el nacimiento hara mansos el resto de su vida a los cervatos (3).

En muchas de las granjas, las dificultades para aretarlos al nacer y el trabajo extra que significa esto, fue la causa de que el proyecto fuera abandonado después o durante la primera estación, esto es una pena ya que el trabajo se vuelve más fácil en años posteriores, debido a que el cervato se acostumbra a la intromisión.

La constante observación de las ciervas es necesaria para establecer y mejorar los estandares de manejo y poder reducir la mortalidad, reconociendo ciervas con distocias o ciervas que no están amamantando a sus crías efectivamente.

Cuando la crianza se ha completado, un buen manejo es remover a las hembras de los machos para prevenir los partos retrasados, la alimentación se puede incrementar para una mejor lactación y nutrición de la hembra, debido a un Verano retrasado la calidad del pasto es de bajo nivel (3).

La presentación en la que normalmente nace el cervato, es una presentación anterior longitudinal, con una posición dorso sacra y la cabeza apoyada en sus huesos metacarpianos con extensión de los codos de sus miembros anteriores (46).

Distocia

La distocia no ha sido reportada como un problema en la cría de ciervo, este incidente es mucho menor en ganado bovino (3).

La sobrealimentación de las hembras en el Otoño, es una causa de un número de casos que han sido encontrados, en una misma propiedad en la misma época. Las hembras deben ser encerradas muy juntas para aprovechar el mayor número de nutrientes que crecen en el pasto de Verano, otra causa es el macho con extremidades grandes, en hembras de poco desarrollo, especialmente en las primerizas, la cuidadosa selección del semental es importante (3).

Entrar al lugar donde se encuentra la hembra puede causar enojo y abandono de la cría, el Veterinario debe tener pleno conocimiento del manejo y comportamiento en general a las reacciones de la hembra a los extraños y dar facilidades.

El tiempo de intervención es importante, la mayoría de las ciervas paren fácil y rápidamente, de hecho cuando la cierva se ve agotada constantemente, indica un grado de dificultad para parir. Indudablemente cualquier cierva fatigada y con un miembro visible del feto, se espera que para en un lapso no mayor a una hora, sino es claro que el feto esta muerto.

Intentar el manejo y examinación de una cierva pariendo requiere el quietamiento adecuado para un buen manejo. Se necesita de la ayuda de uno o dos acompañantes para hacer ésto posible, y tratar de no causar disturbios en el resto del hato, una vez obtenido el control total de la situación se procede. Algunas veces el uso de dardos, puede ser una opción disponible y efectiva (3).

El proceso de parto de una cierva puede presentar pocas dificultades para los que trabajan con ovejas. Las ciervas tienen el cuello muy largo y esto es la causa de algunos problemas, debido a que el cuello se volta. Abundantes cantidades de lubricante deben ser usadas (3).

En algunas ocasiones se recurre a la fetotomía y se debe dar tratamiento de antibióticos. En ocasiones una cesárea debe ser realizada, ésto no representa ningún problema para un Veterinario con experiencia. Una vez tranquilizada la cierva, con Xylazina por ejemplo, se hace la anestesia general o local y se procede como en las demás especies (3).

Si un ciervo es removido con vida, es constantemente un problema en conseguir que la madre acepte a su cría. En una situación de campo, se debe dejar a la cierva recobrase con el cervato a la vista, tocándolo lo menos posible, pero untando la nariz de la cierva con la placenta, ésto puede ayudar (3).

CAPITULO 5

ALIMENTACION

Como ruminante que es el ciervo, requiere no solo una alimentación que cualitativamente cumpla los requerimientos, es necesario además proporcionarle la cantidad de forraje que garantice el buen funcionamiento del aparato digestivo, y el desarrollo de la fauna y flora ruminal (5, 3).

El ciervo rojo se alimenta de una gran variedad de alimentos, como son pastos, leguminosas, arbustivas y otros, considerándoseles básicamente pastoreadores, a diferencia de los venados nativos mexicanos que son ramoneadores selectivos (17).

El ciervo rojo tienen una capacidad en el rumen y el retículo de 20 a 24 litros mientras que en el omaso y abomaso de 1.8 a 2 litros, con un peso corporal de 100 kg (48).

En los ranchos de ganadería diversificada y las explotaciones extensivas, solo en caso de sequías prolongadas o circunstancias especiales se recurre al suministro de heno o concentrados, mientras que en los sistemas extensivos aun cuando se cuenta con buenas praderas es común dar un concentrado al menos en ciertas épocas en que hay pérdida de peso, durante el apareamiento, en el último tercio de la gestación y en las etapas críticas de crecimiento (3, 5).

Los animales jóvenes tienen poca ganancia de peso en Otoño e Invierno, época de postdestete, en cambio cuando tienen de 9 a 15 meses la tasa de ganancia de peso es alta.

Los machos viejos inevitablemente pierden peso durante el Otoño, seguido de una ligera pérdida en Invierno, lo que puede minimizarse suministrando una adecuada alimentación, cosa recomendable, pues la tensión por baja nutrición los hace susceptibles a contraer enfermedades.

La hembra adulta tiene ganancia de peso durante los últimos meses de gestación y durante la lactancia, disminuye el peso durante el Invierno.

Los cambios de peso varían considerablemente de región a región y aun de granja a granja, lo anterior acontece en Nueva Zelanda, en México, debe esperarse algún cambio debido al gran número ó diversidad de climas con los que cuenta la República Mexicana.

Como promedio es aconsejable dar a cada ciervo adulto 2.3 kg de heno y 1.65 kg de grano al día, que tomando en cuenta el desperdicio (15% en el heno y 3% en el grano) se traduciría en 2.650 kg de heno diario por cabeza y 1.700 kg de grano (3, 5).

Necesariamente la alimentación suplementaria, estará de acuerdo a la disponibilidad de forraje, el cual varía según la estación del año.

Los requerimientos de mantenimiento estimados para animales de 90 a 150 kg de peso vivo, calculados en materia seca son como sigue:

Estación	90 kg de peso	150 kg de peso
Otoño	2.0 kg	2.9 kg
Invierno	2.3	3.3
Primavera	1.8	2.6
Verano	1.7	2.6

Tómese en cuenta que en México, principalmente en ciertas regiones, las estaciones no son tan marcadas, por lo que será necesario hacer los ajustes, que con la práctica se vayan haciendo indispensables.

El consumo de alimento en el ciervo rojo tiene un patrón estacional, siendo muy alto en el Verano y bajo en el Invierno, lo que resulta en fluctuaciones en el peso vivo y la ganancia de peso (3, 48).

Los consumos de materia seca (MS) y proteína cruda (PC) típicos para ciervo rojo, se observan en la tabla 5.1

El ciervo rojo puede comer y digerir cualquiera de los forrajes utilizados para rumiantes domésticos, ingiere con menor facilidad los forrajes toscos, pero digiere mucho mejor los concentrados que los borregos.

Tiene una retención ruminal más corta y una tasa de pasaje más alta que los borregos (3, 48).

Requerimientos de Energía

En vista de la relativa inapetencia durante los meses de Invierno, el ciervo rojo tiene unos requerimientos de energía sorprendentemente elevados durante todo el Invierno. El requerimiento de energía metabolizable (EM) para mantenimiento en cervatos de 3 a 11 meses de edad, es de aproximadamente 107 kcal/kg de peso metabólico ($\text{kg}^{0.75}$) y para adultos es aproximadamente 136 kcal/ $\text{kg}^{0.75}$ (3).

Tabla 5.1 Consumos de MS y PC para ciervo rojo

Hembras

Temporada	Estado	MS kg	PC g
Otoño	vacía	1.7	100
Invierno	cargada	2.0	100
Primavera	gestación avanzada	2.3	140
Verano	lactancia	3.0	170

Machos

Otoño	celo y pérdida de peso	0-3.0	100
Invierno	mantenimiento	3.0	100
Primavera	incremento de peso	4.0	120
Verano	incremento de peso	4.0	120

Cervatos

Temporada	Edad (meses)	MS	PC
Otoño	23-5	1.4	170
Invierno	6-8	1.3	100
Primavera	9-11	2.0	120-170
Verano	12-15	2.2	120-170

(3).

Desarrollo

Para ciervos en crecimiento los valores estimados en unos estudios del Reino Unido son aproximadamente 13,157 kcal de EM/kg de peso vivo de Nov - Dic, teniendo de 5 a 6 meses de edad, 20,813 kcal de EM/kg de peso vivo de Ene - Feb, teniendo de 7 a 8 meses de edad y 11,483 kcal de EM/kg de peso vivo de Mar - Abr, teniendo de 9 a 10 meses de edad. Investigadores neocelandeses estimaron una figura constante de 8,851 kcal de EM/kg de peso vivo de los 6 a 12 meses de edad (3, 48).

Gestación y lactancia

El requerimiento de EM diario durante la gestación en ciervo rojo se incrementa de 406 a 1,196 kcal en los últimos tres meses de la gestación, sin embargo, los incrementos más elevados en los requerimientos de energía se da en la lactación y el pico de lactación se alcanza a los 40 días en hembras bien nutridas, y, es de aproximadamente 2 kg conteniendo alrededor de 2,511 kcal de energía (3, 48).

Requerimientos de proteína

No hay relaciones críticas publicadas de los requerimientos de proteína en diferentes clases de ciervos rojos de granja, ya que tienen patrones similares del metabolismo de nitrógeno, se asume que requieren una proteína o un nivel proteico similar en la dieta de borrego. La leche de ciervo rojo contiene 40% más de PC que la de borrego.

La concentración de proteína recomendada en la dieta está dada en la tabla 5.1. El ciervo rojo puede utilizar el nitrógeno no proteico (NNP), como urea en la dieta (3).

Manejo alimenticio y desempeño

El aprovisionamiento de una nutrición adecuada durante los meses de Invierno cuando la pastura es escasa o no está a su alcance, es una parte importante del ciclo de producción, pero los períodos de mayor requerimiento nutricional para lactancia o crecimiento se dan por supuesto en los meses de Verano (3).

Hembras adultas

Debido a que los ciervos rojos no crían hasta Junio, la gestación tardía coincide con el período de máxima puesta de las áreas de pasto en crecimiento, en este ambiente el pastoreo debe ser restringido para evitar problemas de sobrepeso en las hembras, y un excesivo crecimiento fetal, que puedan llevar a distocias y pérdidas particularmente cuando el macho es muy grande, como en las cruces de Wapiti y ciervo rojo. Este problema no lo encontramos en las laderas donde el pasto no crece tanto.

Debido a que las demandas nutricionales en la lactancia son altas, se recomienda suplementar a las hembras con altos niveles de energía y concentrados proteicos, ofreciéndoles 0.5kg/cabeza/día.

La hembra y el cervato mejorarán notablemente su desempeño, especialmente cuando la cantidad o calidad de la pastura es limitada. Esta práctica tiene la ventaja adicional que educa a

los cervatos a comer concentrados antes del destete, sin embargo, en caso de que la pastura se vuelva demasiado escasa es muy peligroso incrementar el nivel de concentrados debido al riesgo de la acidosis, en todas las circunstancias no se recomienda que un ciervo adulto reciba más de la mitad de su consumo en MS como concentrado. Esto nunca es menor de la mitad de lo que consume en heno o pastoreo o su equivalente

La condición corporal de una hembra adulta tiende a incrementarse durante el Verano, ya sea que esté gestante o no, sin embargo de acuerdo a la disminución de la pastura durante el Otoño se dan grandes pérdidas de peso que pueden evitarse durante la estación de celo, para asegurar una buena tasa de concepción, esto puede alcanzarse utilizando prácticas de manejo, como el destete en el Verano tardío antes de la época de celo, el pastoreo o suplementación de silo, la suplementación de alimentación o pellet o la implementación de un régimen de alimentación invernal, algunas pérdidas de peso vivo durante el Invierno son inevitables, inclusive cuando hay una gestación avanzada, es una ventaja para las hembras que comienzan el Invierno con reservas de grasa.

El régimen invernal de alimentación debe continuar en los meses de Primavera, hasta que se da el crecimiento de pasto primaveral

En las granjas que se encuentran en el norte de Nueva Zelanda donde no hay acceso a las pasturas si no hasta que están en la gestación tardía, es recomendable dar concentrados como suplemento, por ejemplo:

Contenido de concentrados (g/kg)
833 cebada molida
127 harina de pescado y minerales

En 0.5 kg/cabeza/día, ya que el crecimiento fetal se acelera rápidamente en las últimas 9 semanas de gestación (3,48).

Machos adultos

Los machos tienen una condición corporal considerable de acuerdo a como va creciendo su ornamenta durante los meses de Verano, sin embargo, alrededor del 30% de peso corporal se perderá durante el celo.

Algunos individuos dejan virtualmente de comer y empiezan el Invierno sin reservas grasas.

El apetito se mantiene bajo durante el Invierno y los requerimientos de energía son sorprendentemente altos, por lo que puede haber una pérdida de peso, especialmente si los machos están viviendo a la intemperie. Por lo tanto la provisión de alojamiento y

suplementación de la dieta con una concentración alta de energía, se recomienda durante el Invierno y acceso ad libitum a una pastura de buena calidad en el Verano (3, 48).

Cervatos destetados

Los cervatos en lactación comienzan a pastorear y a ingerir concentrados junto con sus madres durante el Verano, y antes del destete ya consumen cantidades considerables de sólidos.

Un aumento de peso al destete durante el Otoño es deseable ya que es un parámetro a considerar el peso vivo a los 16 meses de edad, en el siguiente Otoño cuando los cervatos serán preparados para la engorda y las hembras para el apareamiento. El destete debe realizarse antes de la estación de celo.

Muchos productores eligen mantener sus cervatos en confinamiento desde el destete que se realiza en el mes de Septiembre, esto asegura un consumo máximo de la dieta de excelente calidad y una conversión alimenticia eficiente en ganancia de peso.

Las dietas en este tiempo deben basarse en niveles de alta energía y ricas en proteína con forrajes de buena calidad ad libitum. En términos prácticos un ejemplo de una ración para un cervato alojado durante el Otoño, debe ser de 1 kg de peso de concentrado, conteniendo 1 kg de MS 2,870 a 3,110 kcal de EM y de 160 a 180g de PC y heno ad libitum.

Sin excepción los cervatos mostrarán una inapetencia relativa durante los meses de Invierno (Diciembre a Febrero), con una pérdida de peso potencial y una menor ganancia de peso asociada a la pérdida de apetito, también seguida de un incremento en el apetito y aumento potencial para el crecimiento hasta el principio de la estación de Verano.

El uso más eficiente de los recursos alimenticios durante el Invierno se alcanza previendo de una ración de mantenimiento para reforzar las inclinaciones naturales del ciervo, seguido de un alto nivel de alimentación para dar soporte al crecimiento que es de aproximadamente de 80g/día justo antes del renacimiento de la pastura. Durante la siguiente estación de Verano de pastoreo, los requerimientos nutricionales se proveen en forma ideal por la pastura existente (3).

Nutrición de minerales

Mientras que el ciervo en su hábitat natural puede seleccionar una gran cantidad de variedades en la dieta, que normalmente tienen un adecuado nivel de minerales, el ciervo rojo en cautiverio generalmente tiene menor variedad en su dieta y mucho mayor necesidad de un buen desempeño en ganancia de peso, así que debe darse atención especial al contenido de minerales en sus pasturas y su alimentación suplementaria. Los requerimientos precisos de minerales no están bien documentados, pero la información que está disponible implica que puede hacerse una

extrapolación de los rumiantes más conocidos en sus requerimientos y disponibilidades en la dieta para sus minerales (3).

En forma más clara el ciervo rojo productivo requiere cantidades adecuadas en su dieta de casi todos los minerales y elementos traza, el ciervo rojo como el ovino y el bovino pueden presentar deficiencias clínicas o subclínicas a los elementos traza.

Las astas siendo estructuras óseas son ricas en Ca y P en una relación 35:19 de P en las astas, sin embargo, el suplemento de estos minerales rara vez es un factor limitante para el tamaño del asta que esta más directamente relacionado con el tamaño corporal, factores genéticos y la energía nutricional (3).

En ganado joven y hembras lactantes pueden tener elevada demanda de Ca y P, en la práctica la deficiencia de Ca rara vez ocurre en las dietas naturales, pero la deficiencia de P es posible en algunas situaciones de pastoreo o en dietas a base de paja y melaza, los cereales son relativamente ricos en P, los aspectos de la deficiencia de P se presentan con una reducción primaria en el apetito.

La hipomagnesemia no parece ocurrir en el ciervo rojo, pero problemas de formación de piedras urinarias se han detectado con dietas altas en Mg cuando se alimentan a los jóvenes intensamente con proteínas.

El azufre también a de mencionarse, ya que esta estrictamente relacionado con el metabolismo del nitrógeno ruminal y su deficiencia puede traer como consecuencia cuando una dieta es también deficiente en proteína o contiene una proporción significativa de NNP.

Las deficiencias en elementos traza pueden ocurrir en ciervos rojos en pastoreo, casi siempre en pasturas mejoradas sobre suelos pobres, en donde hay un uso muy pesado del suelo y se utilizan muchos fertilizantes artificiales, las dietas están basadas en forrajes de crecimiento de la zona y también pueden ser deficientes (3).

Los niveles notablemente altos de azufre y molibdeno de hierro pueden inhibir severamente la absorción de cobre de la dieta en el intestino.

Conforme la hierba y el forraje madura, la disponibilidad que tiene éste del cobre es mayor, así que el animal puede absorber más cobre del heno o de la pastura henoificada que dé su equivalente en pasto fresco.

La deficiencia de cobalto también se ve en corderos en crecimiento, especialmente con pasturas mejoradas, la deficiencia de selenio se ha reportado en ciervos rojos y está bien reconocida en el ovino y en el bovino, está estrechamente relacionada con el metabolismo de la vitamina E y debido a que ésta no es bien preservada en los alimentos durante su uso en el Invierno, el consumo de selenio en este tiempo se vuelve más importante, de la misma manera la

concentración de todos los minerales antes mencionados en la dieta es necesario que se incremente cuando hay factores que interfieren la presentación de éste en los alimentos.

Los valores que se dan en la tabla 5.2 dan una guía, pero en cuanto se sospecha de una deficiencia debe obtenerse mayor información de parámetros sanguíneos y las concentraciones de los elementos en los órganos vitales (ver apéndices al final).

Tabla 5.2 Concentraciones adecuadas en la dieta en MS de minerales y elementos traza para el ciervo rojo.

Mineral	g/kg MS	Elementos traza	mg/kg MS
Calcio	3-6	Cobre	10
Fósforo	2-4	Cobalto	0.1
Magnesio	1-2	Selenio	0.1
Sodio	0.5-1	Yodo	0.1-1
2Potasio	3	Hierro	40
Azufre	1-3	Magnesio	20-25
		Zinc	30

(3)

Ganancia de peso

Las hembras pierden menos peso que los machos así que sería efectivo desde el punto de vista de costos, el separar los sexos al principio del invierno para permitir que los cervatos machos se alimenten con unas variedades mayores de concentrados porque son los destinados para abasto (48).

Los alimentos que se recomiendan son cereales secos, melaza y mezclas comerciales ricas en energía, que deben ofrecerse de tal manera que los adultos no puedan consumirlos, ésto se logra dividiendo el área de alimentación con pasajes muy pequeños que no puedan ser atravesados por los animales adultos, la alimentación también puede ser automatizada (48).

En la experiencia del Rancho 4 Milpas, se definió el establecimiento de una pradera inducida a base de leguminosas y gramíneas con la siguiente composición, leguminosas en un 30%; trébol blanco en 20% y alfalfa en 10%, y gramíneas en un 70%: rye grass en un 80%, orchard en 10% y 10% de otros pastos (alta fescue, bromo y kikuyo) (17).

CAPITULO 6

ENFERMEDADES

Aún cuando en lo general el ciervo es resistente a las enfermedades, como todo animal en cría intensiva está expuesto a contraerlas, los mayores problemas sanitarios lo constituyen los parásitos intestinales y pulmonares, en las zonas infestadas por garrapata, este ectoparásito puede ser problema, su control en nada difiere del que se recomienda para otras especies, se han reportado aunque en pocas ocasiones, casos de tuberculosis de tipo bovino (5).

Por la similitud fisiológica con los bovinos y ovinos, es de esperarse que el ciervo en México, esté expuesto a las mismas enfermedades por lo que será aconsejable establecer el mismo control sanitario que para otro tipo de ganado a saber: baños garrapaticidas (en zonas que lo ameriten), vacunación sistemática (antrax, septicemia, etc.) de acuerdo a la incidencia de la zona, desparasitación y pruebas diagnósticas como tuberculina ante la sospecha de este mal. En Nueva Zelanda se han reportado salmonelosis y leptospirosis (5).

