

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Facultad de Ciencias Agrarias

Escuela de Agronomía

Caracterización de cornamentas del ciervo rojo (*Cervus elaphus* L.) en 4 predios de la Décima Región

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

Tesis presentada como parte de los Requisitos para optar al grado Licenciado en Agronomía.
Profesor Patrocinante: Sr. Alberto Ferrando F. – Ing. Agr. – Instituto de Producción Animal.

Andrea Verónica Schilling Sunkel
Valdivia Chile 2003

Contenido

Profesores Informantes . .

RESUMEN .

1. INTRODUCCION .

2. REVISION BIBLIOGRAFICA . . 1

2.1. Clasificación zoológica del ciervo rojo . 1

2.2. Origen . 2

2.3. Características del ciervo rojo . 3

2.4. Cornamenta . 4

2.4.1. Variación en el desarrollo de la cornamenta . 13

2.4.2. El papel de hormonas sexuales en el desarrollo de las cornamentas . . 13

2.4.3. El papel de los nervios en la determinación del tamaño y forma de la cornamenta . 15

2.5. Requerimientos nutricionales . . 15

2.5.1. Preferencias alimenticias del ciervo rojo . 16

2.6. Efecto del tamaño del espacio vital . 18

3. MATERIAL Y METODO . .

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS . .

5. CONCLUSIONES . .

BIBLIOGRAFIA .

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Clasificación zoológica del ciervo rojo

La familia de los cérvidos es el nombre de varias especies de mamíferos artiodácticos del suborden de los rumiantes y la especie más conocida es *Cervus elaphus* (MUNITA 1988)(Cuadro 1).

CUADRO 1. Taxonomía de los ciervos.

Subfilo	Vertebrata
Clase	Mammalia
Supraorden	Ungulata
Orden	Artiodacyla
Suborden	Ruminiantiae
Suprafamilia	Pecora
Familia	Cervidae
Grupo	Cervinae
Especie	Rojo
Nombre Científico	<i>Cervus elaphus</i>

FUENTE: MUNITA (1988).

Según Cabrera *et al.*(1953), citado por CALDUMBIDE (1986), el ciervo común (*Cervus elaphus*) es el representante más conocido de los cérvidos. En los sitios donde vive en completa libertad, cambia de localidad según las estaciones. Sus costumbres son más nocturnas que diurnas. El macho forma pequeños grupos compuestos de un macho adulto y varias hembras.

El ciervo es una especie gregaria y social, en la naturaleza no se encuentra distribuida en forma pareja en la zona de su distribución geográfica, sino que más bien se encuentra por grupos o subpoblaciones en habitats preferidos que poseen condiciones favorables (SCHURHOLZ, 1997).

Socialmente se agrupan en diversos grupos etarios, que deben representar un porcentaje de la población total. Cualquier desequilibrio en la participación de cada grupo trae como consecuencias situaciones de estrés que conllevan a un deterioro del bienestar poblacional. Esta observación conductual de los cérvidos ha llevado a cambiar el sistema de manejo que se ha practicado por muchos años, especialmente en los países europeos, donde el cazador debía seleccionar en base a un supuesto "ideal" de ciervo, eliminando todos los animales anómalos. El papel del cazador no es otro que regular el crecimiento poblacional en forma tal, de mantener los porcentajes de cada grupo etareo (ORTIZ, 1992).

2.2. Origen

El Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*) es originario de Europa y algunas zonas de Asia. La procedencia del ciervo rojo existente en Chile, corresponde a dos países: Alemania y Argentina. La procedencia del ciervo rojo existente en Argentina corresponde a Alemania. Como se ve en el Cuadro 2 éstas introducciones se hicieron sólo por el sur del país y tenían como objetivo la producción de trofeos (MUNITA, 1988).

CUADRO 2. Año procedencia y lugar de introducción de ciervos rojos a Chile.

Año	Procedencia	Lugar de introducción	Región
1929	Alemania	Hacienda Allipen	IX
1948	Alemania	Fdo. Flor del Lago	IX
1952	Argentina	Fdo. Casa Quemada	X
1953	Argentina	Fdo. Altué	X
1953	Argentina	Fdo. El Rodeo	X
1954	Argentina	Fdo. La Vega	X

FUENTE: MUNITA (1988).

Cifras exactas respecto a la cantidad de ciervos existentes en el país, no hay. Sólo se dispone de aproximaciones basadas en una encuesta realizada por la Asociación de Criadores de Ciervos en 1980, con el fin de determinar la población de ciervos existentes

en las regiones IX y X. Dicha encuesta arrojó como resultado cifras del orden de los 2000 ciervos rojos (MUNITA, 1988).