La carga parasitaria en una población de hospederos generalmente se dispersa de manera irregular de tal manera que unos pocos hospederos se ven más afectados por los parásitos (5).

Es posible que los factores sociales influyan en esta distribución. En un estudio se colectaron muestras de heces de un grupo de 12 machos de ciervo rojo con una jerarquía social conocida (5).

Los ciervos se dividieron en 2 grupos de acuerdo a la posición social del macho, "de alto rango" (del primero al sexto en posición de la jerarquía) y de "bajo rango" (todos los demás) (5).

Los machos de alto rango tuvieron una menor densidad de parásitos por muestra que los machos de bajo rango. Los resultados sugieren que puede haber una correlación entre la posición social y la infección parasitaria, ya sea que el parásito influencia la posición social o viceversa (5).

ENFERMEDADES DE ALTA INCIDENCIA EN NUEVA ZELANDA Y REINO UNIDO

Es importante saber las enfermedades que son de mayor incidencia en su país de origen, para evitar que enfermedades exóticas o parásitos, virus y bacterias de diferente género, entren a nuestro país.

1. Verminosis pulmonar

Es el parásito más serio del ciervo. La infección generalmente ocurre en el primer Otoño e Invierno en las crías. La buena alimentación reduce la susceptibilidad de los animales. Después del destete los ciervos jóvenes deben ser desparasitados con un antihelmíntico efectivo cada 3 semanas y luego pastorearlos en agostaderos limpios. No en México (2,3)

2. Clostridiasis

Generalmente causa problemas de riñón pulposo y edema maligno en borregos. Afecta a los cervatos. Donde es común encontrar este problema las hembras deben ser vacunadas 6 semanas antes del parto y las crías deben vacunarse al destete (3)

3. Yerseniosis

Debido a que la yerseniosis se ha convertido en una de las causas de muerte más común en ciervos jóvenes en producción en Nueva Zelanda (Beaton 1984; Mackintosh y Henderson 1984a,b; Wilson 1984; Mackintosh 1990), es necesaria su descripción. La enfermedad es causada por *Yersinia pseudotuberculosis* (*Y. psstb*) serotipos I, II y III. *Y. enterocolitica* puede causar la enfermedad ocasionalmente, pero en general es parte de la flora intestinal normal (Henderson 1983).

La yerseniosis clínica se caracteriza por una diarrea acuosa verde o café que a veces contiene sangre y pueden verse manchas alrededor del ano, en la cola, el perineo o los corvejones pero no de manera muy obvia.

Los animales infectados tienen un aumento de la temperatura (mayor de 40°C) y se deshidratan rápidamente. Con frecuencia los primeros casos se detectan muertos, la inspección cercana de los animales que estuvieron en contacto con ellos revela diarrea.

Los brotes de la enfermedad pueden afectar más del 40% del grupo a pesar de que normalmente sólo se afectan del 5 al 20%.

La yerseniosis es una enfermedad primaria de cervatillos en su primer Invierno cuando tienen de 5 a 9 meses de edad con el punto más alto en casos durante el mes de Junio, Julio y Agosto (Mackintosh y Henderson 1984a).

Hay casos esporádicos a través del año, pero éstos generalmente involucran animales recién capturados o débiles.

Infección subclínica: Se cree que todos los ciervos rojos están expuestos a la *Y. pstb* dentro del medio ambiente de la granja, y si se manejan bien, la mayoría desarrollará una infección subclínica.

Patogenia: El desarrollo de la enfermedad clínica en ciervos rojos se precipita por diversos factores estresantes, como: subalimentación, transporte, exposición a un clima adverso, falta de alojamiento, cambios repentinos en la dieta, aumento de la densidad, estrés social y captura cuando son silvestres. Se cree que estos factores estresantes pueden afectar a localización y multiplicación de *Y. pstb* y pueden suprimir la inmunidad humoral y celular (Mackintosh y Henderson 1984a; Griffin 1989).

Reservorios potenciales de la infección. Los animales infectados con *Y. pstb* la eliminan en las heces y parece ser que la vía de transmisión es agua y heces contaminadas. La infección con *Y. pstb* es endémica en algunas especies que actúan como reservorios y excretores a largo plazo, mientras que otros son hospederos accidentales y excretores a corto plazo. En el hemisferio norte los principales reservorios son los roedores, los lagomorfos y varias clases de aves (Mair 1968, 1973, 1975.; Hubbert 1972, Obwolo 1976, Stovell 1979).

Investigaciones en la fauna de Nueva Zelanda demostraron tasas de aislamiento del 27.8% en gatos (*Felis domesticus*), 8.0% en ratas (*Rattus norvegicus*), 5.5% en ratones (*Mus musculus*), 3.8% en liebres (*Lepus europeus*), 1.9% en conejos (*Oryctolagus cuniculus*), 5.3% en patos (*Anas platyrhynchos*), 2.3% en gorriones (*Passer domesticus*), 2.3 en gavotas (*Larus domesticus*) y 1.7% en estorninos (*Sturnus vulgaris*) (Mackintosh y Henderson 1984b).

No se sabe en que grado los animales domésticos actúan como reservorios de *Y. pstb*, pero en Nueva Zelanda también se ha aislado del ganado doméstico que moría con signos clínicos de la enfermedad, especialmente con diarrea (Hodges et al 1984a). Esto incluye aislamientos de 56 bovinos, 8 ovinos, 13 cabras, 7 cerdos, 6 conejos, 5 cerdos de guinea y 22 especies de aves, además de 117 ciervos. También se ha aislado *Y. pstb* de animales domésticos aparentemente sanos incluyendo bovinos (Hodges et al 1984b), y cerdos (C. G. Mackintosh datos no publicados).

La *Y. pstb* puede sobrevivir por largos períodos en el medio ambiente en climas fríos y húmedos, pero no lo hacen en ambientes cálidos y secos (Borg 1968).

Patología: La yersiniosis entérica causa lesiones profundas en el tracto gastrointestinal del ciervo. En general, los más severamente afectados son el ciego, ileon y colon y a veces los cambios se hacen extensivos a la parte superior del intestino y abomaso. Por lo general hay un enrojecimiento severo de la mucosa intestinal con estrías sanguinolentas en el lumen y algunas veces con ulceración focal con pseudomembranas.

Los nódulos linfáticos mesentéricos están aumentados de tamaño y edematosos, la pared del abomaso se encuentra enrojecida y con hemorragias petequiales. Los cambios histopatológicos en el intestino pueden incluir enteritis aguda con ulceraciones y edema en mucosa y submucosa (Beatson y Hutton 1981). Esto puede ir acompañado por linfadenitis mesentérica con necrosis focal. Este daño profundo a la mucosa produce deshidratación y pérdidas de proteínas lo que permite que la *Y. psstb* invadan al animal vía linfática.

Tratamiento: Por lo general un tratamiento con antibióticos parenterales, medicamentos residuales y una terapia de fluidos por 3 o 4 días tendrá éxito si se instituye cuando comience la enfermedad (Mackintosh 1984). La oxitetraciclina o las combinaciones de trimetropim/sulfonamida son los antibióticos de elección ya que la mayoría de los órganos aislados se muestran sensibles (Hodges et al 1980). Para cortar un brote, los ciervos que estén en contacto deben ser tratados en masa con tetraciclinas de larga duración o con neomicina o deben ser alimentados con pellets medicados con tetraciclinas.

Prevención: Las buenas prácticas de manejo, alimentación adecuada, proveer de alojamiento para el mal clima, y minimizar el estrés, ayudará a prevenir la yerseniosis. El estrés del destete puede minimizarse al destetar antes de la época de celo, cuando la comida es más abundante, las temperaturas ambientales son más altas y las tormentas severas menos probables. Una vez destetados, los cervatillos pueden traerse a los corrales de manejo en forma regular para des-parasitarlos en Otoño y darles pastoreo preferencial durante el Invierno. Otra alternativa que se ha vuelto popular en las zonas más frías de Nueva Zelanda es alojar a las crías destetadas bajo techo, lo que puede disminuir la presencia de yerseniosis si el nivel de alimentación es adecuado y si el alojamiento es caliente y seco.

Inmunidad y vacunación: Se han realizado investigaciones acerca de la respuesta inmune de los ciervos a la infección de *Y. psstb* y se han elaborado bacterinas muertas en Invermay por algunos años. En un documento previo (Mackintosh et al 1986) se hizo una revisión bibliográfica y se presentaron resultados de los estudios de campo, infecciones experimentales y pruebas de vacunación.

En esencia estos estudios muestran que las pruebas preliminares utilizando *Y. psstb* muertas con hidróxido de aluminio como adyuvante dieron resultados promisorios, pero las vacunaciones futuras deben tener una carga antigénica mayor, especialmente de los antígenos virulentos y tener un mejor adyuvante para asegurar una respuesta inmune más potente y prolongada.

Trabajos posteriores han llevado al desarrollo de la prueba de ELISA para *Y. psstb* en ciervos la cual puede medir la respuesta del ciervo para antígeno somáticos y virulentos. (S. Hook datos no publicados). Basándose en los métodos que desarrollaron Hibma y Griffin (1978) y modificándola especialmente para ciervos (Hibma y Griffin 1988).

Los estudios también muestran que hay un componente inmune mediado celularmente (CMI) en la respuesta del ciervo a la infección con *Y. psstb* (Mackintosh 1986).

Estudios recientes sobre vacunación han confirmado que el ciervo produce una buena respuesta tanto humoral como de CMI con bacteria muerta, *Y. psstb* con adyuvante oleoso les da buena protección contra la bacteria viva en comparación con el grupo control que no se vacunó (C. Mackintosh datos no publicados). También se demostró que podría haber algún componente genético que da susceptibilidad a la enfermedad pues algunas hembras tenían crías que se enfermaban en mayor proporción que otras.

Los estudios sobre la vacunación continúan y se espera que en el futuro se pueda disponer de una vacuna comercial.

Esto, junto con buenas prácticas de manejo, minimizarían las pérdidas por yersiniosis en cervatos destetados (3).

4. Tuberculosis

Sinonimia: Tisis, consunción, mal de Pott
Etiología: *Mycobacterium* spp.

Es un bacilo ácido resistente y gram (+). A los artiodáctilos les afectan 3 variedades, siendo más común el *M. bovis*, *M. avium*, *M. tuberculosis* (humano).

Se caracteriza por desarrollar tubérculos y pequeños nódulos avasculares de tejido inflamatorio en diversos órganos del cuerpo. Es una enfermedad contagiosa de curso crónico, de distribución mundial y es considerada una zoonosis.

La transmisión es por medio de aerosoles, heces, leche, orina, secreciones vaginales y uterinas, esputo (humano).

En los artiodáctilos la bacteria se aloja en el pulmón o en aparato digestivo, por vía de la linfa afecta nódulos linfáticos adyacentes. Si se vuelve generalizada la formación de los tubérculos (tuberculosis miliar) puede ser fatal.

Signos clínicos: Hay fiebre fluctuante por períodos prolongados, nódulos aumentados de tamaño, debilidad, emaciación, anorexia, los venados se vuelven más dóciles e inactivos. Cuando se afectan los pulmones hay tos seca, intermitente y crónica, se acentúa más en las mañanas. Se observa disfgia y disnea, a la auscultación se detectan estertores, los ojos están hundidos y sin brillo, perdiendo poco a poco peso.

Necropsia: Hay granulomas invadiendo a los nódulos y órganos. Al corte se observa salida de un exudado purulento color amarillo claro a naranja. La consistencia es cremosa y con cápsula fibrosa. Se puede encontrar ya calcificado y crepitar cuando se le corta.

Diagnóstico: Por la historia clínica o por reacciones intradérmicas a la tuberculina de mamífero, inoculando 0.1 ml en el pliegue caudal del derruido proteico purificado (DDP), con el cual se obtienen los resultados a las 72 horas después, siendo positivo cuando se aprecia una inflamación dura y caliente en el punto de la inyección. También se puede utilizar la prueba de tuberculina cervical comparativa, a a como demostrar el agente causal por medio de aislamientos y cultivos, cuyo resultado se obtiene de 6 a 8 semanas.

Muestras: Se manda orina, lavado gástrico, raspado laríngeo, lavado bronquial, heces, líquido pleural, líquido cefalorraquídeo y tendos infectados.

Cantidad: 10 ml para fluido; corporales o 4-5 cm² de tejido. Se mandan en frascos estériles e hicopos.

Tratamiento: Es sensible a la estreptomina y al ácido paramino salicílico. Aunque el más eficaz es la isoniazida.

Control: Por ser una enfermedad de fácil transmisión, se recomienda la eliminación de los animales positivos o separarlos de los demás. Cuando llegan animales nuevos, deben ser puestos en cuarentena.

Zoonosis: Es de tipo laboral, por gente que trabaja con estos animales, y la transmisión es por medio de aerosoles con altos niveles de contaminación con el microorganismo (12, 27, 28, 41, 44, 47, 52).

5. Paratuberculosis

Sinonimia: Enfermedad de John, enteritis hipertrofiante.
Etiología: *Mycobacterium paratuberculosis*

Es una enfermedad contagiosa y crónica que produce enteritis con emaciación progresiva y de distribución mundial.

Se transmite por vía oral con ingestión de agua o alimento contaminado con excremento de venados enfermos o portadores infectados subclínicamente.

Atraviesa la barrera placentaria, por lo que también puede presentarse una transmisión intrauterina. Tiene un período de incubación de hasta 2 años. Al entrar por vía oral, se aloja en amígdalas y mucosa intestinal, degenerando y atrofiando las vellosidades intestinales, provocando lesión en las células por un proceso inflamatorio y fibroso que evita la absorción y

peristaltismo causando una diarrea crónica, afecta también los nódulos mesentéricos e iliocecales.

Signos clínicos: Se aprecia un enflaquecimiento progresivo, edema submaxilar y diarrea intermitente acuosa de color verde y con burbujas de gas. Comen en forma normal pero beben en exceso (polidipsia). Se ve un pelo hirsuto sin brillo y vitalidad por lo que se desprende. Se hunden los glúteos, la debilidad progresa, lo que determina el sacrificio del venado.

Necropsia: Se observa un engrosamiento del doble o triple de lo normal en la pared intestinal, principalmente al final del intestino delgado, ciego y principio del colon. Presenta un aspecto arrugado el intestino y la válvula ileocecal se encuentra atrofiada.

Diagnóstico: Por los signos clínicos, por lo crónico e intermitente de la diarrea, así como de la emaciación progresiva. Para el diagnóstico de laboratorio se realiza un raspado de la mucosa intestinal o en heces para aislar y cultivar al microorganismo.

Muestras: Se envía porción terminal del intestino delgado (5 cm de longitud), materia fecal, raspado intestinal (5 a 10 gramos), nódulos linfáticos (4 a 5 cm²).

Medios: Frascos estériles, hisopos en medios de transporte.

Tratamiento: No hay ningún tratamiento satisfactorio. Se podría usar la estreptomcina/isoniacina combinada, pero solo da mejoras temporales.

Control: Aislamientos de animales enfermos o su eliminación (12, 27, 28, 41, 44, 47, 52).

6. Fiebre Catarral Maligna

Sinonimia: Coriza gangrenosa y catarro cefálico maligno.

Etiología: Es un Herpes virus tipo DNA, litotrópico, existiendo dos cepas.

Es de distribución mundial, siendo el ñu un portador asintomático al igual que los borregos domésticos (12, 55).

Es una enfermedad contagiosa aguda, que se caracteriza por afectar ganado bovino, búfalos, antílopes y ciervos; produciéndoles fiebres altas, inflamación catarral mucopurulenta y degeneración de la mucosa respiratoria y digestiva; también oftalmía, linfadenopatía y algunas veces meningoencefalitis.

Tiene un periodo de incubación de 3 semanas a 6 meses y un curso de 24 horas (aguda). Es de mortalidad alta y baja morbilidad, aunque en venados de ranchos la morbilidad puede ser elevada.

La transmisión es por medio de secreciones nasales y oculares principalmente. Los artrópodos pueden servir de vectores.

En México, se reportó un brote de la enfermedad en venados cola blanca de Puebla en 1982 y en el zoológico de Toluca en 1985 (42)

Signos clínicos: Se divide en 4 formas: forma hiperaguda, forma intestinal, forma cefálica y ocular, y formas benignas, siendo la presentación hiperaguda la que llegan a desarrollar los ciervos, cuyo curso es corto (1 a 3 días), provoca inflamación severa en la mucosa oral y nasal, además de gastroenteritis hemorrágica.

Necropsia: Se observa deshidratación y emaciación, morro con costras, moco nasal congestionado, en esófago hay pseudomembranas, laringe y faringe ulceradas, en tráquea hay exudado mucoso que va de blanquecino a amarillento. Los nodulos retrofaringeos cervicales anteriores se encuentran edematosos y hemorrágicos. En el ciervo los nodulos mesentéricos están agrandados y hemorrágicos.

Diagnóstico: Historia clínica, siendo más específico el histopatológico, observando cuerpos de inclusión intranucleares, vasculitis extensa, perivasculitis y proliferación linfocitaria. Se puede utilizar el examen virológico y serológico.

Muestras: Sangre con anticoagulante (EDTA), bazo, pulmón, nodulos linfáticos, adrenales, tiroides, riñón e hígado.

Cantidad: Se mandan los órganos completos

Medios: Frascos estériles y se deben transportar en refrigeración (hielo), es muy importante no congelar.

Tratamiento: Aunque tiene poco valor, en caso de animales valiosos, aplicar antibióticos (Sulfonamidas), terapia de fluidos (suero). El pronóstico es reservado, ya que tiene una mortalidad del 90%.

Control: Es aislar animales sanos de enfermos, desinfección del equipo e instalaciones, lo mejor es el sacrificio de animales enfermos. No hay vacunas.

Aunque no hay zoonosis, es una enfermedad de reporte obligatorio (12, 28, 41, 43, 47, 52).

ENFERMEDADES MAS COMUNES DE MEXICO EN CIERVOS NATIVOS

Enfermedades de aparato respiratorio

1. Pasteurellosis

Sinonimia: Septicemia hemorrágica, fiebre de embarque.
Etiología: *Pasteurella multocida*.

Es una enfermedad contagiosa de los animales domésticos y salvajes. Es de distribución mundial.

Es una bacteria gram (-) que se localiza en la flora normal de las vías respiratorias altas y cuando al venado se le somete a un estrés, como sería el transporte, escasez de alimento, hacinamiento, infecciones virales, cirugías, etc., se suprimen sus mecanismos de defensa aumentando rápidamente la población bacteriana, invadiendo el pulmón.

La transmisión es por exposición a la secreciones nasales, saliva o heces, ya sea por vía oral o respiratoria.

Signos clínicos. La enfermedad se presenta en las primeras semanas después del traslado. Presentan neumonías, pleuritis, traqueitis, bronquitis y enteritis. Los animales afectados están deprimidos, hay anorexia, con fiebre de 40 a 41 C, con secreción nasal de serosa a mucopurulenta, presentando disnea y tos cuando se mueven. En casos severos hay pleuresia con respiración irregular y el animal se postra, presentando también una enteritis hemorrágica, determinándose así una septicemia. A la auscultación pulmonar, se perciben estertores húmedos, fricción pleurítica y crepitaciones. Es de una alta mortalidad. La forma aguda es fatal entre las 12 a 16 horas de presentarse los síntomas.

Necropsia: Se aprecia neumonía con hemorragias en pulmones, tráquea y a veces en mucosa nasal. Hay hemorragias petequiales y equimóticas en diversos órganos torácicos y abdominales. La zona anteroventral del pulmón se encuentra tumefacta, color rojo obscuro de consistencia dura y cubierta de fibrina. Se acompaña de bronquitis y bronconeumonía supurante, exudación fibrinosa en la cavidad pleural. Es frecuente hallar adherencias en las superficies pleurales. Puede haber esplenomegalia.

Diagnóstico: Se basa en los hallazgos patológicos, historia clínica y de cultivar e identificar la bacteria.

Muestras: Hígado, bazo, pulmón, nódulo linfático mediastínico completo, riñones, cerebro, médula ósea, sangre, heces y esputo.

Cantidad: 4 a 5 cm² de tejido o 10 a 20 ml de sangre. El recipiente para mandar la muestra consiste en frascos estériles, jeringas o tubos de ensaye.

Tratamiento: Es de pronóstico reservado, por lo que la curación de la pasteurelosis aguda o subaguda es poco probable, a menos que sea crónica o el tratamiento se inicie en forma precoz. Los antibióticos de elección son: sulfonamidas, oxitetraciclinas, penicilina/estreptomicina y nitrofuranos. El tratamiento se debe aplicar durante 3 a 4 días por medio de inyecciones, ya que el tratamiento oral es de valor limitado debido a que los animales no comen ni beben lo suficiente cuando están enfermos.

Control: Desinfección química de las instalaciones de los venados cautivos, buena ventilación, no alojar demasiados animales en espacios pequeños, sacrificio o incineración de ciervos enfermos.

El valor de las bacterinas con especies de la familia Pasteurella, queda por determinarse. Aunque si se transportan, se deben inmunizar mínimo 3 semanas antes del embarque y otra al llegar a su destino (5, 12, 27, 28, 41, 44, 46, 47, 52).

2. Miasis

Etiología: *Oestrus ovis*

Sinonimia: Oestrosis, miasis cavitaria, gusano de la nariz, sinusitis parasitaria, miasis nasal

Es una mosca que afecta a los pequeños rumiantes, depositando su larva (L1) en los orificios nasales, migra a senos frontales y maxilares como larva 2 en donde se transforma en larva 3. Al cabo de 8 a 12 semanas regresa a las fosas nasales de donde se expulsa a causa de los estornudos que provoca, cayendo al suelo, aquí se convierten en pupas y más tarde en moscas.

Signos clínicos: Produce irritación e inflamación de las fosas nasales, cornetes y tabique, manifestándose con estornudos. Mueven continuamente la cabeza, se ponen inquietos y dejan de comer, hay descarga nasal mucopurulenta y disnea. Pueden presentarse signos nerviosos como incoordinación o dan vueltas.

Necropsia: Hay rinitis, sinusitis hemorrágica y presencia de moco o exudado purulento.

Diagnóstico: Por historia clínica y a la necropsia.

Tratamiento: Rafoxanide, triclofon, closantel, ivermectina.

Control: No hay (27, 41, 53, 55).

Enfermedades de aparato digestivo

1. Salmonelosis

Sinonimia: Tifoidea, paratifoidea.

Etiología: Existen 1300 serotipos diferentes. En rumiantes los más comunes son: *Salmonella newport*, *Salmonella dublin*, *Salmonella typhimurium*.

Es una enfermedad contagiosa de distribución mundial, cuya bacteria es Gram (-). Es una enfermedad zoonótica. Cuando afecta deja animales portadores si es que éstos se recuperan.

La transmisión es por vía oral, por alimentos y agua contaminados con heces. La pueden transmitir las aves silvestres y ratas. El problema principal es por producir toxinas, que en la mayoría de las veces causa la muerte a los venados.

Signos clínicos: En la forma septicémica hay mortalidad del 100%. Se presenta fiebre de 40 a 41°C, anorexia, dolor en el flanco, afectando más a cervatos de 1 a 4 semanas. La diarrea no siempre ocurre. La forma entérica aguda es la más frecuente, afecta a jóvenes y adultos. Hay fiebre, seguida de diarrea acuosa amarilla o sanguinolenta, con trozos de mucosa si es avanzada así como olor fétido y algunas veces hasta coágulos de sangre en las heces. Manifiestan marcada deshidratación. Si es joven el animal puede morir de 2 a 3 días, el adulto en 12 horas. La forma crónica se presenta con fiebre intermitente diarrea, emaciación y abortos en el último tercio de gestación.

Necropsia: Hay esplenomegalia y de consistencia dura. En intestino se observa enteritis catarral hasta hemorrágica. Presenta engrosamiento de la pared de la vesícula biliar con úlceras en omaso y abomaso. En pulmones se puede encontrar bronconeumonía.

Diagnóstico: Con la historia clínica y aislamiento de la bacteria con medio de cultivo.

Muestras: Hígado, bazo, materia fecal, intestino y sangre.

Cantidad: 4 a 5 cm² para tejidos y de 5 a 10 ml para fluidos. El envío de muestras es en frascos estériles, tubos, jeringas, bolsas de plástico e hisopos.

Tratamiento: Trimetropin más sulfadiacina, cloranfenicol y ampicilina, así como furazolidona, pero no responde.

Administrar líquidos para restablecer el equilibrio ácido/base y la deshidratación. Así mismo ayudar a restablecer la flora ruminal.

Control: Desinfección de locales, copro cultivos de rutina y pruebas serológicas, así como evitar el agua estancada y combatir plaga de roedores (12, 27, 28, 41, 47, 52).

2. Colibacilosis

Sinonimia: Enfermedad de los 3 días, enlechados.

Etiología: Escherichia coli.

Es una bacteria gram (-), cosmopolita, que afecta normalmente a **cervatos jóvenes de 3 a 5 días de nacidos**, provocándoles una enterotoxemia ya que produce toxinas que afectan al sistema digestivo, aunque también puede provocar problemas de poliartritis, pleuritis y peritonitis.

Se puede presentar por falta de consumo de calostro, cambios bruscos de dieta, escasez en el consumo de granos y grasa, uso de reemplazos lácteos de baja calidad, albergue e higiene inadecuada, mala desinfección del ombligo.

La transmisión es por vía oral.

Se puede combinar con rotavirus y coronavirus.

Signos clínicos: Hay diarrea de color amarillento y con estrias de sangre. Presentan temperatura de 40 a 41°C, por lo que se encuentran inactivos. Se observa marcada deshidratación y desequilibrio ácido-base. Si es más severa, presentan temperatura anormal, colapso de venas superficiales, líquido y distención en abdomen, pulso lento e irregular, piel viscosa y fría, al final hay coma y muerte.

Necropsia: Poliartritis, tejidos pálidos, deshidratados, la ingesta es fétida a medio digerir y coágulos de leche.

Diagnóstico: Por historia clínica, muestras de heces para cultivo, muestra de hígado, bazo e intestino de 4 a 5 cm². En frascos esterilizados.

Tratamiento: Nitrofuranos, sulfonamidas, neomicina. Restablecer la flora ruminal. Dar protectores de mucosa (Caolin-Pectina), así como sueros isotónicos vía intravenosa.

Control: Evitar hacinamiento, desinfectar instalaciones con cloruro de cal, creolina, etc. Dar calostro los primeros días de nacidos y cuidado óptimo. Es posible vacunar a la madre de 6 a 2 semanas antes del parto (12, 27, 28, 41, 44, 47, 52).

3. Actinomicosis

Sinonimia: Mandíbula de caucho, quijada hinchada.

Etiología: Actinomyces bovis.

Es una bacteria gram (+) anaerobia que semeja un hongo. Provoca una enfermedad contagiosa, crónica y de distribución mundial. En México está ampliamente distribuida en zonas desérticas o secas.

Se caracteriza por provocar tumefacción, abscesos, tractos fistulosos, fibrosis extensa, osteitis y granulomas

Se transmite por vía oral al consumir alimentos duros o provocarse heridas.

Signos clínicos: Se observa inflamación en la porción superior e inferior de la mandíbula, hay dolor a la palpación. Los dientes se aflojan y la masticación se dificulta. Los abscesos formados presentan pus viscosa, mucoso y de color amarilla con gránulos de azufre de 2 a 5 mm de diámetro, es inoloro pero si se complica se vuelve fétido. Puede ocasionar orquitis, mastitis y lesiones hepáticas.

Necropsia: Hay necrosis del hueso mandibular y se aprecian los abscesos con presencia de pus y con los gránulos de azufre. Hay osteitis rarificante

Diagnóstico: Por historia clínica y la presencia de pus característica, la cual se puede llevar al laboratorio para el aislamiento e identificación de la bacteria

Muestra: Pus en un tubo de ensayo

Tratamiento: Ioduros de sodio o potasio inyectables en la lesión o por vía intravenosa. Se puede intentar la aplicación de penicilina.

Control: Dar a los animales alimentos que no provoquen heridas en la cavidad oral. Sacrificio de animales afectados para que no contaminen a los demás (12, 41, 44, 47, 49, 52).

4. Verminosis Gastroentérica

Etiología: Nemátodos que se localizan en el abomaso: Haemonchus spp., Ostertagia spp., Trichostrongylus spp.

Nemátodos que se localizan en el intestino: Ostertagia spp., Bunostomum spp., Cooperia spp., Nematodirus spp., Strongyloides spp.

Nemátodo del colon: Oesophagostomum spp.

Son parásitos que no miden más de 3 cm y tienen un ciclo biológico directo. Se caracterizan por ser nemátodos hematófagos e histófagos. La humedad en las instalaciones de los venados en cautiverio favorece el desarrollo de la larva infestante.

Signos clínicos: Provocan diarrea café oscura o de tipo sanguinolenta, deshidratación, anemia, anorexia, emaciación y algunas veces pueden ocasionar la muerte. Los animales recuperados son subdesarrollados y las astas se muestran sin vitalidad.

Diagnóstico: Por examen de laboratorio cultivo larvario o coproparasitológico (flotación).

Muestras: Heces (10 a 20 g) e intestino (órgano completo).

Medios: Frascos limpios, bolsas de plástico a temperatura ambiente

Tratamiento: Mebendazol, Levamisol e Ivermectina.

Control: Establecer calendario de desparasitación, normalmente se realiza 2 veces al año. Mantener alimento fuera de la contaminación de heces, tener limpias las instalaciones (12, 27, 31, 41, 44, 47, 52, 60)

5. Céstodos

Etiología: *Mentzeia spp.*, *Thysanosoma actinoides*.

Son cestodos que se localizan en el intestino delgado de los venados, aunque *Thysanosoma actinoides* también está en conductos biliares del hígado. Llegan a medir 2 a 3 m.

Son de ciclo biológico indirecto, siendo los acaros y piojos hospedadores

Este problema se manifiesta más en venados salvajes o de ranchos cinegéticos. En adultos se observa normalmente una enfermedad subclínica, mientras que en jóvenes sí se presentan síntomas.

Signos clínicos: Se observa anemia, emaciación, pelo hirsuto, apatía, diarrea, y llegan a causar inmunosupresión

Diagnóstico: Coproparasitológico (macroscópico directo y flotación).

Muestras: Heces (30 a 40 g).

Recipiente: Frascos limpios y a temperatura ambiente.

Tratamiento: Niclosamida y Febendazol.

Control: Calendario de desparasitación 2 veces al año, mantener en buenas condiciones el piso de las instalaciones. Cabe mencionar, que en venados se puede encontrar la Tenia

hydatigena (céstodo en fase de cisticerco), el cual se localiza en cavidad abdominal sin ocasionar problemas. Se diagnostica solo a la necropsia (12, 27, 31, 41, 44, 47, 52, 60).

6. Estomatitis Vesicular

Sinonimia: Mal de hierba y boca adolorida.

Etiología: Virus tipo RNA de una cadena, pertenece al género Arbovirus de la familia Rhabdoviridae.

Es una enfermedad que se caracteriza por provocar fiebre y vesículas en la mucosa oral, epitelio de la lengua, la ubre y la banda coronaria.

Tiene un periodo de incubación de 2 a 8 días y un curso de 7 a 14 días. La enfermedad ocurre en forma endémica en zonas cálidas y epidémicas en regiones templadas.

Hay que tener cuidado si los ciervos rojos se llevan a Veracruz y Michoacán (enzótica), ya que se han presentado problemas con el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Se acentúa más de Julio a Diciembre. La transmisión probablemente sea por medio de vectores (ácaros, moscas tropicales, mosquitos, moscas de establo) y saliva.

El virus puede penetrar a través de la piel o por vías respiratorias.

Signos clínicos: hay fiebre seguida de salivación excesiva con formación de vesículas de color blanquecino en labios, encías, lengua paladar duro y blando, alrededor de las fosas nasales, tetas y banda coronaria de los miembros; ocasionando anorexia, depresión y claudicación. No hay complicaciones y en un promedio de 2 semanas se puede recuperar. Cuando se revientan las vesículas hay reparación del epitelio en forma rápida con tejido fibroso.

Necropsia: No hay lesiones características de los órganos.

Diagnóstico: Por la historia clínica y más específico por pruebas de laboratorio, determinando anticuerpos específicos o inoculando el líquido de las vesículas en animales, embriones de pollo o cultivos tisulares. También por fijación de complemento y neutralización viral.

Muestras: Líquido de vesículas, costras, sangre con anticoagulante, nódulos linfáticos mesentéricos, bazo con glicerina en solución buffer y suero.

Cantidad: 10 ml de líquido de las vesículas, órgano completo.

Recipientes: Frascos limpios y tubos estériles.

Tratamiento: No hay tratamiento específico, lo único recomendable es tratar las infecciones secundarias en los tejidos afectados en forma sintomática. Hay que tomar en cuenta que los animales que se recuperan crean anticuerpos y desarrollan inmunidad durante más de un año.

Control: Controlando el movimiento así como el intercambio de venados en cautiverio, desinfectar tanto camiones de transporte como instalaciones. No hay vacuna en México.

Es una enfermedad de reporte obligatorio y zoonótica (12, 28, 44, 47, 52).

Enfermedades de aparato reproductor y urinario

I. Leptospirosis

Sinonimia: Ninguna para animales salvajes.

Etiología: En venados se han encontrado con más frecuencia: Leptospira icterohemorrhagica, L. canicola, L. sejroe, L. pomana, L. griffithosa.

En México la leptospirosis se ha reportado en los venados cola blanca en cautiverio, no representando un problema grave.

Es una enfermedad contagiosa provocada por bacterias filamentosas enroscadas con gran movilidad (espiroquetas). Es una enfermedad zoonótica.

La principal vía de transmisión es la oral o por contacto directo. Se elimina por la orina. La leptospira penetra al organismo a través del contacto de la orina con la piel erosionada, mucosa oral, nasal y ocular. También aunque en menos grado bebiendo agua y alimentos contaminados.

El período de incubación es de 4 a 8 días.

Signos clínicos: Hay anorexia, debilidad, anemia, hemoglobinuria, ictericia, fiebre de 40°C o más y muerte. En algunas ocasiones se puede presentar aborto en el último tercio de la gestación. Cuando no hay signos, puede ser crónico y portador por un período largo.

Necropsia: Se observa ictericia, hemoglobinuria, hemorragias en la subserosa y submucosa. Presenta úlceras.

Diagnóstico: Se confirma por medios bacteriológicos y serológicos (fijación de complemento, aglutinación y Elisa). La orina se puede examinar en campo obscuro o cultivar de 2 a 4 semanas.

Muestras: orina (15 ml), hígado bazo, sangre de 10 a 20 ml, riñón, feto (completo) y membranas abortadas. Mandar a 4 a 5 cm² de tejido. Los recipientes a utilizar pueden ser jeringas, tubos o frascos estériles.

Tratamiento: Tetraciclina, penicilina-estreptomicina. La dihidroestreptomicina se recomienda en los casos de portadores o excretores.

Control: Por eliminación de los venados portadores, control de ratas, separar animales domésticos de venados, buen drenaje en la instalación para evitar encharcamientos. Desinfectar con hipoclorito sódico las instalaciones. Es posible aplicar la bacterina como medida preventiva (5, 27, 28, 41, 44, 47, 52).

2. Brucelosis

Sinonimia: Aborto contagioso, enfermedad de Bang, fiebre de Malta.

Etiología: Brucella abortus y Brucella melitensis.

Es una enfermedad contagiosa de carácter zoonótico y de distribución mundial. Se caracteriza por presentar abortos en los venados libres o de cautiverio en el último tercio de la gestación.

Hay orquitis e infección de las glándulas sexuales accesorias en el macho, provocándoles baja fertilidad e infertilidad. Es una bacteria gram (-) que se elimina en la leche, descargas genitales, feto abortado, por lo que es de transmisión oral, contagiándose también a través de las mucosas, conjuntiva, laceraciones o piel infectada. Por inseminación artificial es menos frecuente.

Signos clínicos: La brucella se localiza en el útero gestante, ubre, testículos, glándulas sexuales accesorias, nódulos y cápsulas articulares. El signo principal es el aborto en el último período de gestación. Pueden presentar metritis, septicemia y muerte.

En el macho hay orquitis, epididimitis, vesiculitis seminal, prostatitis, higromas a nivel de rodillas, bursitis en tarsos y carpos.

Necropsia: No hay cambios aparentes, observándose solo placentas edematosas, cotiledonitis y fetos con neumonía.

Diagnóstico: Pruebas serológicas de laboratorio (fijación de complemento, aglutinación en placa y en tubo). Por cultivo de placenta o estómago y pulmones del feto.

Muestras: semen, testículos, epididimo, pulmones, abomaso, hígado, bazo, contenido estomacal del feto, leche, placenta y sangre. De 4 a 5 cm² para tejidos y 1 ml de muestra para fluidos corporales. En frascos y jeringas estériles.

Tratamiento: No hay tratamiento específico ni efectivo. Se ha visto que las hembras abortan 2 veces máximo, pero pueden quedar como portadoras.

Control: Aislar animales infectados, destruir fetos y membranas abortadas, desinfectar las áreas donde se presentan los abortos, existe una vacuna (Norwich) y se aplican 2 ml por cada 25 kg de peso vivo, subcutánea, se vacuna durante la lactación y se revacuna anualmente. En el caso de estos animales no se vacuna por ser animales libres de la enfermedad (12, 28, 41, 44, 47, 49, 52).

3. Coccidiosis

Etiología. *Eimeria* spp. L. best. L. zuerm.

Son protozoarios que se localizan en las células epiteliales del tracto digestivo y que pueden invadirlo en forma aguda, provocando la destrucción de la mucosa intestinal.

Se transmite por vía oral mediante la ingestión de los oocistos infecciosos (esporulados), los cuales se encuentran en el medio ambiente después de varios días de haber sido eliminados de las heces de los animales infectados.

Las condiciones que favorecen la presentación de la enfermedad son: humedad relativa alta, hacinamiento, falta de ventilación, estres (cambio de alimento, transporte, manejo excesivo), mala higiene, dar alimento sobre el piso del albergue y la edad (afecta más a animales jóvenes).

Signos clínicos. En general afecta con más frecuencia a los cervatos de 2 a 8 meses de edad, aunque los adultos también llegan a enfermarse. Hay fiebre, diarrea, cuyas heces son mucoides de color café oscuro, por la presencia de estrías de sangre o sangre digerida, observándose restos de mucosa. Los animales están débiles, pierden el apetito, hay deshidratación, anemia, pelo hirsuto, tren posterior sucio, emaciación, depresión y muerte. Puede observarse un signo de tenesmo.

Presenta una morbilidad de 80%.

Necropsia: Se observa una enteritis catarral, la mucosa intestinal está edematosa y cubierta por una capa mucofibrinosa. En casos crónicos, se observa un engrosamiento de la pared intestinal.

Diagnóstico: Por la historia clínica. En laboratorio, por medio de correr exámenes coproparasitológicos (flotación) o por histopatología.

Muestras: Heces (10 g) e intestino (órgano completo).

Recipiente: Frascos limpios y temperatura ambiente.

Tratamiento: En general, se hace con sulfas (sulfametazina y sulfamerazina). Pueden administrarse en el agua de bebida o en el alimento. También se puede administrar nitrofuranos (nitrofurazona). El amprolio es otra alternativa.

Control: Instalaciones limpias y secas, no dar de comer a los venados en el suelo, reducir al máximo el estrés, evitar el hacinamiento (12, 27, 31, 44, 41, 47, 52, 62).

Enfermedades de aparato locomotor y sistema nervioso

1. Clostridiosis

Etiología: El más común en los ciervos es el *Clostridium tetani*.

Se caracteriza por presentar hiperestesia, tetania y convulsiones. Es un anaerobio que vive en los suelos en forma de esporas, encontrándose también en el tracto intestinal. Causa toxemia debido a la producción de una neurotoxina. Las bacterias penetran por heridas profundas donde encuentran un medio anaerobio, se reproducen y sufren después autólisis, liberando la neurotoxina que es absorbida por los nervios motores de la región. Cuando alcanza el torrente sanguíneo llega al sistema nervioso central causando tetanos descendente.

El período de incubación varía de 10 a 14 días.

Signos clínicos: Se observa rigidez y caminar dificultoso, prolapso del tercer párpado, dilatación pupilar, orejas tiesas, expresión de ansiedad. Se dificulta la prensión y masticación de los alimentos (trismo). Los reflejos se acentúan, por lo que es fácil provocar espasmos más violentos con ruidos o movimientos súbitos. La temperatura puede subir hasta 42°C. Adquiere una postura de animal de madera.

Tiene una mortalidad aproximada de 80 %.

Necropsia: No hay lesiones de consideración.

Diagnóstico: Por los signos clínicos característicos e historia clínica. Por laboratorio, muestras para cultivo.

Muestras: Son las de la zona lesionada, músculos, tejido subcutáneo edematoso e hígado (4 a 5 cm²) y en frascos estériles.

Tratamiento: En los primeros signos, se recomienda aplicar la antitoxina junto con penicilina en grandes cantidades. Se reporta que los tranquilizantes o barbitúricos se pueden administrar en la fase inicial de la enfermedad. Se sugiere aplicar 1,500 a 3,000 U.I. de antitoxina tetánica, confiriendo una inmunidad pasiva por un lapso de 2 semanas.