Se debe destacar que el desarrollo de las poblaciones del ciervo rojo europeo en el centro-sur de Chile se ve favorecido por los siguientes factores (RAMIREZ 1992):

- Ausencia de especies competitivas
- Aprovechamiento de diversos tipos de alimento
- Clima favorable sin períodos rigurosos de falta de alimento
- Protección legal de la especie

Todo lo anterior hace pensar en un rápido desarrollo de las poblaciones de ciervo rojo y su permanencia en el tiempo, por lo cual es importante preocuparse del alimento disponible (RAMIREZ, 1992).

Con relación al número de predios con ciervos permanentes, se estima que son alrededor de 70 en el país (tipo mediano/grande), siendo los más importantes los mencionados en el Cuadro 3 (MUNITA, 1988).

CUADRO 3. Ubicación actual del ciervo rojo en Chile.

Area	Sector
Villarrica	Fdo. Flor del Lago
Purranque	Tegualda
San Juan de la Costa	Fdo. Altué
Lago Rupanco	Isla Los Cuervos
Rupanquito	Mallegüe
Coyhaique	200 km al norte Las Juntas y Rosselot

FUENTE: MUNITA (1988).

2.3. Características del ciervo rojo

El ciervo rojo es una especie que vive entre 20 y 25 años, se puede explotar en forma extensiva, ya sea en praderas inducidas o nativas, la explotación en forma extensiva requiere de menos manejo especializado (MONROY, 1999).

Las hembras empiezan a tener crías a partir de los dos años o cuando alcanzan un peso de 65 kg pero obtienen mejores resultados reproductivos cuando pesan más de 80 kg (MONROY, 1999).

La cría nace cubierta de una capa moteada que se pierde cuando el animal crece. Inicia su amamantamiento a los 30 minutos de vida. El ciervo macho empieza su vida sexual a los 14 meses pero obtiene su madurez sexual a los 3 años, quienes por preocupación se descuernan en épocas de celo (CONABIO, 2000).

Caracterización de cornamentas del ciervo rojo (*Cervus elaphus* L.) en 4 predios de la Décima Región

Los machos adultos miden cerca de 1,25 m, llegando a medir algunos 1,40 m a la cruz y pesan entre 160 a 190 kg. Se han registrado ciervos rojos machos de hasta 300 kg, siendo estos muy escasos. Tienen pelaje café rojizo y durante el invierno se torna más oscuro y grueso. La cola mide aproximadamente 15 cm. Durante la brama los machos desarrollan y se les ensancha el cuello. Durante la época de apareo (otoño), los machos pierden hasta un 30 % de peso, recuperándolo en primavera y verano (MUNITA, 1988).

En el Cuadro 4 se presenta información característica de machos y hembras del ciervo rojo.

CUADRO 4. Datos generales del ciervo rojo.

	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	-
Gestación	233 días	-
Parición	92 %	-
Crías por parto	1	-
Vida productiva	14 años	12 años
Peso al mercado	95 a 100 kg	95 a 100 kg
Rendimiento en canal	57 %	57 %
Peso promedio del asta 2 años	-	1,2 kg
Peso promedio del asta 3 años	-	2,5 kg

FUENTE: CONABIO (2000).

2.4. Cornamenta

Los Cérvidos presentan astas, a diferencia de los Bovidae, que poseen verdaderos cuernos. Las astas son un producto de la depositación de minerales, transportados por un tejido muy vascularizado llamado terciopelo o velvet, que se desarrolla en la cabeza de estos animales; cuando esta capa dérmica se colapsa, se deshidrata y cae (CONABIO, 2000).

La cornamenta se renueva anualmente y va aumentando año tras año, así como sus ramificaciones. Su crecimiento se inicia a los 8 meses de edad (CONABIO, 2000).

Entre los diferentes tipos de ciervos, el ciervo rojo se distingue por una cornamenta especialmente grande. La cornamenta consiste en dos polos (Figura 1) que echan ramas para afuera. Estos normalmente son el “Candil de Ojo”, en la base del polo, encima de él el “Candil de Hielo” y luego el “Candil Medio”. El Candil de Hielo en uno o ambos polos,

está ausente de vez en cuando. Con cornamentas típicas, Candil de Ojo, Hielo y Medio están densamente juntos debido a un polo y marcan el tipo de cornamenta (BÜTZLER, 1986).