Control: La aplicación del toxoide tetánico, permite la inmunización activa. Se debe hacer buena desinfección de las heridas de los animales y a estos, mantenerlos en lugares limpios durante su tratamiento independientemente de la aplicación de la antitoxina. Las cirugías que se lleven a cabo, deben guardar la mejor asepsia posible. Tener siempre instalaciones en perfecto estado con mantenimiento y limpieza (12, 27, 28, 31, 47, 52).

2. Pododermatitis infecciosa

Sinonimia: Necrobacilosis, gubarro, enfermedad del navicular
Etiología: *Spherothorus necrophorus* (*Bacteroides funduliformis*)

Es un bacilo gram (-), anaerobio, que se caracteriza por provocar una inflamación en los tejidos cercanos a la pezuña, presentando una intensa claudicación del miembro afectado.

Es de distribución mundial, siendo un problema frecuente en los ciervos cuyas instalaciones no tiene un buen drenaje y se llenan a encharcar en época de lluvias, manteniendo una humedad constante y donde pasan las 24 horas del día.

La transmisión se da por áreas de consolidación provocadas por traumatismos. Penetra por los miembros y la cavidad oral.

Se sabe también, que en época de secas puede presentarse el problema, esto por las laceraciones que se provocan en las pezuñas con el barro y suelo seco, aunado a hoyos con agua estancada.

Signos clínicos: Hay una ligera fiebre, se aprecia claudicación acentuada y una inflamación del tejido interdigital. La corona se ve inflamada, los bordes de la lesión están cubiertos de material necrótico, teniendo un olor fétido ya que llegan a secretar un exudado purulento. Si la infección progresa, llega a lesionar las articulaciones y tendones (artritis y tendinitis). Hay desprendimiento del tejido córneo de la banda coronaria de la pezuña, dejando de comer por el intenso dolor.

Necropsia: Hay dermatitis y necrosis de la piel y tejido subcutáneo, con supuración de las articulaciones y nódulos necróticos en los pulmones o hígado.

Diagnóstico: Por las lesiones que se observan en los miembros de los venados, historia clínica y malas condiciones de las instalaciones.

Tratamiento: El tratamiento local resulta difícil en los ciervos, por lo que se hace sistémico con inyecciones de sulfadimidina, penicilina o antibióticos de amplio espectro, todo por vía intramuscular. Cuando son varios los ciervos lesionados, se puede administrar en el alimento, sulfabromometazina durante tres días.

Un tratamiento local consistiría en lavar y limpiar la zona dañada y después aplicar pomadas a base de antibióticos, corticosteroides, enzimas o sulfato de cobre al 5%. Se recomienda poner un apósito y mantener al animal en un lugar seco.

Control: Manteniendo a los animales en condiciones secas y con buen drenaje. (12, 41, 47, 49, 52).

3. Infección por corinebacterium (abscesos)

Etiología: *Corinebacterium pyogenes*

Es de las bacterias más comunes que al ciervo le provocan procesos exudativos purulentos. Produce abscesos encapsulados cuyo exudado es de color verdoso.

Esta bacteria esta presente en abscesos mandibulares, endocarditis vegetativa, neumonía, poliartritis, mastitis, reticulitis traumática y nefritis.

Signos clínicos: En la superficie corporal se aprecia un aumento de volumen en forma circunscrita, que conforme pasa el tiempo va creciendo hasta producirse una fístula por donde drena el exudado purulento. Puede haber una elevación de la temperatura.

Diagnóstico: Por los signos clínicos que se observan y por medio de cultivos. El resultado se obtiene de 18 a 24 horas.

Tratamiento: Es local, se debe remover todo el material de los abscesos y limpiar, para posteriormente aplicar antisépticos. Además se debe dar un tratamiento parenteral con antibióticos de amplio espectro (12, 28, 41, 44, 47, 52)

4. Miopatía degenerativa por captura

Descripción: Es una enfermedad metabólica, caracterizada por afectar los músculos, provocando degeneración y necrosis del músculo estriado y cardíaco.

Etiología: No conocida.

Esta patología se puede presentar tanto en animales excesivamente inquietos como en los tímidos, no importando tampoco la técnica de contención usada (física o química). Es una enfermedad individual.

Los factores predisponentes son:

- Miedo.
- Ansiedad.
- Manejo repetido.
- No permitir que el ciervo agitado o exhausto descanse antes del transporte.
- Transporte prolongado.
- Tensión muscular provocada por reacciones a estímulo de alarma.
- Posiciones incómodas por introducirlos en cajones o corrales pequeños de transporte, provocando calambres musculares y una consecuente anoxia y necrosis muscular local.

Signos clínicos: Se observan movimientos con dolor, caminan con los miembros posteriores tiesos, hay claudicación, los músculos de la espalda, grupa y de los miembros, a la palpación se sienten calientes y duros. La inmovilidad progresa hasta una parálisis, provocando la postración del ciervo. Se observan traumas en la superficie corporal del ciervo por el intento de levantarse. En un periodo de fase aguda se presenta mioglobulinuria, provocando disnea y taquicardia. La enfermedad se manifiesta en promedio de 7 a 14 días después de la captura o transporte, aunque puede variar de 6 a 30 días. La causa patológica sería la formación de ácido láctico (se relaciona con la cantidad de glucógeno, ATP, etc) en el músculo, desencadenada por la conversión de la oxidación aeróbica a anaeróbica, provocando la consecuente necrosis de las células musculares y el desarrollo de una acidosis sistémica. La muerte ocurre por falla cardíaca por una necrosis del miocardio.

Necropsia: Se observan bordes de color rojo claro en el músculo afectado. La hemorragia es evidente, histológicamente hay hemorragia y degeneración celular. En algunos casos se aprecia fibrosis. También se presenta atrofia adrenocortical.

Prevención y Tratamiento: Se tienen que disminuir en la medida que sea posible los factores predisponentes. Si se sabe que se ha causado un estrés muy severo, el tratamiento va encaminado a disminuir la acidosis con una solución de bicarbonato de sodio por vía intravenosa. Se recomienda la administración de analgésicos y antiinflamatorios. Hay que procurar mantener al ciervo bien oxigenado.

Cuando la necrosis muscular ha ocurrido, la aplicación de un plasma caliente en el músculo afectado es lo adecuado, esto causa una gran sensación de alivio, pero aún así el pronóstico es desfavorable (3, 11, 27, 40, 43, 46).

Enfermedades que afectan a la piel

1. Pediculosis

Sinonimia: Piojera, liendres, ptiiriasis.

Etiología: *Damalinea spp.* y *Linognathus spp.*

Son los géneros de ectoparásitos que llegan a invadir la superficie corporal de los venados.

El género *Damalinea*, se caracteriza por ser un piojo mordedor o masticador (descamación cutánea) y el otro género, el *Linognathus* por ser chupador. Son de ciclo biológico directo y con una duración de 14 a 15 días. Todos los piojos llegan a ser hematófagos.

En los venados, las infecciones se llegan a presentar por mala higiene en las instalaciones, hacinamientos de animales, es común durante el Invierno y principios de Primavera.

Signos clínicos: Hay prurito, baja de peso, se ponen inquietos y nerviosos, pelo hirsuto, se observan lesiones secundarias en el cuerpo por rascarse y pueden dejar de comer. Se presenta una dermatitis eritomatosa con alopecia.

Diagnóstico: Historia clínica. Se pueden buscar los piojos en el cuerpo (costados, axilas, ingle y dorso)

Muestra: Pelo en bolsas de plástico a temperatura ambiente.

Tratamiento: Baños de inmersión o aspersión con compuestos organofosforados, por ejemplo, Triclorfón, Coumaphos, Ivermectina y Piretroides sintéticos. Se puede usar Polisulfuro de calcio en polvo soluble, aplicado en los revolcaderos o bañaderos.

Control: Mantener las instalaciones limpias, desinfectadas y no juntar demasiados venados en albergues reducidos (2, 12, 41, 44, 47, 52, 60)

2. Acaros

Sinonimia: Sarna y roña.

Etiología: *Sarcoptes scabiei* y *Demodex spp.*

Son los géneros de ácaros que más afectan a los venados. Es una enfermedad cutánea y contagiosa de ciclo biológico directo. El patrón de distribución en los venados se da en la base de las astas, cabeza, cuello y las extremidades para *Sarcoptes*, y, en la cara, cabeza, cuello, hombros, tórax y flanco para *Demodex*.

La transmisión ocurre por contacto directo, cuando las larvas, ninfas o hembras fertilizadas se transfieren a otros venados susceptibles.

El período de incubación varía de 2 a 6 semanas. Es común en México y se presenta en cualquier época del año. Favorece su presentación la mala higiene, el hacinamiento, introducción de animales nuevos, así como la inmunosupresión.

Signos clínicos: Provoca prurito, alopecia, anorexia, se encuentran inquietos y por lo tanto, bajan de peso. La piel se observa enrojecida con presencia de costras, descamación cutánea excesiva (pitiriasis) y se engrosa formando pliegues grandes.

Diagnóstico: Por historia clínica y más específicamente por medio de laboratorio, con un raspado de piel que se hace en la periferia de la lesión, en donde se identifica el parásito. Se deben de obtener varias muestras.

Muestras: Raspado cutáneo (hasta sangrar).

Recipiente: En porta objetos a temperatura ambiente

Tratamiento: Baños de aspersión o inmersión con compuestos organofosforados: Triclorfon y Coumaphos. También es posible usar malathion o toxafeno. Se pueden poner rascaderas en lugares estratégicos de las instalaciones.

Control: Limpieza y desinfección de las instalaciones. No albergar muchos venados en espacios reducidos (2, 12, 41, 44, 47, 52, 60).

3. Garrapatas

Etiología: *Boophilus annulatus* y *Otobius megnini*

Son los que afectan con más frecuencia a los venados.

Son ectoparásitos arácnidos de ciclo biológico directo, siendo capaces de transmitir otras enfermedades. Son propios de clima tropical húmedo. Se localizan en orejas, axilas, región inguinal, glándula mamaria, escroto, prepucio y región perianal. Se transmite por contacto directo.

Signos clínicos: Provocan anemia a largo plazo e inquietud de los animales. Se observa una dermatitis crítematosa.

Diagnóstico: Se observa la presencia de las garrapatas.

Tratamiento: Por baños de inmersión o aspersión, con organofosforados, se pueden usar piretroides sintéticos o la ivermectina.

Control: En ciervos en cautiverio, solo la cuarentena y revisión de ejemplares de nuevo ingreso (2, 5, 12, 41, 44, 47, 52).

4. Gusano Barrenador

Sinonimia: Gusaneras, bicheras, queresa, cresa.

Etiología: Larvas de la mosca *Cochliomya hominivorax* (*Callitroga hominivorax*).

Es del orden Díptero y de la Familia Caliphoridae.

Se caracteriza por que la mosca deposita sus huevos en heridas, mordeduras, ombligos de neonatos y otros tejidos lesionados de los ciervos y ganado doméstico.

Se localiza todavía en partes del Sur de México, América Central y Sur, así como también en ciertas islas del Caribe.

Es una mosca que mide 10 mm de largo, de color verde azulado, presentando en el dorso del tórax tres franjas oscuras longitudinales. De 12 a 21 horas de depositarse los huevos (200 a 400) en el borde de alguna herida, las larvas se incuban y se introducen en los tejidos, en donde se alimentan y desarrollan en un periodo de 5 a 7 días, de aquí salen y caen al suelo en donde se convierten en pupas, las cuales en un lapso de 7 días a 2 meses y de acuerdo a la temperatura se convierten en moscas. Después de 3 a 4 días los machos son capaces de copular y a los 6 días de vida de las hembras pueden liberar huevos.

En Verano es más propicio el ciclo vital. La enfermedad se transmite por el traslado de animales infestados.

Signos clínicos: En las heridas se observan larvas y secreción de un líquido pardo rojizo de olor fétido. Presentan dolor e inflamación en la región dañada, lo que provoca prurito, por lo tanto el animal se rasca con la consecuente destrucción tisular, infección secundaria y toxemia, observándose el animal inquieto, nervioso, deprimido, prostrado y puede llegar a morir. Si afecta la bóveda palatina, desfiguran la cara del ciervo y en caso de llegar a la cavidad craneana provocan la muerte.

Diagnóstico clínico: Por historia clínica e identificación de la larva.

Tratamiento: Solo sintomático.

Control: Mediante el programa de control implantado por la Comisión México-Americana para la erradicación del gusano barrenador, bajando la población de moscas por medio de la liberación semanal de moscas machos esterilizados previamente con rayos gama (5, 12, 31, 41, 52, 60).

5. Dermatomycosis

Sinonimia: Tiña.

Etiología: *Trichophyton spp.*

Se caracteriza por afectar tejidos muertos de la superficie corporal. Se presenta más en épocas de baja temperatura ya que los ciervos se juntan unos con otros para calentarse, transmitiéndose así la enfermedad.

Signos clínicos: Se observan áreas alopecías de formas redondas. Hay una dermatitis exudativa y prurito. La lesión se puede encontrar alrededor de los ojos, orejas, hocico y región pélvica.

Diagnóstico: Por la lesión característica en la piel o por medio de una muestra de piel o pelo, en los que se identificarán los micelios del hongo.

Tratamiento: Tópico: nistatina, ketoconazol o lugol.
Oral: griseofulvina.

Control: Desinfectar las instalaciones y separar animales sanos de enfermos (5, 12, 31, 41, 49, 52, 60).

Enfermedades no infecciosas

En México se han reportado diversas patologías no infecciosas que se manifiestan en los órganos, músculos y huesos (27, 46).

De éstas las de mayor frecuencia son:

- A) Fracturas de miembros o astas (traumatismos)
- B) Tumores

A) Fracturas de miembros o astas (traumatismos)

Los ciervos en cautiverio son muy susceptibles a sufrir fracturas debido a diferentes causas, como las que se citan a continuación:

- Instalaciones inadecuadas, chicas, poco prácticas para el manejo, donde solo hay una puerta de acceso y es estrecha, lo que imposibilita el paso fácil de los ciervos que son tímidos y que son acosados por los dominantes. Pisos lisos, lo que provoca que los

animales no tengan apoyo al pisar cuando corren, resbalando fácilmente. Al tratar de capturarlos, con técnicas inadecuadas o mal realizadas. Una mala e inadecuada alimentación, de baja cantidad o calidad de nutrientes, provocando ciervos débiles, con mal estado de carnes y raquíticos. Cercos hechos con material inadecuado y de medidas no recomendables, que provocan al ciervo a tratar de escapar. En época de celo, por los combates entre machos para aparearse con las hembras receptivas (44, 60).

Los miembros anteriores y posteriores de los venados, son las zonas que sufren la mayor incidencia de fracturas. Los huesos afectados son: el radio, cúbito, metacarpos y fémur (independientemente del resto de su esqueleto). Lo anterior se debe a lo largo, delgado y sin mucha masa muscular que recubre los huesos de los miembros.

Con los métodos existentes de anestesia y analgesia disociativa que hay para aplicar en venados, es posible llevar a cabo con mucho éxito la osteosíntesis (9).

B) Tumores

En venados se ha observado que las neoplasias se presentan comúnmente en piel. Las neoplasias que se han identificado con mayor frecuencia son: los fibromas, papilomas, verrugas, fibrosarcomas y osteocondromas (este último afectando ya tejido óseo). Dependiendo del tipo de neoplasia, es su aspecto macroscópico, pero generalmente son masas carnosas de consistencia dura y de tamaño variable. Pueden encontrarse masas aisladas, múltiples y nodulares abarcando una gran área de tejido.

La superficie tumoral puede ser lisa, arrugada y agrietada o con un aspecto de coliflor. Los tumores de gran dimensión con frecuencia se erosionan, sangran y pueden infectarse. Las neoplasias pequeñas son redondas o nodulares.

Se observa con mayor frecuencia la distribución de las neoplasias en la cabeza y espalda, independientemente del resto del cuerpo. Normalmente no hay metástasis a otros tejidos del cuerpo. Se sabe poco de las causas que producen la presentación neoplásica en venados, como en la mayoría de las especies, más sin embargo se pueden citar causas hereditarias, traumáticas o virales, esta última etiología ya demostrada en la papilomatosis del ganado bovino o en el fibroma cutáneo del ciervo (12, 28, 60).

Como la mayoría de las neoplasias que afectan a los ciervos son benignos, el estado de salud es generalmente bueno, por lo que no se practica tratamiento alguno para resolver el problema así como ningún control para evitarlo.

1. Enfermedad Hemorrágica Epizootica

Etiología: Virus RNA del género Arbovirus y de la familia Reoviridae.

Es una enfermedad infecciosa que afecta a rumiantes salvajes y principalmente al venado, siendo la especie más afectada el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). En México no se ha reportado, pero se han detectado algunos brotes como sospechosos de esta enfermedad (46).

Tiene un curso agudo y subagudo. Se caracteriza por presentar hemorragias extensas. La enfermedad se presenta en forma estacional (Verano) y se transmite por medio de vectores, específicamente el piquete que produce un insecto del género *Culicoides*, llegando de esta manera el virus a la circulación periférica, causando una coagulopatía intravascular diseminada, provocando hemorragias severas en membranas mucosas, piel y vísceras.

Signos clínicos: Presenta un periodo de incubación de 5 a 10 días con comienzo súbito y fiebre de 41°C, los venados comienzan a perder el apetito, se vuelven tímidos, manifiestan una debilidad progresiva, hay salivación excesiva, taquicardia disnea y deshidratación. Las hemorragias de la mucosa orbitaria y oral dan un aspecto rosado o azulado (lengua azul). Los venados empiezan a orinar y defecar con sangre fresca, la salivación en este momento puede ser sanguinolenta. De 8 a 36 horas después de presentar los signos, los venados entran en estado de shock, se postran y ya no se levantan, para finalmente morir. Pueden presentarse abortos.

Necropsia: Las hemorragias son desde petequias hasta difusas, apareciendo en todos los órganos, especialmente en corazón, hígado, bazo, riñón, pulmón y tracto intestinal. Hay erosión de la mucosa oral y labial, la lengua se encuentra necrosada al igual que la glotis. Hay aumento de líquidos pericárdicos, edema pulmonar y pleura.

Diagnóstico: Por la historia clínica. Por laboratorio, el recuento de trombocitos descendente de 600,000 mm^3 hasta 20,000 mm^3 poco antes de la muerte. Puede verse inicialmente leucopenia y después leucocitosis con aumento de los neutrófilos (neutrofilia), también por las lesiones a la necropsia e histopatología.

Como es una enfermedad similar a la lengua azul, se hace el aislamiento, cultivo e identificación del virus o por serología.

Muestras: Sangre heparinizada estéril, bazo, médula ósea. De abortos: sangre, bazo, pulmón, encéfalo, suero y semen.

La cantidad es de 10 ml para sangre, 10 cm^2 para órganos y/o órganos completos, 2 a 3 ml de suero. Los medios son tubos y frascos estériles. Deben estar las muestras refrigeradas (12, 28, 44, 47, 52).

2. Lengua Azul

- Sinonimia:** Fiebre catarral ovina, úlcera del hocico de la oveja, rigidez del cerebro.
Etiología: Virus tipo RNA de doble cadena del género Arbovirus y de la familia Reoviridae. También se le llama virus Diploma.

Es un virus patotrópico (afinidad por el epitelio de mucosas nasales, oral e intestinal). Afecta principalmente a los ovinos aunque también lo padecen los venados (12).

Se detectó en San Luis Potosí, Veracruz, Puebla, Yucatán y el Estado de México teniendo mayor incidencia en el norte del país, en el año de 1982 (42).

Se caracteriza por producir una inflamación catarral en la mucosa oral, nasal, aparato digestivo, así como también el rodete coronario y la lámina de las pezuñas, además de afectar el músculo esquelético. Siendo similar a la enfermedad hemorrágica Epizootica.

Transmisión: Se lleva a cabo por artrópodos del género Culicoides, por lo que es de ocurrencia estacional.

Signos clínicos: Inicia con una elevación de temperatura de 4 a 6 días postexposición llegando a alcanzar hasta 41.1°C a los 7 días, hay anorexia, excesiva salivación, aumenta la frecuencia respiratoria, se presenta hiperemia del hocico, labios y orejas. Los labios toman un aspecto púrpura azulado.

En un curso agudo se observa diarrea sangumolenta, hay exudado nasal seroso catarral o fibrinocatarral, el cual se seca y forma costras en los ollares. Cuando la enfermedad se alarga llega a manifestar claudicación y se observa una línea hemorrágica en el rodete coronario de las pezuñas así como miositis. Los venados llegan a presentar fotofobia y antes de morir la lengua se torna cianótica y colgante, postrándose uno a dos días antes de morir. Se sabe que en el venado cola blanca y el antlope americano o berrendo, la enfermedad es de un curso hiperagudo hemorrágico y fatal. Pueden presentarse abortos o transmitirse de la madre al producto.

Necropsia: Hay hiperemia y hemorragia en las mucosas, miocardio y músculo estriado. Los nódulos linfáticos están hiperémicos y aumentados. Se observan hemorragias equimóticas en la mucosa del rumen, retículo, omaso y abomaso. Hay hepatomegalia y los riñones presentan edema e hiperemia. En las facias y tejido intermuscular se aprecia un líquido gelatinoso. Cabe mencionar que en el análisis de sangre se manifiesta una leucopenia significativa a consecuencia de una linfopenia y eosinopenia.

Diagnóstico: Por historia clínica, biometría hemática, necropsia y aislamiento e identificación del virus.

Muestras: Sangre heparinizada estéril, bazo, médula ósea. De abortos: Sangre, bazo, pulmón, suero y semen.

Cantidad: 10 ml de sangre, 10 cm² de tejido y/o órgano completo, 2 a 3 ml de suero.

Tratamiento: No hay tratamiento, solo se puede intentar el paleativo.

Control: Separar animales enfermos de sanos, eliminar la población de insectos, desinfectar instalaciones y esterilizar equipo. Los venados que han superado la enfermedad tienden a crear defensas, por lo que se hacen resistentes a una nueva infección.

En México no hay vacunas, en E.U.A. disponen de vacunas comerciales de virus vivo atenuado en embrión de pollo (deben ser polivalentes para abarcar las diversas cepas)

Es de reporte obligatorio (12, 28, 44, 47, 52)

Es importante recordar que:

- Es más fácil prevenir que curar.
- Los ciervos enfermos que han sido aislados del hato son pacientes con respuesta inmune muy baja, debido al nerviosismo y al miedo que experimentan.
- Un manejo adecuado reduce el estrés y la mayoría de las enfermedades más graves de los ciervos se relacionan con el estrés.
- La buena alimentación reduce las enfermedades y la mortalidad.

Los ciervos que llegaron al Rancho 4 Milpas, arribaron con certificados que acreditaban estar libres de las siguientes enfermedades: tuberculosis, brucelosis, leptospirosis, lengua azul, enfermedad epizootica hemorrágica de los venados, fiebre catarral maligna, akabane, parasitosis por *Alveostrongylus* y ectoparasitosis.

El manejo sanitario que se les dió a partir de su arribo ha sido el siguiente:

- Desparasitación previo a la época de pariciones, en el mes de noviembre de 1994, con febendazol al 4% en el alimento, a razón de 10 mg/kg de peso vivo y monitoreo mensual de la carga parasitaria por medio de exámenes coproparasitológicos. En mayo de 1995 se desparasitó al hato de ciervos con ivermectina inyectada intramuscular a razón de 200 microgramas por kg de peso vivo. En Marzo de 1996 se desparasitó a los cervatos con ivermectina de la misma manera. El programa de control de parásitos que se lleva depende de la carga parasitaria que se esté determinando en los análisis coparasitológicos mensuales que se efectúan.
- En mayo de 1995 se inmunizó utilizando la bacterina triple de *Clostridium septicum*, *Clostridium chauvoei* y *Pasteurella multocida* a razón de 3 ml por individuo del producto comercial (Bacterina triple C.E.S. Labs. Hoechst).

Igualmente se inmunizó contra *Leptospira* spp., a razón de 2 ml por individuo del producto comercial (Leptobacterina Labs. Hoechst). Dichas inmunizaciones se repitieron en mayo de 1996.

- En marzo de 1996 se muestrearon a 19 ciervos del ható para identificar presencia de tuberculosis, brucelosis, paratuberculosis y leptospirosis. Para el primer caso, la técnica empleada fue la evaluación de intradermoreacción usando antígeno de tuberculina tipo mamífera a dosis de 0.1 ml aplicada en la tabla del cuello, mientras que para el resto de las enfermedades fue serológico. En todos los casos los resultados fueron negativos.
- La tasa de mortalidad en los cervatos fue del 30.15%, por las siguientes causas:

Mortinatos	3.17%
Accidentados	7.94%
Abandonados por la madre	19.04%

Lo anterior coincide con cifras señaladas en cervatos nacidos de primaras en Nueva Zelanda.

La tasa de mortalidad acumulada desde el arribo hasta la fecha en los animales adultos es del 5.74% (5 animales muertos de 87 en total), siendo las siguientes causas:

Pasteurelosis neumónica	2.30%
Accidentes	2.30%
Enterotoxemia	1.14%

(17)

CAPITULO 7

TECNICAS DE INDUSTRIALIZACION

Nueva Zelanda fué el primero en la industria del ciervo a finales de los años cincuentas y hoy en día se calculan más de 100,000 granjas de ciervo en este país. La industria Australiana ha seguido la misma línea en cuanto a las prácticas y organización neocelandesas, sin embargo se calcula que solamente 6,000 a 7,000 animales están bajo un sistema de producción en el país (8,51).

En Hungría todos los estados tienen hatos de por lo menos una especie y ninguna de estas especies ha sido tan problemática como la introducción del ciervo rojo que ha causado erosión severa en zonas alpinas (13).

La producción de ciervo rojo parece ser una alternativa competitiva para la producción de ovinos y bovinos en ciertas partes de Hungría y Gran Bretaña (36,51).

La industria del ciervo exótico se ha expandido dentro de los Estados Unidos y probablemente continuarán haciéndolo mientras el mercado doméstico para la carne de venado permanezca alto. El medio ambiente político será un factor decisivo en la expansión.

En Estados Unidos 15 estados tienen leyes recientes o pendientes que afectarán la situación legal del ciervo exótico. El potencial productivo y de mercado para la industria del ciervo exótico en los Estados Unidos se ve limitada por las reglamentaciones impuestas a nivel estatal. La percepción del ciervo exótico como un producto ecológicamente viable varía de un estado a otro dentro de los Estados Unidos debido a la naturaleza controversial de este recurso y su impacto en la regulación futura del clima (22).

La filosofía de uso de otro tipo de animal en un sistema de pastoreo económico tiene que ser revisada. Algunos conservadores ven al ciervo como una amenaza para la fauna local, mientras que otros lo ven como un animal con fines deportivos y argumentan que se debe tratar como tal. Aún cuando la producción de ciervos se vuelva popular en este país es muy improbable que los ciervos que se escapen se conviertan en una plaga como en el caso de los conejos, pues tan solo el tamaño del animal los pone en riesgo de ser cazados. Los liberalistas y preservacionistas están en contra de la producción de ciervo pues consideran que su domesticación va en su contra (14).

En los estados del norte de la República Mexicana, algunos productores utilizan los ciervos nativos solamente como un medio para diversificar los ingresos en la producción ganadera tradicional; ven un futuro económico brillante para la gran variedad de productos que se obtienen del animal y buscan tener acceso a la limitada población silvestre para criarlos (21).

Los cazadores consideran estas acciones como un perjuicio a su actividad pues reduce el número de animales disponibles para su cacería. El gobierno considera que su responsabilidad legal para la producción de ciervo recae en las áreas de salud animal, conservación y fauna silvestre (14).

Existen algunas consideraciones básicas que debe tener una especie silvestre para convertirse en un animal potencialmente doméstico. Debe ser capaz de mantenerse en grupos, reproducirse en cautiverio con éxito, fácil de manejar y de adiestrar (51).

La crianza y producción de ciervos es un sistema de baja carga animal para una producción agrícola sostenible y debe tener un futuro favorable en una sociedad que se está volviendo cada vez más sensible a la contaminación ambiental, la manipulación animal y los aditivos en alimentos (20).

Los costos de producción de ciervos son más bajos que los de las reses, ovinos y caprinos, ya que en éstas últimas las ganancias que se obtienen son muy pocas, y los subproductos que se obtienen son de un valor muy bajo comparándolo con los subproductos que se obtienen del ciervo (45).

Como respuesta a otro tipo de necesidades (que no son solo comerciales sino también alimenticias), se encontró que esta especie puede también aprovecharse para la producción de carne para consumo humano, y otros subproductos de alto valor en el mercado internacional (25, 43, 51).

Comercialmente hablando, el ciervo es un animal de múltiples propósitos que provee de "terciopelo" (velvet) al mercado internacional y al mercado de la medicina oriental y otros productos menos importantes como dientes y ligamentos (20).

Estas características lo convierten en una especie con alto valor agregado que puede servir como base para el estudio de otras especies silvestres susceptibles de aprovecharse (31, 54, 63).

Hasta ahora es difícil de determinar con aproximada exactitud la disminución en la población de ciervos nativos en México. Entre los factores que han causado la presión sobre los venados en México se encuentra la cacería, el control deficiente del ganado, escasez de agua y otros. La cacería de trofeo puede ser regulada a través del establecimiento de parques cinegéticos que a su vez pueden contribuir con reservas y fondos para la conservación. En contraste, la cacería furtiva para consumo o venta de carne, o para robar cervatillos a sus madres para venderlos como mascotas, es de difícil control; especialmente si existe un mercado para ello (57).

En ciertos países durante años, los primeros productores de ciervos vendían su carne en la puerta de las granjas o en los hoteles y restaurantes locales, habiendo matado sus ciervos en el campo, realizado el faenado en la granja. Actualmente, el nivel de producción implica que un

número considerable de ciervos sean sacrificados en rastros y la carne sea vendida en supermercados, por lo que se ha desarrollado un sistema que minimiza el tiempo que pasa el animal en un ambiente que le es poco familiar (64, 65, 66)

Una forma de reducir la demanda de esta carne de venado silvestre es el producir y comercializar carne de ciervos criados en prantas intensivas, a través de vías establecidas de comercialización y difusión educativa del producto. Resultando una nueva alternativa para la ganadería (Navarro, 1995) (57).

Los machos de dieciséis meses de edad, a los que se han retirado las astas, son movilizadas de las áreas de pastoreo y pesados. El grupo seleccionado se carga en trailers convencionales para ganado con divisiones y se transporta al rastro en donde desembocarán en un corral de contención oscuro. Poco después de su llegada se mueven individualmente a lo largo de un pasillo corto hasta una pequeña pila individual para la insensibilización con arma de fuego, después de lo cual son desangrados y despelados. Los machos que se manejan de esta manera no parecen mostrar signos de estrés, debido al corto tiempo que pasan en un ambiente poco familiar y esto puede verificarse fácilmente con los bajos valores de pH muscular que tienen las canales de estos animales (64, 65, 66)

En nuestro país la Ley Federal de Sanidad Animal en su capítulo III artículo 17, establece que... "La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural expedirá las normas oficiales que establezcan las características y especificaciones zoonosológicas para el trato humanitario y las técnicas de sacrificio de animales.", y, en el Capítulo IV artículo 18, especifica también que "... la Secretaría expedirá las normas oficiales que establezcan las características y especificaciones zoonosológicas que deberán reunir y conforme deberán operar los establecimientos destinados al sacrificio de animales, los que industrialicen, procesen, empaquen, refrigieren o expandan productos o subproductos animales para consumo humano, coordinándose con la Secretaría de Salud para la elaboración de las normas sanitarias correspondientes.", de la misma manera el "Reglamento para la Industrialización Sanitaria de la Carne", establece las especificaciones y características de las instalaciones y equipo que deberá tener una planta de sacrificio y procesamiento de carne y productos cárnicos. Por lo tanto, con base en lo anterior, es importante considerar que cualquier establecimiento que sacrifique animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos deberán cumplir también con la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ZOO-1994 "Especificaciones zoonosológicas para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos", ya que es una norma que se aplica a todos los establecimientos que se dedican al sacrificio de animales de abasto, frigoríficos, emparadoras y plantas industrializadoras de productos y subproductos cárnicos (64, 65, 66).

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM en convenio con la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a través del Taller de Carnes y el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Bovina y Caprina (CEEPBC) Rancho 4 Milpas dio inicio el proyecto de la carnización del ciervo rojo, el cual tiene como objetivo principal la

investigación y difusión de los métodos y técnicas más apropiadas para el manejo zootécnico, camización y comercialización del ciervo rojo en el país.

En México, al no existir rastros especializados para ciervos, el Taller de Carnes de la FES-Cuautitlan brindó las facilidades para hacer las adaptaciones necesarias y realizar las prácticas para el sacrificio de ciervos.

Equipo para el personal

El personal que maneja los ciervos desde el lugar de origen y los moviliza dentro de los corrales o los pasillo de arribo, no deben utilizar ropa blanca, pues los animales reaccionan negativamente al color blanco aumentando su nerviosismo y a veces provocando agresiones hacia el manejador, se recomiendan colores oscuros y evitar el uso de perfumes, pues los ciervos tienen un sentido del olfato muy desarrollado y los perfumes pueden ser molestos para ellos.

El personal en la zona de sacrificio y en general dentro de la planta de procesamiento debe ajustarse a las especificaciones de la NOM-009-ZOO-1994, Proceso Sanitario de la Carne, que en su punto número 17 especifica que "... el personal que tiene contacto con la carne deberá justificar su estado de salud como aceptable, por medio de un certificado de salud expedido por una autoridad competente, las personas que padezcan de enfermedades infectocontagiosas o infecciones de la piel, no podrán desempeñar funciones que impliquen contacto con productos comestibles en cualquier etapa de su proceso". En aquellos casos en que se sospeche de estas enfermedades o afecciones, se exigirá un certificado médico del estado de salud del obrero en cuestión. Todo el personal que trabaje en relación directa con productos alimenticios o en áreas de trabajo de los establecimientos, cámaras frigoríficas, medios de transporte o lugares de carga, deberá estar vestido con ropa de colores claros que cubran todas las partes de su cuerpo que puedan entrar en contacto con los productos alimenticios. La ropa de trabajo deberá estar limpia al comienzo de las tareas de cada día y si se ha estado en contacto con alguna parte de animales afectados por enfermedades infectocontagiosas, deberá ser cambiada y esterilizada, el personal deberá llevar la cabeza cubierta con cofias de colores claros que cubran en su totalidad el cabello, en áreas de producción se utilizará calzado de hule u otro material aprobado por la Secretaría ...".

En general el personal requiere además cascos de seguridad, cubrebocas, mandiles, portacuchillos y botas de hule con suela antiderrapante. Las prácticas de higiene y seguridad que deben desarrollarse se describen ampliamente en el Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad, publicado por la Secretaría de Salud (64, 65, 66).

Corrales de arribo

Según la NOM-008-ZOO-1994; "...todo establecimiento deberá poseer corrales de recepción y un corral para animales sospechosos de padecer enfermedades, con pasillos y

mangas para permitir el manejo o alojamiento de los animales destinados al sacrificio, los corrales deberán identificarse y tener tarjeteros...".

Además necesitan ser altos sólidos, con un corral de arriba oscuro. Los pasillos hacia el interior son sumamente importantes, ya que el manejo de los ciervos es diferente al de otras especies domésticas.

Lo más importantes es evitar que los animales sufran de estrés al encontrarse en instalaciones extrañas y, por lo tanto, es mejor que los corrales de arriba sean oscuros y para ello se propone inclusive una modificación a la NOM-008-ZOO-1994 que en su punto número 8.1.1 establece que "... en el área de inspección antemortem y de corrales, la iluminación sea de 30 candelas, debiendo tomar lectura de la iluminación a 30 cm del suelo ", lo cual, sería totalmente impráctico en esta especie, pues evita que los animales se tranquilicen, los corrales pueden estar cubiertos, por los lados y en la parte superior, con madera o bien con tela de costal que es mucho más económico y funciona muy bien.

En el caso de los animales sacrificados en el Taller de Carnes, solamente se utilizó el pasillo que los dirigía al cajón de sacrificio, no fue necesario que los animales permanecieran en corral, por que al ser solo tres ejemplares, se pudieron sacrificar al mismo tiempo en un solo cajón de sacrificio. El pasillo se cubrió con costales de un extremo a otro. Los bordes del pasillo no deben tener protuberancias que puedan dañar al animal, es importante considerar que el ciervo corre siempre pegado a una de las orillas del pasillo y si encuentra alguna parte descubierta tratará de escapar por ella (64, 65, 66).

No fue necesario construir otro tipo de instalación, lo que se hizo fue adaptar la ya existente. Esto es muy importante, pues indica que para el éxito del sacrificio y bienestar de los ciervos como animales para abasto, los rastros existentes pueden adaptar sus instalaciones para el sacrificio de ciervos.

Cuando el volumen de animales a sacrificar es mayor, los animales que llegan al rastro deben permanecer en este el tiempo necesario para que llegue su turno en la línea de sacrificio, debemos proporcionar ciertas comodidades que permitan que el animal se relaje, el piso puede ser cubierto con aserrín o arena, lo cual brinda seguridad a los animales y evita daños y golpes, y, como el corral de contención está totalmente cubierto, favorece que los animales se echen en el piso a descansar (64, 65, 66).

Área de sacrificio

La NOM-EM-09-ZOO-1994 "Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres" especifica en su punto número 4 de disposiciones generales que: "...los instrumentos, equipo e instalaciones para insensibilizar y sacrificar a los animales serán diseñados, construidos, mantenidos y usados de manera tal que se logre un rápido y efectivo resultado de su uso..." y menciona también que: "...los instrumentos y el equipo para el sacrificio humanitario de

emergencia, deberán mantenerse siempre en óptimas condiciones y disponibles para su uso en cualquier momento..."

Para el sacrificio de los animales se sugiere adaptar al final de la línea de sacrificio un cajón de madera u otro material igualmente resistente y poco ruidosos con una puerta corrediza, de preferencia el riel hacia uno de los extremos, lo que es más funcional que una puerta de guillotina, con las siguientes dimensiones: 1.50 m de largo, 1.7 m de altura y 60 cm de ancho. El cajón se colocará según las dimensiones del área de sacrificio dentro de ésta o bien al final de la línea de sacrificio, con el objeto de que entre en el cajón un solo animal y quede el espacio justo para que no pueda moverse o darse la vuelta, es importante que el cajón también este cubierto por la parte de arriba, lo cual puede hacerse con tapas de madera o con una red, en el caso de que sea de madera se deja una abertura lo suficientemente amplia, para que la persona encargada de realizar la insensibilización pueda observar al animal y maniobrar con seguridad (64, 65, 66)

El cajón deberá tener, una puerta de entrada corrediza y otra más de salida, también corrediza, en una de las paredes restantes, lo cual se determinará con base en las dimensiones y distribución del lugar en donde se vaya a adaptar el cajón. Por lo general, los pasillos del área de recepción de animales serán mucho más anchos que el cajón de sacrificio de los ciervos, en cuyo caso, se recomienda hacer unos orificios al cajón en el extremo posterior que quedará dirigido hacia el pasillo y unir al cajón 1 ó 2 m de un material más resistente que el costal (como puede ser lona), uniendo el otro extremo a los lados del pasillo sobre los costales, en forma de embudo y de esta manera, se irá reduciendo el ancho del pasillo poco a poco, pues la lona queda en "forma diagonal" hacia el cajón y se recomienda esto, por que evitara que los ciervos que esperan su turno en la línea de sacrificio rompan los costales y se lastimen tratando de escapar (64, 65, 66)

La persona encargada de insensibilizar requiere de una plataforma con superficie antiderrapante y que tenga de 60 a 70 cm de altura sobre el nivel del piso, pues de esta manera el cajón de sacrificio quedará aproximadamente a nivel de la cintura y podrá maniobrar con mayor seguridad (64, 65, 66)

En el Taller de Carnes de la FES-Cuautitlan UNAM, la altura del riel al piso es de 3.70 m en la zona de sacrificio y de 3.20 m en la zona de pesaje e inspección de las canales, así como en las cámaras de refrigeración.

Las canales de ciervo rojo son más pequeñas que las de bovino y más grandes que las de ovinos, por lo que las adaptaciones con las que ya cuenta el Taller para sacrificio de ovinos y caprinos no son del todo funcionales para esta especie. Sin embargo se recomienda el uso de una carretilla convencional para bovinos, que mide 50 cm, a la cual se le adaptará un gancho de 70 cm de largo para colgarse a la carretilla, y, al final de este gancho, se coloca un gancho pequeño del tipo que se usa en cerdos pero de 45 cm de longitud (de extremo a extremo) y de 10 cm de ancho, incluyendo la porción que se cuelga en el gancho anterior, pero en cuyos extremos tiene dos puntas en forma de "garra doble" en las que se sujeta la parte distal de los miembros

torácicos del animal, quedando fijas por la pezuña; ésto permite realizar el desangrado y despielado antes de cortar las patas.