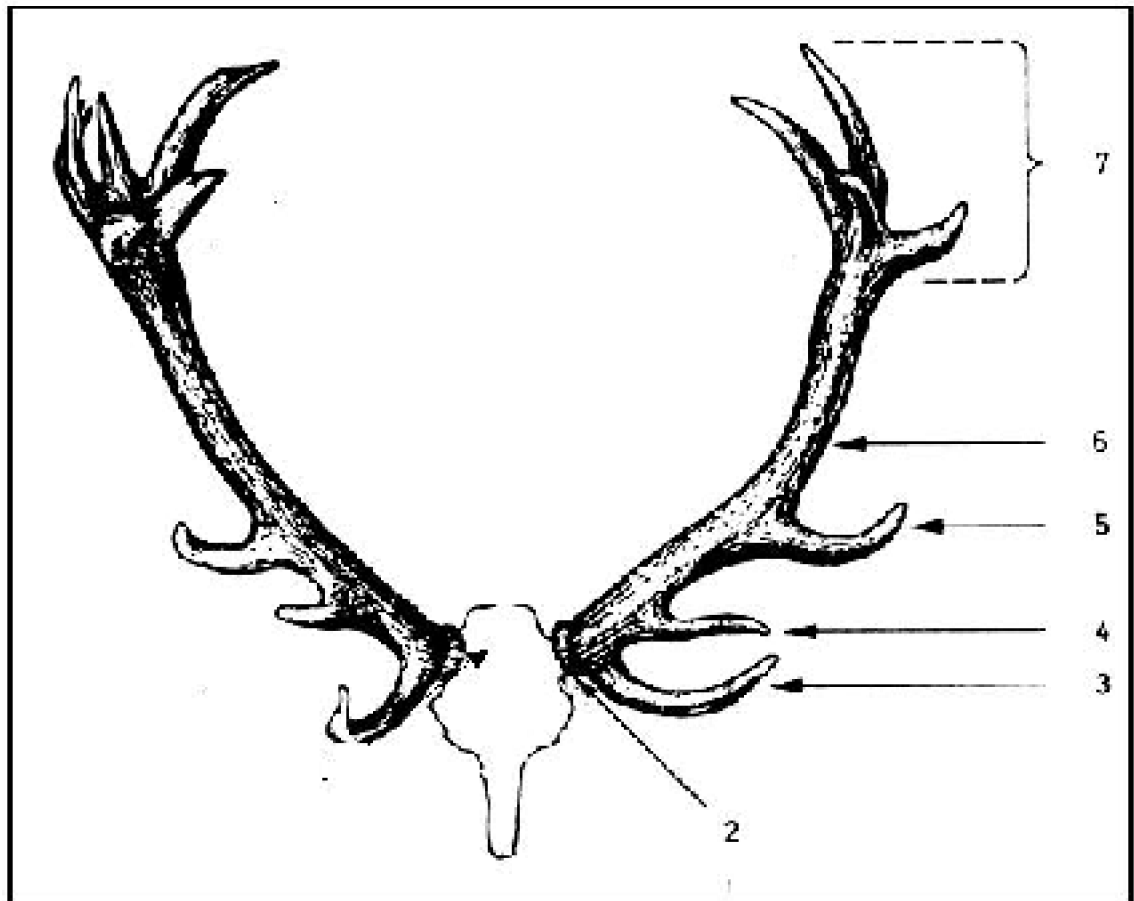


FIGURA 1. Cornamenta del ciervo rojo (*Cervus elaphus*).

FUENTE: BÜTZLER (1986).

- 1 Cráneo
- 2 Roseta
- 3 Candil de ojo
- 4 Candil de hielo
- 5 Candil medio
- 6 Asta
- 7 Corona

Aunque la roseta sea reconocible ya en la etapa fetal, la formación visible comienza sólo en el invierno del primer año. La primera cornamenta es relativamente corta y delgada, luego con la edad del ciervo aumenta constantemente el grosor, sin embargo, pierde a la vez la longitud (PAREY, 1988).

Demora algún tiempo hasta que las nuevas cornamentas del ciervo sirvan como armas. Las cornamentas nuevas todavía son ligeras y blanquecinas. Solo después de algún tiempo, asumen color que puede variar entre diferentes pardos. Este colorante probablemente le cambia a través de los restos de sangre del mismo y a través de las plantas, arbustos y árboles que el consume (BÜTZLER, 1986).

La cornamenta madura demora un período de aproximadamente 120 a 130 días en completar su desarrollo (PAREY, 1988).

Las cornamentas listas son semejantes al esqueleto, que lo nombran tierra de huesos, es decir, 48 % de cal fosfórica, 5 % carbonato de calcio, 2 % carbonato de magnesio y 44 % de otros minerales (BÜTZLER, 1986).