También se requiere de un gancho para colgar ovinos y caprinos que tiene las medidas anteriores pero termina con una sola "garra simple" de cada lado, esto para colgar la canal una vez cortadas las patas y despielada, lista para ser eviscerada. De esta manera, cada canal ocupará una sola carretilla con sus respectivos ganchos (64, 65, 66).

TREN DE SACRIFICIO

Insensibilización

La insensibilización de esta especie como animal para abasto no se encuentra debidamente reglamentada pues aun cuando la NOM-EM-09-ZOO-1994 especifica en su punto número 3.3.1 que "... el animal de abasto es todo animal llevado a un rastro para su sacrificio destinado para consumo humano...". No incluye al ciervo como tal, si no que lo clasifica dentro de la categoría de fauna silvestre en su punto número 7, recomendando el uso de arma de fuego de 380 y o 9 mm para su sacrificio, y en el apéndice J (normativo) de la misma Ley establece, por medio de un diagrama, que se debe hacer a través de un disparo en el área de proyección cardíaca sobre el costado izquierdo del animal (64, 65, 66).

Durante la insensibilización de los 3 ejemplares de ciervo rojo en el Taller de Carne de la FES-Cuautitlan, se comprobó el uso efectivo de la pistola de perno cautivo Super Kashi Inglesa calibre 22 con cartuchos de salva, recomendada por la Sociedad Protectora de Animales para el Sacrificio Humanitario de Ruminantes (64, 65, 66).

Sacrificio

Una vez insensibilizado, se abre la puerta que comunica el cajón con el área de faenado, se saca el ciervo e inmediatamente se vuelve a cerrar, para que pueda entrar otro animal.

Se sujeta al animal insensibilizado de la extremidad posterior con la cadena del "wiche" o malacate (del mismo modo que se hace en bovinos) para desangrarlo y se sube de tal manera que quede a unos 25 a 30 cm del suelo. Se hace la punción en la fosa de la yugular para desangrar al animal como recomienda la NOM-EM-09-ZOO-1994 para las especies de abasto (50).

Degüello

Una vez desangrado, sin dejar de sujetarlo por la extremidad posterior, se corta la cabeza dejando las orejas pegadas a la piel que todavía está adherida a la canal. La cabeza deberá presentarse libre de astas, labios, piel y cualquier contaminante, se lavarán con agua a presión, con un tubo de doble canaladura que será introducido en las fosas nasales, en el caso de los ciervos algunas cabezas se requerirán para elaboración de artesanías, por lo que si no se les retira la piel se tendrá la precaución de evitar su contacto con la canal y vísceras (50).

Despielado

La contaminación de la canal durante el proceso acorta la vida de anaquel de la carne, y, es muy frecuente encontrar pelo de ciervo en las canales ya despieladas. El sistema de despielado con el ciervo invertido, desarrollado por AWA Milmech en Nueva Zelanda, implica sostener la canal en el riol por las patas delanteras y mecánicamente jalar la piel de la cabeza a las patas traseras. Este procedimiento evita contacto manual o del cuchillo con la región de la pierna que es tan valiosa; además de que reduce de manera importante las cargas microbianas encontradas en la canal.

En los países en los que existen rastros especializados para el sacrificio de ciervos, el despielado se realiza con un sistema automatizado llamado "Solo Dressing Rig", este método de despielado está autorizado por la Comunidad Económica Europea, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y el Ministerio de Agricultura y Pesca de Nueva Zelanda, sin embargo, este sistema puede simularse de manera muy eficiente con el equipo que se construyó en el Taller de Carnes y que se adapta fácilmente a cualquier rastro en nuestro país (50)

Los pasos que se siguen para el despielado son: después de desangrar y cortar la cabeza, se colocan los miembros anteriores del animal en un gancho de doble garra, este gancho se coloca en la parte inferior de un gancho de 60 a 70 cm que a su vez está unido en su parte superior a una carretilla para bovinos, de uso común en cualquier rastro, que se encuentra sobre el riol. De esta manera la canal quedará suspendida por los miembros anteriores y del miembro posterior por medio de la cadena. En esta posición se corta la piel del cuello inclinando la porción ventral del mismo y descubriéndolo.

Se corta la piel a lo largo de los miembros anteriores, aproximadamente hasta la mitad del hueso metacarpiano, de tal manera que la piel que queda unida a la porción distal del miembro queda como un calcetín. Con un cuchillo tipo torreón se despiela un poco la parte del cuello y los miembros anteriores, tratando de utilizar el cuchillo lo menos posible y haciendo tracción mecánica hacia abajo.

Soltamos el miembro posterior, que hasta ahora había permanecido sujeto por la cadena y cortamos ambos miembros a la altura del "corvejón", descubriendo también el tendón calcáneo común como se hace en las demás especies domésticas, para que después podamos colgar la canal de los miembros posteriores.

Después de cortar los miembros posteriores se incide la piel con el mismo cuchillo en el área de la parte medial de la pierna, se hace tracción mecánica de la piel hacia los miembros posteriores descubriendo los flancos.

Se despiela totalmente al animal sacando la piel invertida por los miembros posteriores, de tal manera que el tejido subcutáneo queda hacia el exterior y el pelo queda hacia el interior de la piel.

Se cuelga la canal de los miembros posteriores en el gancho de garra simple de cada lado. De esta manera la canal queda en forma tradicional y se cortan las extremidades anteriores y está lista para eviscerarse (50).

Eviscerado

Para el eviscerado se hace un orificio alrededor del esfínter anal para ligar el recto, se abre la canal por línea media con la punta del cuchillo dirigida hacia el operador con el fin de no cortar las vísceras y que éstas no derramen su contenido.

Con la ayuda de un cuchillo se extraen las vísceras verdes que comprenden la porción abdominal del esófago, compartimentos gástricos, intestino delgado, intestino grueso y el recto, y junto con éstas se extrae también el bazo que va pegado al rumen. Las vísceras verdes pasan a la zona sucia para ser lavadas con el mismo método que se utiliza para los bovinos.

Para el corte de la cavidad torácica que se realiza con el fin de poder extraer las vísceras rojas, se puede utilizar una sierra de pechos como la sierra trifásica Kentmaster modelo "500 B", de 0.75 HP, de 230 volts y de 3.2 Amp. Es importante para no dañar la canal, que la hoja de la sierra sea de diente pequeño.

Con la sierra se abre la cavidad torácica partiendo del cartilago esternal y en dirección craneal hasta abrirla por completo. Con un cuchillo se separan los órganos de la cavidad torácica y se extraen las vísceras rojas que comprenden pulmón, corazón e hígado (éste último en la cavidad abdominal). Las vísceras rojas se colocan en la mesa para ser verificadas.

Según la NOM-09-ZOO-1994 " la evisceración se debiera efectuar en un lapso menor de 30 minutos a partir del momento en que ha sido sacrificado el animal y si por causas de fuerza mayor se extendiera dicho lapso, todas las canales deberán ser sometidas a toma de muestras para su examen bacteriológico; además, la canal, cabeza y vísceras deberán identificarse con el mismo número y no serán retiradas del área de sacrificio hasta obtener el dictamen final del Médico Veterinario oficial aprobado..." (50).

Lavado de la canal

El lavado de la canal se hace con agua corriente a presión, esto se realiza con el fin de quitar la mayor cantidad de partículas que afecten la calidad de la carne, como pelo, sangre, contenido ruminal que probablemente se haya regado al momento de hacer el corte en el esófago y otras partículas que se recojan en el tren de faenado (50).

Lavado de la víscera

Para lavar las vísceras verdes se separan los compartimentos mayores, como son: rumen, retículo, omaso y abomaso de los intestinos y del recto). Se separa el omaso (libro) y se abre por medio de un corte longitudinal vaciando su contenido, se introduce en una tina llena de agua y se lava retirando la mayor parte de residuos permitiendo que el agua penetre moviendo las "hojas".

Se retira el exceso de contenido de los compartimentos restantes y procediendo de la misma manera que con el omaso, se realiza un corte con un cuchillo para poder retirar el contenido y se lavan en la tina.

Los intestinos se cuelgan y se realizan pequeños cortes a lo largo de los mismos para que comience a escurrir su contenido y posteriormente se retire el exceso manualmente, recorriendo los dedos índice y medio a lo largo del intestino hasta llegar al recto (50).

Para el lavado de las vísceras verdes y colocar las vísceras rojas para la inspección, pueden utilizarse perfectamente bien las mesas que para tal efecto existen en el Taller de Carnes o en otras plantas de sacrificio, y que se utilizan para las especies de abasto, siempre y cuando cumplan con la NOM-008-ZOO-1994 (64, 65, 66)

Pesaje de la canal

Se hace el pesaje de la canal después de la evisceración, colocando la canal en la báscula aérea y tomando los pesos a los que se les resta el peso del gancho para obtener el peso real de la canal (50).

Partido de la canal

El partido de la canal dependerá del método de deshuese y despiece a utilizar. Solo se requieren medias canales en el método americano y mexicano. Para el método neozelandés o deshuese completo no se necesitan medias canales, por lo tanto se dejan completas. El partido de la canal se realiza a lo largo de todas las vértebras, comenzando por las vértebras caudales y terminando en el axis (50).

La sierra de pechos con hoja de dientes pequeños puede utilizarse para partir a la mitad la canal, ya que la sierra que normalmente se usa para bovinos y cerdos es muy agresiva para estas canales y las puede dañar causando fuertes pérdidas de piezas muy importantes, como el lomo. También se han obtenido buenos resultados al partir la canal en el área de despiece con una sierra marca "Torrey" de cabezal redondo monofásica, como las que se utilizan normalmente en cualquier carnicería, y que constituye una excelente opción pues la hoja tiene dientes muy pequeños y dos operadores pueden partir la canal sin dificultades, conservando las piezas más valiosas intactas (64, 65, 66).

Verificación

Por último se realiza la verificación de la canal, utilizando el mismo método que para las demás especies domésticas, esta verificación y el posterior sellado de la canal, la debe ser realizada únicamente por el Médico Veterinario oficial o aprobado.

Cámaras de Refrigeración

Las cámaras de refrigeración que se utilizan para otras especies también pueden utilizarse sin ningún problema para los ciervos, tomando en cuenta que la maduración de la carne requiere de más tiempo para los animales silvestres, por que la textura de sus músculos es más compacta,

y si la carne se deja madurar demasiado, la superficie se seca y el interior de la carne desprende un olor muy fuerte.

Es importante considerar que si se sobrepasan 24 horas de refrigeración a una temperatura de entre 0 y 3°C, la carne comenzará a ponerse sumamente dura y oscura de la superficie, ya que no cuenta con la cubierta de grasa que tienen otras especies, por lo que la carne se ve directamente afectada por el frío. Se recomiendan 24 horas de refrigeración y después trabajar la carne en cortes primarios o bien hasta cortes secundarios para congelación o consumo (64, 65, 66).

Sala de despiece

El equipo que se recomienda para la sala de despiece dependerá del método de carnización que se prefiera, y lo mínimo indispensable puede variar desde un cuchillo hasta una sierra, pero en general, para los 3 métodos que se recomiendan, el equipo con el que cuenta la sala de despiece y deshuese del Taller de Carnes de la EES-Cuautitlan UNAM, cubrió las necesidades de trabajo a la perfección. Puede mencionarse, como ideal, el uso de una mesa de despiece de acero inoxidable con 2.40 m de largo, 97 cm de alto y 70 cm de ancho (aunque puede ser más pequeña en cuanto a la longitud y anchura), un molino para carne con cedazo pequeño, una empleadora, una balanza, una sierra ya descrita, un cuchillo de deshuese y un cuchillo filetero que cumplan con la NOM-008-ZOO-1994. Se requiere también de un gancho para despiece que se usa normalmente para las otras especies (64, 65, 66).

El equipo necesario para el empaque del producto terminado dependerá también del tiempo que se vaya a conservar en almacenamiento y del tipo de comercialización que se vaya a realizar, se recomienda el empaque al vacío para todo el producto que se vaya a congelar, sin embargo las bolsas para realizarlo son muy caras y se requiere de una empleadora al vacío, de preferencia marca Multivac Modelo A300/16 de 100 volts y 60 Hz monofásica. Se recomienda este modelo por ser pequeño y funcional, además de poder adaptarse para inyección de gas, pero si se piensa en lotes de producción muy grandes, resultaría impracticable. De no contar con una empleadora al vacío, se recomienda el uso de charolas de plástico tipo conchas transparentes, y de una película plástica conocida en el mercado, como "polipapel" para exhibir el producto congelado, no se recomienda la utilización de la empleadora con charolas de uniceel, debido a que éste favorece que la carne se deshidrate cuando no está congelada, y este tipo de charolas tienen poca duración al congelarse, pues se hace quebradiza al igual que la cubierta de plástico y el producto no tiene una presentación adecuada, aunque esta opción es la de más bajo costo (64, 65, 66).

PIELES DE CIERVO

El cuero de ciervo de pieles bien preparadas produce artículos de gran calidad. La resistencia de la piel (60 a 90N/mm) es mucho mayor que la del borrego (25 a 35N/mm) por lo tanto la piel de ciervo puede ser procesada en una piel muy delgada (0.4mm) (Clark y Webster 1985). La piel puede dañarse durante el manejo y sujeción de los animales antes del sacrificio, lo que impide su uso en artículos de la mejor calidad. Conforme aumenta la producción de ciervo alrededor del mundo, la industria de la piel crecerá en importancia para la manufactura de artículos de piel (20).

VELVET DE CIERVO

Almacenaje y secado

El asta ya que ha sido cosechado es enfriado y posteriormente almacenado para ser congelado y se deja ahí hasta la venta. Tradicionalmente el asta es secada con una mezcla blanqueadora por medio de inmersión en agua muy caliente por periodos cortos y posteriormente secado. La industria en Nueva Zelanda ha desarrollado sofisticadas plantas de secado electrónicas, que simulan el proceso tradicional de varias semanas. Programas de investigación están ahora examinando la química de componentes bioactivos del velvet.

CAPITULO 8

COMERCIALIZACION DEL CIERVO ROJO

CARNE

Actualmente se utilizan muchas especies de ciervo para producción, pero el ciervo rojo ha demostrado ser una de las mejores opciones. Hatos de ciervos rojos están disponibles en gran cantidad de formas para cubrir los requerimientos de la mayoría de los sistemas de producción (3).

El principal producto por el que se cria el ciervo rojo es la carne, al llegar a los 95 o 100 kg (15 a 16 meses) son sacrificados rindiendo un 57% en canal, su carne es magra y con muy bajo contenido en colesterol motivo por el cual es muy solicitada y alcanza mayor precio que la de bovino u ovino (5).

En esta producción es muy importante el manejo, con objeto de evitar dañar la carne y la piel, generalmente los daños se originan por dejar grandes las clavijas de su asta, por no cortarlo, manejar animales de diferentes edades, o ingresar en el lote por sacrificar animales nerviosos e inmanejables. Cuando son manejados correctamente, los ciervos rojos tienen un excelente desempeño reproductivo y se adaptan a una gran variedad de ambientes nutricionales (3, 5).

El ciervo rojo se ha explotado en Nueva Zelanda desde 1970. Siempre se había utilizado para obtener producción de terciopelo, pero el futuro de la producción de ciervo o venado es la carne (23).

Tienen una larga vida productiva de por lo menos 15 años y los ciervos jóvenes producen excelentes canales bajas en grasa (10 a 15%) y con un alto porcentaje en cortes de alta calidad (3).

La producción de carne de ciervos en las granjas está apenas comenzado y las perspectivas son excitantes. Hay dos clases de carne de venado actualmente (19).

- Proveniente de la cacería:

Es la carne que tradicionalmente se obtiene de matar ciervos silvestres, en Nueva Zelanda la carne se inspecciona en la empacadora de cacería antes de exportarla, principalmente a Alemania (19).

- Provenientes de ciervo faenado:

En Nueva Zelanda para que se le reconozca en esta clasificación el animal debe tener un certificado de inspección antemortem y postmortem y ser sacrificado por los principios establecidos por la Ley (19).

Diversos estudios demuestran que la producción de ciervo rojo (*Cervus elaphus*), es la más beneficiosa forma de producción ganadera bajo ciertas políticas productivas y ciertos climas y los beneficios más constantes se obtuvieron con políticas productivas para obtener carne de venado y terciopelo de los machos con un sacrificio entre los 21 y 25 meses de edad. Estos beneficios siempre fueron superiores bajo altas tasas de población y cuando los precios de las hembras reproductoras estaban en menos de \$ 7,500 (M/N) cada una (36).

La carne de ciervo de primera calidad es la carne que se obtiene de ciervos jóvenes y bien desarrollados que tienen entre 8 y 30 meses de edad al sacrificio (3).

En los Estados Unidos de América cinco estados (Alabama, Carolina del Norte, Carolina del Sur, Meryland y Mississippi) no permiten la venta de carne procesada de ciervos exóticos en los supermercados, restaurantes, mercados de productores, mercado telefónico, por correo o en el mercado de la carne en general, mientras que 37 estados si permiten la venta de este producto en por lo menos uno de estos mercados, siempre y cuando se cumplan los requerimientos de inspección. Oregon y Virginia indicaron que aún cuando permiten la venta de esta carne, esta debe ser importada de otros estados y no sacrificarse ahí los animales (22).

Características de la producción de carne de ciervos:

- a) La producción por hectárea es muy alta. Puede ser el 50% más alta que con bovinos (19).
- b) Alto rendimiento en canal. El peso de la canal de un ciervo rojo joven es del 53 al 60% del peso vivo del animal (3, 19)
- c) Un gran porcentaje de la canal es comercializable. El ciervo prácticamente carece de grasa de cobertura y con los cuidados necesarios no hay pérdida por daños durante el procesamiento, más de la mitad de la canal es considerada como cortes de alto valor (19)
- d) La canal tiene un contenido muy bajo en grasa de un 5 a 10% y el 56% de la canal puede considerarse como cortes de primera clase (3).
- e) El valor de la canal completa esta alrededor de \$20.00 (M/N). Éste es casi el triple del precio del cordero o bovino (19).
- f) La carne de ciervo puede venderse como carne sana. La canal magra deberá obtener premios. En lo posible no deberán sacrificarse machos adultos al final del verano, ya que el porcentaje de grasa será demasiado alto (19).
- g) Los subproductos de la matanza son muy valiosos (piel, cola, ligamentos, pene, dientes y tal vez la sangre) (19).

Si consideramos, que las demás especies productoras de carne para abasto requieren en menor o mayor medida de un consumo de cereales para una óptima calidad en el producto final y que para conseguir esto el país importa gran cantidad de granos, las ventajas de un sistema de producción de carne en el que no se utilice más que el pastoreo, son bastante considerables (51).

El ciervo rojo está considerado como un animal ecológico en cuanto a su producción, no requiere de construcciones o instalaciones complicadas como edificios o graneros para almacenar, y no hay utilización de implantantes para crecimiento, por lo tanto se puede considerar como un sistema de producción autosustentable que no degrada el medio ambiente (51).

Características de la canal de ciervo rojo (*Cervus elaphus*), silvestre y en cautiverio

El ciervo silvestre tiene definitivamente menos grasa que el ciervo en cautiverio ya que el ciervo silvestre es considerablemente más pequeño a la misma edad. En relación al peso de la canal, en ambos casos (silvestres y en cautiverio) son más gordos de lo esperado en su primer invierno (a los 6 meses de edad), esto puede ser debido a la falta de desarrollo del rimen y la leche como el componente principal de la dieta (20).

Los ciervos son sumamente estacionales en sus patrones de crecimiento y muestran una movilización marcada de reservas grasas durante la época de reproducción. El bajo contenido de grasa en canales invernales es típico del bajo almacenamiento de tejido adiposo durante esta estación, por un kilo de peso más en la canal, esta obtiene 0.19 kg de grasa, esta tasa es menos de la mitad de la que encontramos en borregos (20).

Hay diferencias substanciales entre una canal de 27 meses de un animal silvestre y uno en cautiverio, pero esto está en función del diferente peso de la canal. Los animales en cautiverio de 12 meses tienen un peso y composición similares a los animales silvestres de 27 meses (20).

Los animales silvestres tienen mayor cantidad de ácidos polinsaturados que los animales en cautiverio. Las posibles diferencias en el sabor de la carne de venado silvestre, en cautiverio y en potrero no son realmente significativas (20).

Diferencias en la composición de la canal de ciervos rojos de granja y ganado bovino.

PESO DE LA CANAL

ESPECIE	EDAD meses	PESO kg	Carne Magra %	Grasa %	Hueso %
Ciervo rojo (<i>Cervus elaphus</i>)	26	62.6	72.7	7.0	20.3
Ciervo rojo (<i>Cervus elaphus</i>)	9 y 10 años	129.5	70.9	14.2	14.9
Bovino Angus	24	250.0	62.8	22.3	14.9

Composición de la carne de la pierna de ciervos rojos (*Cervus elaphus*) silvestres y en cautiverio (6 ciervos por grupo) (20).

FACTORES	CIERVOS SILVESTRES	CIERVOS EN CAUTIVERIO	CIERVOS EN CAUTIVERIO
Edad (meses)	27	12	27
Peso de la canal (kg)	43.1	30.8	75.7
Carne magra (g/100g)	95.6	95.6	88.6
Grasa (g/100g)	3.3	3.3	10.9
Minerales (g/100g)	1.1	1.1	1.1
Acidos grasos saturados (S) (g/100g)	2.8	3.0	10.6
Acidos grasos polinsaturados (P) (g/100g)	0.5	0.3	0.3
Triglicéridos/Fosfolípidos	3.4	5.6	17.8
Proporción de P/S	0.178	0.100	0.028

Contenido de grasa

Los ciervos menores de 26 meses de edad tienen un porcentaje de carne magra separable que va de 72.7 a 76% del peso de la canal, los ciervos maduran muchísimo a finales de verano y el contenido de carne magra se reduce a un 60 o 70%. Los machos varían mucho en el porcentaje de grasa dependiendo de la estación. A finales de verano, el contenido de grasa puede ser de más del 25% (19, 20).

Las canales comerciales de cordero tienen un contenido de grasa del 25 al 35% y las de bovino tienen de un 20 al 25% (19).

Las canales de ciervo macho de 2 años de edad, contienen no más del 12% de grasa. Los depósitos de grasa en una canal de ciervos generalmente están en la superficie de la espalda (19).

Valor nutritivo de la carne de ciervo

El valor nutritivo de la carne es similar al de las especies domésticas. Los problemas de salud relacionados con la nutrición se dan en círculos sociales que consumen grasas en exceso, ácidos grasos saturados y colesterol (NRC 1988). La carne roja es la principal fuente de estos suplementos y los consumidores buscan información sobre el contenido nutricional de la mayoría de las carnes. Se ha estudiado el contenido de nutrientes de la carne de ciervo y comparado con el ganado tradicional. La pierna y el lomo son extremadamente altos en proteína y hierro, siendo bajos en grasa, energía y colesterol. La carne de ciervo se perfila como el alimento más sano de los 90's (20).

Rendimiento

El ciervo da mejor rendimiento en canal que los corderos o bovinos. Se realizó una comparación de rendimientos en canal en diferentes especies (19).

ESPECIE	PESO VIVO (kg)	CANAL (kg)	PORCENTAJE %
Corderos	35	15.7	45
Bovinos	400	220	55
Ciervos	100	57	57
	140	81	58
	180	108	60
	200	120	60

Conversión en carne:

Especie	kg M.S.	Kg/Carne
Ciervo	30	3
Bovino	30	1
Ovino	30	1

(5).

Factores que alteran la calidad de la carne de ciervo

Las 2 características más importantes de la carne son su ternura al comerse y su color al comprarla y los factores que intervienen en esta alteración son 3 básicamente (20).

a) La Estimulación Eléctrica y la Calidad de la Carne

La estimulación eléctrica de las canales es ampliamente utilizada para prevenir la dureza de la carne causada por el frío y el acortamiento del músculo (20).

Algunos experimentos muestran que canales no estimuladas se ponen a enfriar de 0 a 2°C, dentro de las 2 horas después del sacrificio, la carne será muy dura. En borregos el pH crítico que necesita el músculo para evitar el endurecimiento por frío es de aproximadamente 6.0, en algunos experimentos se necesitaron 6 horas a 10°C para alcanzar este pH en canales sin estimulación eléctrica y 1 a 2 horas cuando se utilizó estimulación eléctrica (20).

Cuando las canales se mantuvieron a 2 horas a 10°C después del sacrificio y luego 22 horas a 0°C las canales con estimulación eléctrica fueron un 50% más suaves que las no estimuladas (20).

b) Despielado y Eviscerado

La contaminación de la canal durante el proceso acorta la vida de anaquel de la carne y es muy frecuente encontrar pelo de venado en canales ya despieladas. El sistema de despielado con el venado invertido desarrollado por AWA Milmech en Nueva Zelanda implica sostener la canal en el riel por las patas delanteras y mecánicamente jalar la piel de la cabeza a las patas traseras. Este procedimiento evita contacto manual o cuchillo con la parte de la pierna que es tan valiosa. Hay una gran variación en la cuenta microbiana de las canales de las diferentes plantas (20).

c) Empaque

La carne de venado de Nueva Zelanda es casi siempre empacada al vacío, cuando se transporta como producto refrigerado. En general la carne tiende a hacerse más blanda con el aumento del tiempo de almacén bajo cualquier tratamiento, pero fue poco significativo y además las muestras eran bastante suaves (20).

El color se conservó bastante más estable en la carne empacada al vacío. Esto es muy importante pues el color es un factor determinante para la aceptación del producto por parte del consumidor, ya que la carne de venado es naturalmente oscura debido a su alto contenido de hierro, y algunos consumidores la ven como poco atractiva, un almacenaje muy prolongado aumentará esta concepción (20).

Un largo almacenamiento no parece tener efecto sobre el olor, y esto puede ser por el bajo contenido de grasa y por lo tanto una baja tendencia a la rancidez (20).

En México el kg de carne de ciervo en Enero de 1992 costaba \$35.00 y la carne deshuesada \$85.00, precio al distribuidor. Al público se vendía entre \$ 55.00 y \$ 120.00 respectivamente; el costo de producción depende del criador

El contenido de grasa de las canales es del 9 al 10% y el rendimiento en canal es del 58 al 62% (45).

OTROS USOS

Se ha desarrollado un comercio substancial entre varios productores y proveedores de ciervos de los países donde se han introducido ciervos rojos (Australia y Nueva Zelanda) o en donde se le considera como una especie nativa (Gran Bretaña), también se han establecido granjas a todo lo largo de sus territorios y las formas más comunes de comercialización son ventas en pie y venta de subproductos (3)

Ventas en pie

Las ventas de ciervos vivos directamente de un productor a otro eran la práctica más común durante la primera década del desarrollo de la cervicultura en Inglaterra. Los ciervos salvajes capturados tenían un precio muy diferente del de los animales que provenían de los mejores parques. Los cervatillos destinados a la reproducción tenían un valor mucho más alto que aquellos destinados a la engorda para su posterior sacrificio (3)

Casi todas las crías hembras que se producían se retenían como reproductoras, mientras que la mayoría de los machos eran comprados por engordadores o bien intermediarios. Más tarde se crearon mercados especiales para ventas públicas de animales y se crearon asociaciones dedicadas a comercializar los cervatillos de todos los productores que conformaban la asociación (3).

Algunas granjas que han sido manejadas correctamente crían distintas líneas de ciervos rojos y gamos, produciendo machos de muy alta calidad que venden como reproductores en granjas u otros lugares, las granjas bien manejadas también producen carne de venado de la más alta calidad (3).

También se da frecuentemente el comercio de animales entre las granjas productoras de ciervos que tienen recursos agrícolas similares pero sistemas de producción diferentes. En general, los ciervos mejoran cuando se movilizan a un medio ambiente con un nivel nutricional más alto (3).

Las hembras reproductoras adultas no se desempeñan tan bien cuando se movilizan a un medio nutricional más bajo. Las prácticas de manejo deben estar especialmente diseñadas para minimizar el estrés que es un factor predisponente de enfermedades muy importante en el ciervo (3).

El precio por cabeza de ciervo rojo de Nueva Zelanda para pie de cría puesto en México, es de alrededor de \$ 3,200 (M/N) para las hembras y para los machos de \$ 5,350 (M/N), importando cerca de 1,000 animales en una relación de 25:1,000, pagando el comprador los impuestos y derechos (45).

De los Estados Unidos los ciervos rojos puros tienen un valor de \$ 7,040 (M/N); estos precios son puestos allá y hay que agregarles el flete, el manejo, los impuestos, los derechos, el viaje y los viáticos (45).

Venta de subproductos

Las astas crecidas e inmaduras de la mayoría de las especies de ciervo son un subproducto muy valioso en el mercado de la medicina tradicional oriental (20).

Nueva Zelanda ha desarrollado una sofisticada industria del terciopelo debido a su eficiente comunicación interna, una estructura industrial fuerte y una comunidad industrial preparada para invertir en la tecnología que se requiere para el secado de terciopelo, con el fin de producir velvet de la mejor calidad (20, 51).

La ornamenta del ciervo, es un producto de gran demanda en algunos países del Asia donde se emplea en farmacia (Corea) (5).

Las cornamentas, colas y pezuñas, también se emplean en la cuchillería, armería y artesanía, otros esquilmos son utilizados por diversas industrias (48).

En el desarrollo del asta influye la alimentación, el suministro de granos de 1.2 a 1.4 kg diarios, lo que ayuda a tener mayor peso del cuerno, mismo que se emplea en artesanías, trofeos, etcétera (5).

El velvet o terciopelo de las astas tiene un precio en el mercado internacional de \$ 960.00/kg (pesos M/N), teniendo una gran demanda en la industria farmacéutica asiática (45,51).

Los precios para los productores han variado considerablemente desde 1980, pero la ganancia nunca ha sido de menos de \$ 300 (M/N) por kilo para el de mejor calidad. Ya que el ciervo rojo produce aproximadamente 2.5 kg/año, esto representa un buen ingreso para el productor (20).

Los escritos más antiguos que registran el valor medicinal del ciervo se encontraron en la provincia de Hunan en China. Las crónicas contienen gran cantidad de tratamientos médicos incluyendo los tratamientos para 52 enfermedades en tres de los cuales se incluyeron astas de ciervo, carne y una especie de pegamento preparado de las astas (48).

Algunos registros más sistemáticos de las virtudes medicinales de las diferentes partes del ciervo se compilaron en una serie de herbarios chinos conocidos como *pénts'ao* y que datan del año 200 D C., en ellos se registran 25 partes del ciervo como son:

Terciopelo	Pene
Carne	Testículos
Astas	Carne de la cabeza
Pegamento de las astas	Pegamento de la cabeza
Hueso	Sangre
Médula ósea	Piel
Médula espinal	Grasa
Encefalo	Meconio
Semen	Fetos
Tiroides	Leche no digerida

(48).

A estas partes se les atribuye la cura de algunos signos o síntomas de enfermedades como la malaria, vértigo, palpitaciones, tos, insomnio, espermatorrea, impotencia, lumbago, leucorrea, amenorrea, menstruación anormal, retención placentaria, infertilidad, abortos, dermatitis, golpes traumáticos, hemoptisis, epistaxis, apoplejía, neurastenia, epilepsia, diabetes y fiebre (48).

La farmacopea de la República Popular de China de 1977 solamente registra cuatro partes del ciervo (astas, pegamento de las astas, residuo de este pegamento y terciopelo) y reconoce sus funciones solamente en el tratamiento de lumbago, mastitis, equimosis, carbúnculos, tuberculosos en huesos y articulaciones, impotencia, espermatorrea, metrorragia, poliuria, vértigo y anemia (48).

En China las diferentes partes del ciervo se incorporaban a 76 drogas distintas que pueden clasificarse en 5 grupos:

- Tónicos (48)
 - Tratamiento de problemas ginecológicos (23)
 - Tratamiento de reumatismo (3)
 - Problemas gastrointestinales (1)
 - Problemas cardíacos (1)
- (48).

En 1981 Hong Kong importó aproximadamente 107 toneladas de partes de ciervo (excluyendo la carne) valuadas en 54 millones de dólares (48).

Existen procedimientos muy estrictos que establecen el uso de analgésicos para cortar las astas y los animales no sientan dolor. Este procedimiento debe realizarse bajo la supervisión de un Médico Veterinario. Después de cortarlas, el terciopelo debe enfriarse, empaquetarse y congelarse, dependiendo de su venta o su secado para un procesamiento posterior (20,51).

Debido a los altos precios que existen actualmente para el terciopelo muchos productores de ciervo retienen a los machos en vez de sacrificarlos con el fin de obtener un corte de terciopelo y por lo tanto los volúmenes de exportación se incrementan rápidamente (20, 51).

Parámetros comerciales del ciervo rojo (*Cervus elaphus*)

Los parámetros más buscados en los ejemplares seleccionados para pie de cría son: mayor y más rápido desarrollo, precocidad, mejores índices de reproducción (50).

La buena selección aunada a una alimentación adecuada, un buen manejo y control sanitario son la base para obtener rebaños altamente productivos (39).

Políticas de selección

Hembras

- Vida reproductiva útil de 10 a 12 años.
- Las hembras no productivas deben sacrificarse
- Con un método seguro de detección de celo y gestación se evita el sacrificio de hembras gestantes (23).

Machos

- El peso corporal a los 15 meses es un buen indicador de la talla corporal y el tamaño del terciopelo que se podría esperar obtener
- Aquellos que se encuentren con 25% menos de velvet deben sacrificarse para carne a esta edad.
- Los mejores sementales en potencia pueden identificarse a los 6 meses con base a su peso corporal, conformación y temperamento
- Los animales que se retengan para un hato productor de terciopelo deberán seleccionarse a los 2 años.
- Los animales con mal temperamento deben rechazarse (23).

APENDICES

Apéndice I

Constantes fisiológicas del ciervo rojo

Las constantes fisiológicas del ciervo rojo, particularmente el rango de la frecuencia cardiaca, puede ser influenciada con facilidad por el grado de estrés al sujetarlo para hacer las mediciones. En consecuencia para obtener un parámetro preciso, particularmente animales poco acostumbrados al manejo, la siguiente tabla puede ser solo una guía.

Como en otras especies, factores tales como la temporada del año, temperatura ambiental y estado fisiológico (hembras gestantes), pueden modificar las constantes fisiológicas.

Frecuencia cardiaca (latidos por minuto)	Hembras paradas y quietas en un corral de manejo	50-70
	Hembras confinadas en un área de manejo	100-140
	Cervatos parados y quietos	50-60
Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)	Hembras	12-15
	Cervatos (Animales severamente estresados, están con la boca abierta, jadeando imitando la respiración)	12-18
Temperatura rectal (°C)		38-39

Apéndice 2

Reproducción

Datos referentes para el hemisferio norte y deben ser revisados por seis meses en el hemisferio sur.

Ciervo rojo (*Cervus elaphus*)

Temporada de celo	Antes de Septiembre - Octubre
Naturaleza del estro	Poliestrica estacional, Octubre - Febrero Ciclo 18.8 +/-1.7 días 12 a 24 horas de duración
Periodo de gestación	231 días (rango de 226 a 238)
Crias (nacimiento)	Antes de Mayo - Junio (ocasionalmente nacen cervatos antes de Septiembre)
Número de crías	Una y pesa 8.5 kg
Madurez sexual	16 meses
Brote del asta	Marzo - Abril
Limpieza del asta	Agosto - Septiembre

Apéndice 3

Composición de la sangre de ciervo rojo

Tabla 3.1 Constituyentes celulares

CODIGO	PCV l/l	RCC 10 ¹² /l	Hb g/l	MCH pg	MCV fl	MCH C g/l	WBC 10 ⁹ /l
2 a	0.63	12.0	210	17.4	53	330	-
b	0.43	8.6	150	17.1	51	340	-
c	0.54	12.0	180	14.9	45	330	-
d	0.42	9.6	140	14.5	44	330	-

- 2 a Hembras adultas sujetas
- 2 b Hembras adultas sedadas
- 2 c Macho de 1 año sujetado
- 2 d Macho de 1 año sedado

2 a - d Diferencia significativa entre animales sujetos y sedados $P < 0.05$;
95% de rango de confiabilidad.

PCV volumen del paquete celular, RCC conteo de células rojas, Hb Hemoglobina, MCH hemoglobina corpuscular media, MCV volumen corpuscular medio, MCHC concentración de hemoglobina corpuscular media, WBC conteo de leucocitos.

Tabla 3.2 Conteo diferencial de leucocitos

Código	n	WBC •	Neu •	Lin •	Eos •	Bas •	Mon •	Pla •	ESR ••	Vis •••
	10	-	1.9	2.6	-	-	-	-	-	1.14
b	10	-	2.1	1.7	-	-	-	-	-	1.06
c	6	-	2.0	3.3	-	-	-	-	-	1.53
d	6	-	2.0	2.1	-	-	-	-	-	1.48

• 10⁹/l

•• mm/h

•••

cp

2 a Hembras sujetas

2 b Hembras sedadas

2 c Macho sujeto

2 d Macho sedado

2 a - d Diferencia significativa entre animales sujetos y sedados $P < 0.001$; 95% de rango de confiabilidad.

WBC conteo de células blancas, ESR rango de sedimentación eritrocítica

Tabla 3.3 Constituyentes orgánicos de suero y plasma

CODIGO	n	Proteína total g/l	Albumina g/l	Globulina g/l	Urea N mmol/l	Glucosa mmol/l	Lactato mmol/l	Creatinina mmol/l
3	91	73 54-92	30 23-37	43 24-62	-	4.8 0.2-3.3	3.3 1.0-5.7	170 120-230
5a	3	-	-	-	6.3 +/-1.8	11.2 +/-0.5	15.2 +/-8.6	-
b	6	-	-	-	8.9 +/-1.1	5.2 +/-0.5	3.6 +/-2.7	-

3. intervalo de tolerancia del límite más bajo y más alto
Hb, 16 (11-21) g/l de sangre
Colesterol, 1.8 (0.8-2.9) mmol/l de plasma
- 5a. Cervato silvestre recién capturado
- 5b. Cervato de granja
- 5a-b Diferencia significativa P: 0.05

Tabla 3.4 Electrolitos de plasma y suero

Código	n	Ca mmol/l	Mg mmol/l	Na mmol/l	K mmol/l	Fosfato inorgánico mmol/l
1	52	2.2 +/- 0.4	0.73 +/-0.13	133 +/- 20	-	2.2 +/- 0.4
3	91	2.8 2.4-3.5	1.0 0.6-1.3	150 70-220	13 2-21	2.8 1.8-4.4
4	36	-	-	144 +/- 0.4	4.6-10.6	-
5	15	2.4	-	-	5.7	-

1 Machos de 1 a 5 años

Tabla 3.5 Rangos de referencia para una granja de ciervos saludables

Ciervos Contenidos edad en meses	7-8	9-18	Hembras adultas	Hembras adultas	Hembras adultas sedadas (30 minutos posteriores con Nylazina)
n	123	37	100	10	10
RCC 210 ¹² /l	--	9.15-13	8.0-12.8	9.7-14.7	5.9-11.3
Hb g/l	160- 213	132-196	142-216	190-233	2 117-174
Fibrinogeno g/l	1.67 a 3.87	1.72 a 3.88	1.73 a 3.59	2.06 a 3.36	2 1.77 a 3.00
Haptoglobina nmg/l	0.5- 1.7	---	0.5-1.7	---	---
Neu 10 ⁹ /l	0.79 a 4.21	0.78 a 3.37	0.96 a 3.62	1.28 a 2.6	1.25 a 2.85
Lin 10 ⁹ /l	1.34 a 3.61	1.14 a 4.3	0.81 a 3.02	1.59 a 3.2	0.98 a 2.3
Bas 10 ⁹ /l	0.04 a 0.22	0.08 a 0.35	0.06 a 0.29	0.04 a 0.23	0.01 a 0.16
Plaquetas 10 ⁹ /l	---	194 a 587	---	223 a 423	158 a 333
Viscosidad del plasma	1.34 a 1.58	1.38 a 1.61	---	1.44 a 1.59	1.34 a 1.51

Apéndice 4

Tabla 4.1 Componentes orgánicos de la leche de ciervo rojo

Referencia y etapa de la lactación	MS	Grasa	PC	Caseína	Proteína del suero	Lactosa	EC mJ/kg
Bruggemann et al. (1973) temprana media final	230	81	93	-	-	43	-
	220	85	81	-	-	40	-
	230	92	85	-	-	38	-
Arman et al. (1974) Calostro (simple) temprana media final	340	110	180	54	130	40	9.0
	210	85	71	57	11	44	5.4
	240	100	76	62	12	44	6.5
	270	130	86	70	13	45	7.7
Krywinski et al. (1980) Julio Ago/Sep Oct/Dic Feb/Mar	220	92	68	54	3.5	45	-
	220	96	67	56	6.0	53	-
	280	120	99	82	13	53	-
	320	150	102	77	18	42	-
Matthews in Jones (1985) Todas las etapas	210 a 270	80 a 130	70	-	-	40	5.5 a 7.8

Tabla 4.2 Componentes minerales de la leche de ciervo rojo

Referencia	Ca	Mg	P	Na	K	Cl
Arman et al. (1974)	2.3	0.19	2.0	0.35	1.2	0.73
Krywinski et al. (1980)	2.9	0.28	1.9	0.27	1.0	0.75
Csapó et al. (1987)	2.6	0.16	1.8	0.45	1.5	-



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA
DIRECCIÓN GENERAL DE VIDA SILVESTRE
AV. REVOLUCIÓN No. 1425 NIVEL 20
COL. TLACOPAC
C.P. 01040, MÉXICO D.F.