Caton (1877), citado por BUBENIK y BUBENIK (1990), informó que la materia seca de las cornamentas endurecidas del ciervo promediaron 60 % ceniza y 40 % materia orgánica aproximadamente.

Miller *et al.* (1985), citado por BUBENIK *et al.* (1990), analizó 18 juegos de cornamentas y encontró una densidad de 1,63 g/cm³. Miller y sus colaboradores encontraron esa densidad de la cornamenta global disminuida con la edad. Ellos atribuyeron esto a la teoría que el ciervo más viejo tiene la testosterona circulante superior nivelada y posiblemente mineralice sus cornamentas más rápido que el ciervo más joven.

Poco antes de que la cornamenta caiga, la roseta comienza a engrosar. Ahora sobre la roseta más gruesa comienza a crecer una nueva cornamenta más gruesa. Por lo tanto, la roseta del ciervo va aumentando con la edad (PAREY, 1988).

El proceso de crecimiento de las astas es estacional y transcurre en un período de 4 o 5 meses que culmina al iniciar la época de celo o brama. Después de la brama, las astas caen debido a una baja en la concentración de testosterona sanguínea. La caída de las astas varía también de acuerdo con la zona en la que habitan, y más adelante vuelve a reiniciarse su ciclo de crecimiento (CONABIO, 2000).

Los ciervos machos afilan las puntas de sus astas y las pulen al tallarlas en las ramas y troncos de los arbustos y árboles. Las astas se constituyen en elementos de ornato además de ser armas útiles en la lucha por las hembras y a menudo se deterioran (CONABIO, 2000).

Por otra parte, se reconoce la estrecha relación entre la presencia de las astas y la jerarquía entre los ciervos, lo que se observa durante la época en la que los primeros machos pierden la cornamenta y con ella también la jerarquía, y evidentemente la seguridad en la batalla; de esta forma los machos a los cuales se les caen primero las astas ya no pueden desplazar a los que aún las tienen, dándoles a éstos una última oportunidad de cubrir a las hembras que permanezcan receptoras (CONABIO, 2000).

La cornamenta sirve como arma en la lucha en el tiempo de brama. Durante este

tiempo, los ciervos adultos no toleran a cualquier rival sobre sí mismo y defienden una cierta vecindad alrededor de su manada. Además, los ciervos se reconocen mutuamente por sus cornamentas individuales las que juegan un papel importante al vivir juntos en la comunidad de la manada (BÜTZLER, 1986).

En lo fundamental, la calidad del trofeo (la cornamenta) es el criterio primario para regular la distribución etaria de los machos; sin embargo, factores tales como tamaño corporal, peso y estado de salud son factores que determinan la caza (ORTIZ, 1992).

El desarrollo de la cornamenta depende de la latitud, la alimentación, la edad y la genética del ciervo (CONABIO, 2000).

El diámetro del asta aumenta con la edad del ciervo y da una buena indicación de su edad (Rake, 1952 citado por BÜTZLER, 1986).

Después de la época de brama, las células del hueso del asta, se deterioran de afuera hacia dentro. Estas destruyen la sustancia del hueso en una capa delgada hasta el centro construyendo cavidades pequeñas. Entonces, la conexión del polo de las cornamentas con la roseta es tan débil que se caen las cornamentas. Con la caída sincronizada de la cornamenta, ambas astas caen simultáneamente, cuando no existe la sincronización, la segunda asta puede caer horas o hasta 3 días después (BÜTZLER, 1986).

Las astas del ciervo del sur de Chile, caen en machos viejos durante agosto y en los machos jóvenes, en septiembre; comenzando a desarrollar en las 2 a 3 semanas siguientes, una nueva asta (MUNITA, 1988).

La pregunta por qué los ciervos pierden anualmente sus cornamentas no se ha contestado satisfactoriamente hasta ahora. Una nueva hipótesis dice que el cacho después de la brama es una desventaja porque los carnívoros ven al ciervo exhausto siendo susceptible para los carnívoros y es por eso que se les cae pero esto no está comprobado (BÜTZLER, 1986).

La forma básica de las cornamentas del ciervo, es específica. Sin embargo, la forma de la cornamenta individual es a menudo notablemente consistente. Sólo pueden emparejarse astas de un mismo ciervo, ya que cada ciervo presenta formas específicas. Las cornamentas de un ciervo a través de los años aumentan en tamaño y número de puntas pero su forma es similar año tras año. (Figura 2) (BUBENIK, 1992).



FIGURA 2. Formas de cornamentas de un mismo ciervo a través de los años.

FUENTE: BUBENIK (1992).