GUIA PARA LA ELABORACION DEL INFORME PRELIMINAR DE RIESGO

En adición a la información de los anteproyectos de operación y de construcción, se deberán incluir los siguientes aspectos para cubrir las medidas de seguridad en casos de contingencia y riesgo

- 1.- Información general sobre las actividades de preparación del sitio donde será establecido el criadero, ponderando posibles efectos negativos sobre el área circundante
- 2.- Descripción general de las condiciones ambientales alrededor del predio, es decir, en las colindancias (tipos de vegetación, uso de suelo), además, describir las zonas que serán consideradas de protección alrededor de las instalaciones.
- 3.- Descripción del manejo que se hará de los desperdicios (desechos orgánicos e inorgánicos)
- 4.- Hacer una descripción del programa de mantenimiento para la cerca perimetral y las instalaciones en general.
- 5.- Describir brevemente las medidas de seguridad previstas para el control, captura y recuperación de ejemplares que llegasen a escapar.
- 6) Descripción de riesgos potenciales por accidentes
 - Fuga masiva de individuos por ruptura de la cerca perimetral o alguna otra causa
 - Medidas para evitar la diseminación de enfermedades infectocontagiosas.
- 7.- Plan integral de contingencia:
 - Capacitación del personal.
 - Equipo con que se cuenta para control de incendios, fugas de animales, etc.



CRIADEROS INTENSIVOS

REQUISITOS

NUEVO REGISTRO

Llenar el formato de solicitud para el establecimiento de un criadero de especie(s) de fauna silvestre nacional y/o exótica y concesión de pie de cría, incluyendo la siguiente documentación:

- 1.- Para personas físicas, copia del acta de nacimiento del interesado o en su caso, carta de naturalización.
Para empresas o instituciones, copia del acta constitutiva que incluya poder en favor de la persona que se desempeñe como representante legal.
- 2.- Curriculum vitae del responsable técnico del criadero, con el cual demuestre tener experiencia en el manejo de las especies que se pretenden reproducir.
- 3.- Dos fotografías tamaño infantil del solicitante y/o representante legal.
- 4.- Dos fotografías tamaño infantil del responsable técnico.
- 5.- Documentación que acredite la legal posesión del terreno donde se establecerá el criadero (copia de la escritura del predio, contrato de arrendamiento notariado, comodato, etc.).
- 6.- Plano del INEGI, escala 1:50000 o mapa que muestre la superficie y colindancias del predio.
- 7.- Cinco fotografías del predio, o de las instalaciones, en su caso.
- 8.- Anteproyecto de operación, o plan de manejo de las especies a reproducir, para lo cual se debe detallar ampliamente lo siguiente:
 - a) Indicar nombre común y científico de las especies solicitadas (género, especie y subespecie).
 - b) Resumen de la biología de cada especie (reproducción, alimentación, hábitat, etc. en condiciones naturales).
 - c) Programas de alimentación por especie dentro del criadero, mencionando dietas y hábitos alimenticios.
 - d) Técnicas para la reproducción en cautiverio aplicadas, para cada una de las especies.
 - e) Aspectos Sanitarios (control, prevención y tratamiento de enfermedades).
 - f) Sistema de marcaje que se implementará, para certificar la producción de ejemplares en el criadero.
 - g) Calendario de actividades para el aprovechamiento de los ejemplares excedentes.
 - h) Plan de manejo de desechos orgánicos e inorgánicos.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES Y PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE VIDA SILVESTRE
AV. REVOLUCION No. 1425 NIVEL 20
COL. TLACOPAC
C.P. 01040, MEXICO, D.F.

- 2 -

9.- Anteproyecto de construcción, o en su caso, descripción de las instalaciones, indicando lo siguiente:

- a) Planos de la distribución de las construcciones en el predio, indicando la superficie cubierta.
- b) Tipo de instalaciones y el material utilizado
- c) Dimensiones de los corrales de manejo, encierros, áreas de cuarentena, jaulas, etc
- d) Características de comederos, abrevaderos, áreas de reposo, etc.
- e) Tipo de cercado y características
- f) Obras adicionales programadas o en proceso de construcción.

10.- En su caso, presentar el inventario de especies en posesión, indicando cantidad y sexo, anexando la documentación que acredite el origen y procedencia de cada ejemplar.

11.- En caso de solicitar la reproducción de ejemplares de fauna silvestre inducida o exótica en el criadero, se debe presentar un informe preliminar de riesgo.

12.- Justificación del establecimiento del criadero en la que se especifiquen beneficios económicos, sociales y ecológicos.

13.- Libro de contabilidad o de actas con hojas foliadas, que se usará para asentar los datos relativos al manejo, altas, bajas y movimiento de ejemplares dentro del criadero.

14.- Comprobante del pago de derechos con el sello original del banco, por concepto de registro de criadero, por la cantidad vigente que establezca la Ley Federal de Derechos al momento de realizar el trámite, en el formato SHCP-5, con la clave 582, por concepto de registro y autorización de criadero (aviano, herpetario) intensivo.

15.- Visita de supervisión técnica a las instalaciones del criadero, por parte del personal de la Delegación Federal de SEMARNAP y/o la Dirección General de Vida Silvestre.



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES Y PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE VIDA SILVESTRE
AV. REVOLUCION No. 1425 NIVEL 20
COL. TLACOPAC
C.P. 01040, MEXICO D.F.

4 UBICACION DEL CRIADERO:			
4.1 NOMBRE DEL PREDIO:			
4.2 DOMICILIO:			
4.3 MUNICIPIO:		4.4 ESTADO:	
4.5 CODIGO POSTAL:		4.6 TELEFONO:	
5. CARACTERISTICAS DEL PREDIO:			
5.1 TIPO DE TENENCIA DE LA TIERRA:			
5.1.1 PARTICULAR	5.1.2 EJIDAL:	5.1.3 COMUNAL:	
5.2 TOPOGRAFIA DEL AREA:			
5.3 USO DEL SUELO:			
5.4 SUPERFICIE:			
5.5 COLINDANCIAS:			
5.5.1 NORTE:			
5.5.2 SUR:			
5.5.3 ESTE:			
5.5.4 OESTE:			
6. TIPO DE CLIMA DE LA ZONA:			
6.1 TEMPERATURA:	MAXIMA:	MINIMA:	MEDIA ANUAL:
6.2 PRECIPITACION PLUVIAL:	MAXIMA:	MINIMA:	MEDIA ANUAL:
6.3 HUMEDAD RELATIVA:	MAXIMA:	MINIMA:	MEDIA ANUAL:
7. INFRAESTRUCTURA DEL PREDIO:			
7.1 ENERGIA ELECTRICA:	SI	NO	FUENTE DE ENERGIA:
7.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA:			
7.3 VIAS DE COMUNICACION:			

FECHA: _____

NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE
TECNICO

NOMBRE Y FIRMA DEL SOLICITANTE
O REPRESENTANTE LEGAL 118

CONCLUSIONES

Como se pudo constatar en el presente estudio, por las características anatómicas y fisiológicas que le ha dado la evolución al ciervo, éste ha desarrollado una gran adaptabilidad a diferentes climas y regiones, por lo que su explotación en cualquier parte del país se puede llevar a cabo incluso en una forma similar a la explotación que se realiza en el ganado bovino con la ventaja de que el ciervo no compete en alimentación y habitat, el costo de su alimentación es reducido, su carne además de tener una sabor agradable para la gente es bajo en colesterol, representa un potencial fuerte de proteína para una población carente de ella

Así mismo la producción y aprovechamiento de su piel y sus astas, mediante un manejo genético por medio de la inseminación artificial, podria representar un importante ingreso económico al país si se exportara esta producción, tal como lo llevan a cabo en Nueva Zelanda y Reino Unido, generaria una gran derrama economica por diversos conceptos, derivados del turismo cinegético mediante programas de caza legalizados y racionales para no diezmar las poblaciones de venados tal como sucedió en el Valle de México

Por las ventajas que se han mencionado podemos decir que de los mamíferos que se encuentran en el país, esta especie seria de importancia cinegetica y productiva, lo que permitiría implementar programas a nivel nacional, acordes a las circunstancias económicas del país para aprovechar la riqueza biológica que posee esta especie, además de que arrojaría importante información científica de los ciervos, sabiendo de antemano que en México hace mucha falta información e investigación en esta especie

De esta misma información se desprende la necesidad de reglamentar el sacrificio de fauna silvestre, ya que la mayoría de sacrificios de estos animales son de desconocimiento total en México

La elaboración de este tipo de manuales de manejo nos da un conocimiento más amplio de la especie tratada, además de que la información que se maneja es de fácil acceso a cualquier persona interesada en esta especie, por lo que podrá servir de guía para desarrollar en forma más específica cada uno de los temas presentados, pero también puede ser utilizado para realizar trabajos similares en otras especies

BIBLIOGRAFIA

1. Acosta, S. J. : "La alimentación en cautiverio de pequeños herbívoros salvajes". Primer Ciclo Internacional de Conferencias sobre Alimentación de Fauna Silvestre en Cautiverio Asociación Mexicana de Especialistas en Nutrición Animal A.C. Nuevo Laredo, Tamaulipas 1993
2. Alba H. F. Médico Veterinario, Profesor Titular de la Cátedra Enfermedades Infecciosas I (Poligástricos) Comunicación Personal FES-Cuautitlan UNAM, 1993.
3. Alexander T. L., Buxton D. Management and Diseases of Deer. Ed. A Veterinary Deer Society Publication, Second edition, London 1994
4. Alvarado R. El Mundo de los Animales Volumen III, Editorial Noguer, Barcelona 1970
5. Anónimo Farm Production and Practice Deer Red Deer, New Zealand Financial Review Embajada de Nueva Zelanda, Mexico 1989
6. Apuntes del Curso de Ecozooteconía II Semana de Pláticas sobre Fauna Silvestre, Ecozooteconía FES-Cuautitlan UNAM, 1993
7. Benavides G. T., Villarreal G. J. "Bosquejo Histórico del Manejo y Administración del Venado Cola Blanca Texano (*Odocoileus virginianus texanus*) en el Noreste de México" IV Simposio Sobre Venados de México Asociación de Ganaderos Diversificados Nuevo Laredo, Tamaulipas 1994
8. Brow R. "Evolution of the cervidae" The Biology of Deer, Robert D. Brown Editor, Springer Verlag, New York Inc., 1992
9. Casaubon H. M. "Formación del Callo Oseo en las Fracturas del Venado" I Simposio sobre el Venado en México FMVZ UNAM, AZARM, México 1986.
10. Ceballos G., Galindo L. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México Editorial Limusa, México 1984.
11. Chapa B. J. Etología del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) Estudio Recapitulativo Tesis de Licenciatura FMVZ UNAM, México 1988.
12. Clarence M. F. Manual Merck de Veterinaria Editorial Merck, Co. Inc., Tercera Edición, España 1988

13. Collins: Australian Encyclopedia. Ed. Jonh Shaw and Associates, Sidney 1994.
14. Couchman R. C. Deer Farming in Australia. Animal Production in Australia, Australia 1982.
15. Crandall L. S. Management of Wild Animal in Captivity. Ed. The University of Chicago Press E. U. A., Fourth edition, 1964.
16. Cubero L. F. Enfermedades mas comunes en animales no domésticos o silvestres diagnosticadas en el departamento de patologia de la FMVZ UNAM durante el periodo 1970 - 1987. Estudio Recapitulativo. Tesis de Licenciatura. FMVZ UNAM, Mexico 1988.
17. Dávalos F. J., Lemus R. V., Sanchez C. A. "Descripción del manejo zootécnico del ciervo rojo en la FMVZ de la UNAM". XX Congreso Nacional de Biotría. AMMVZEB A. C. Acapulco, Guerrero 1996.
18. Davis J. W. Infections, Diseases of Wild Mammals. Ed. The Iowa State University Press, Ames E. U. A. 1976.
19. Drew K. "Velvet and Venson Production". Farm Production and Practice. Ministry of Agriculture and Fisheries, Invermay 1990.
20. Drew K. R. "Venson and Other Deer Products". The Biology of Deer, Robert D. Brown Editor, Springer Verlag, New York Inc., 1992.
21. Elnis A. "Los Venados en la Selva de Quintana Roo, un Recurso Subaprovechado". IX Seminario Sobre Venados de Mexico. Nuevo Laredo, Tamaulipas 1994.
22. Ervin T. R., Demaris S., Osborn D. A. "Legal Status of Exotic Deer Throughout the United States". The Biology of Deer, Robert D. Brown Editor, Springer Verlag, New York Inc., 1992.
23. Fennessy P. F., Moore G. H. "Red Deer an Introduction". Farm Production and Practice. Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand 1990.
24. Fennessy P. F., Moore G. H. "Rearing Calves". Farm Production and Practice. Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand, Invermay 1990.
25. Fennessy P. F., Moore G. H. "Velvet Antler Growth and Harvesting". Farm Production and Practice. Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand 1990.

26. Floyd P.G.: "Profitability of Farming Red Deer in New Zealand" The Biology of Deer. Robert D. Brown Editor, Springer Verlag, New York Inc., 1992.
27. Fowler M. E. Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals Ed The Iowa State University Press, Ames E U A. 1978.
28. Fowler M. E. Zoo and Wild Animal Medicine Ed Morris Animal Foundation W B Saunders Company, E U A., Second edition, E U A. 1986
29. Gallina T. S., Maury H. M. Hábitos Alimenticios del Venado Cola Blanca (Odocoileus virginianus refulgens) en la Reserva la "Michila" Fdo. de Durango. Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias, UNAM, México 1977
30. Gordon D. J., Vicent E. J., Ormselt A. "Deer Bruising Prevention to Avoid Downgrading of Meat" Farm Production and Practice Ministry of Agriculture and Fisheries, Mossburn 1990
31. Goss R. J. Deer Antlers, Regeneration, Function and Evolution Ed Academic Press Inc., E U A. 1983
32. Granados H. Reservas para la Cría de Mamíferos Salvajes Instituto de Biología UNAM, México 1982
33. Guevara G. J. "Alimentación de Animales Huérfanos, Manejo y Cuidado de las Crías de Herbívoros Primer Ciclo, Internacional de Conferencias Sobre Alimentación de Fauna Silvestre en Cautiverio" Asociación Mexicana de Especialistas en Nutrición Animal A. C., México 1993
34. Hickman R. H. Zoología Principios Integrales Ed Interamericana Mc Graw Hill, Octava edición, España 1982
35. Hidalgo R. A., Manuel W. "Lactancia Artificial de Cervatillos de Venado Cola Blanca, Ganancias de Peso y Patrones de Crecimiento" IV Simposio Sobre Venados de México Nuevo Laredo, Tamaulipas 1994
36. Horn P., Sugár L. "Hungarian Red Deer and its Potential Performance as a Farm Deer" The Biology of Deer, Robert D. Brown Editor, Springer Verlag, New York Inc., 1992
37. Jones J., Powell M. "Yards, Requirements and Dosing" Farm Production and Practice MAF Animal Health Hamilton, Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand 1990.

38. Klos H., Lang E. Handbook of Zoo Medicine. Ed. Van Nostrand Reinhold Company, E.U.A. 1982.
39. Levy C. Asistente Comercial, Embajada de Nueva Zelanda. Comunicación Personal, México 1995.
40. Lloyd G. I. Mammals of the Pacific States. Ed. Stanford University Press E.U.A. 1965.
41. Lozada S. J. "Enfermedades en Especies de Fauna Silvestre en México" Primer Seminario de Fauna Silvestre. MVZ Juan A. Feltes Giron. FMVZ UNAM, México 1990.
42. Mar C. R. Medico Veterinario, Profesor Titular de la Cátedra Enfermedades Infecciosas I (Poligástricos). Comunicación Personal, FES-Cuautitlan UNAM, 1993.
43. Moore G. H. "Calving and Weaning". Farm Production and Practice. Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand, Palmerston North 1990.
44. Murca V. J. "Nota Sobre Algunos Aspectos de Ecología y Fisiología del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus michuacanensis*) en Condiciones de Cautiverio" III Simposio sobre Venados en México. FMVZ UNAM, Facultad de Ciencias Forestales de la UNAM, AZARM, México 1989.
45. Ocampo R. M., Cid O. A. "Ranchos de Caza o Cinegéticos". II Semana de Pláticas sobre Fauna Silvestre, Fecozootecnia. FES-Cuautitlan UNAM, 1993.
46. Olvera G. A. Manual de Manejo del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en Cautiverio. Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlan UNAM, México 1991.
47. Pacheco G., Roa R. "Toma y Envío de Muestras de Fauna Silvestre para el Laboratorio" XI Simposio sobre Fauna Silvestre. FMVZ UNAM, AZARM, México 1989.
48. Putnam R. The Natural History of Deer. Ed. Comstock Publishing Associates Ithaca, New York 1988.
49. Radillo R. R. Medico Veterinario, Profesor Titular de la Cátedra Enfermedades Infecciosas I (Poligástricos). Comunicación Personal, FES-Cuautitlan UNAM, 1993.
50. Ramírez E. M., Zanatta A. P. "Técnicas para el Sacrificio y Faenado del Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*) como Animal para Abasto". XX Congreso Nacional de Buiatría. AMMVZEB A. C. Acapulco, Guerrero 1996.

51. Reiken G. *Fanning, A Practical Guide to German Techniques* Ed Farmig Press Book, New York 1987
52. Roa R. M. "Enfermedades en los Venados" *Curso de Capacitacion para Profesionales en Manejo de Fauna Silvestre* FMVZ UNAM, AZARM, México 1990
53. Roa R. M. "El Venado Cola Blanca como Animal de Zoologico" *I Simposio Sobre el Venado en Mexico* FMVZ UNAM, AZARM, México 1986
54. Roa R. M. "Importancia de los Cervidos Mexicanos" *IV Simposio Sobre Venados de Mexico* FMVZ UNAM, ANGANDI, Nuevo Laredo, Mexico 1994
55. Rodriguez F. F. *Enciclopedia Salvat de la Fauna* Tomo I, Ed. Salvat S. A., España 1985
56. Salvat "Los Animales" *Enciclopedia Salvat* Tomo VII, Ed. Salvat S. A., España 1985
57. Sosa F. C., Navaro O. E. "La cria y explotacion del ciervo rojo (*Cervus elaphus*) como un complemento a la conservacion y aprovechamiento cinegetico de especies nativas de venado" *V Simposio sobre Venados de Mexico* FMVZ UNAM, Chetumal Quintana Roo, México 1996
58. Vaughan T. A. *Mamíferos* Ed. Interamericana, Tercera edicion, Mexico 1988
59. Villa R. B. "Contribucion al Conocimiento de las Epocas de Caida y Nacimiento de la Cornamenta y de su Fecundidad en Venados Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) de San Cayetano" Ed. de Mexico. *Anales del Instituto de Biologia UNAM*, Volumen 25, Mexico 21954
60. Villareal G. J. "Proyecto para el Fomento, Preservacion y Aprovechamiento Cinegetico del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*) en la region Norte-Centro-Sureste del Estado de Nuevo Leon" UNANL, Mexico 1982
61. Wapp, G. L. "Deer Transport, Desing, Handling and Care" *Farm Production and Practice* Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand, Palmerston North 1990
62. William L. "Taxonomia y Ubicacion del Venado Cola Blanca dentro del Grupo de los Mamíferos" *I Simposio sobre el Venado en Mexico* FMVZ UNAM, AZARM, México 1986
63. Young J. Z. *La Vida de los Vertebrados* Ed. Omega, Tercera edicion, Barcelona 1980

64. Zanatta A. P. "Adaptaciones necesarias para la carnización del Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*) como animal para abasto, en el Taller de Carnes de la FES-Cautitlan UNAM, diseñado originalmente para sacrificio de bovinos y porcinos V. Simposio sobre Venados de México FMVZ UNAM, Chetumal Quintana Roo, México 1996
65. Zanatta A. P. "Rendimientos obtenidos en la carnización de 3 Ciervos Rojos (*Cervus elaphus*) proporcionados por el CIEEPHC, Rancho 4 Milpas de la FMVZ UNAM, el 23 de Octubre de 1995". V. Simposio sobre Venados de México FMVZ UNAM, Chetumal Quintana Roo, México 1996
66. Zanatta A. P. "Técnicas para el transporte y movilización del Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*) como animal para abasto V. Simposio sobre Venados de México FMVZ UNAM, Chetumal Quintana Roo, México 1996