Las cornamentas son calificadas como deseables, dudosas o indeseables. Esto, obviamente, de acuerdo a apreciaciones humanas y por cierto subjetivas por cuanto es la persona quién determina lo que es deseable o no, sin importar si las características seleccionadas tienen algún significado biológico válido para la especie en cuestión. Se selecciona en beneficio del cazador quién busca, a través de la caza, la obtención de cornamentas de características determinadas que, según el país, son calificadas de acuerdo a su peso o a diversos sistemas de puntuación siendo tal vez el más ampliamente empleado el del Consejo Internacional de la Caza (CIC) (Trense et al, 1981 citado por ORTIZ, 1992).

La Asociación Nacional de criadores de cervidos de Chile utiliza la fórmula (Cuadro 5) asignada por el CIC, para determinar el puntaje final de cada cornamenta.

CUADRO 5. Fórmula para determinar el puntaje final de una cornamenta.

ASOCIACION NACIONAL DE CRIADORES DE CERVIDOS

CHILE

FORMULA PUNTAJE CERVO ROJO (*Cervus ssp/taur*) C.I.C

MEDICION en cm

PUNTOS

(aproximación al entero)

1.	Longitud del asta izquierda	_____		
	Longitud del asta derecha	_____	Promedio en cm x 0,5	_____
2.	Longitud del canil basilar izquierdo	_____		
	Longitud del canil basilar derecho	_____	Promedio en cm x 0,25	_____
3.	Longitud del canil medio izquierdo	_____		
	Longitud del canil medio derecho	_____	Promedio en cm x 0,25	_____
4.	Circunferencia de la maza izquierda	_____		
	Circunferencia de la maza derecha	_____	Promedio en cm x 1	_____
5.	Circunferencia del asta izquierdo entre el canil basilar y el canil medio	_____	En cm x 1	_____
	Circunferencia de esta maza entre el canil basilar y el canil medio	_____	En cm x 1	_____

Caracterización de cornamentas del ciervo rojo (*Cervus elaphus* L.) en 4 predios de la Décima Región

6.	Circunferencia del asta izquierda entre el anillo medio y la corona	_____	En cm. ± 1	_____
	Circunferencia del asta derecha entre el anillo medio y la corona	_____	En cm. ± 1	_____
7.	Forma de la cornamenta	_____	En log. ± 0	_____
8.	Separación de las astas		De 0 a 3 puntos	
9.	Número de puntos		Uno punto = 1 punto	_____
10.	PUNTOS POR BELLEZA			
	Color		De 0 a 2 puntos	_____
	Forma		De 0 a 2 puntos	_____
	Aristas		De 0 a 2 puntos	_____
	Segundo bandil		De 0 a 2 puntos	_____
	Corona		De 0 a 10 puntos	_____
			SUBTOTAL	_____
11.	PENALIDADES			
	Mucho.		De 0 a 3 puntos	_____
			PUNTAJE TOTAL	_____
y ASOCIACION NACIONAL DE CRIADORES DE CERVAZOS EN CHILE				

Continuación Anexo 5.

Identificación del Ciervo
C E R T I F I C A D O

Certifico que el antílope
Transporte N° _____ de
ha cazado un ciervo de _____ puntas en el culo _____
De propiedad de don _____
Florado en la comuna de _____ CHILE.

ASOCIACION NACIONAL DE CAZADORES DE CERVIDOS
CHILE

OSORIO, DE 19 _____ Casilla 779 - Fono: 233682

FUENTE: Trense *et al.* (1981), citado por ORTIZ (1992).

El puntaje total obtenido por cada cornamenta, se lleva a la lista de precios, también asignada por el CIC, y se determina el precio que se le tiene que cobrar al cazador para llevarse su trofeo.

Lista de Precios del ciervo rojo según puntuación C.I.C.

Menor de 170 pts -- U\$: 1250

De 170,1 a 175 pts. -- U\$: 1250 + 50 * pto. Adicional

De 175,1 a 180 pts. -- U\$: 1500 + 50 * pto. Adicional

De 180,1 a 185 pts. -- U\$: 1800 + 60 * pto. Adicional

De 185,1 a 190 pts. -- U\$: 2100 + 100 * pto. Adicional

De 190,1 a 195 pts. -- U\$: 2600 + 200 * pto. Adicional

De 195,1 a 200 pts. -- U\$: 3600 + 240 * pto. Adicional

Caracterización de cornamentas del ciervo rojo (*Cervus elaphus* L.) en 4 predios de la Décima Región

De 200,1 a 205 ptos. – U\$: 4800 + 240 * pto. Adicional

De 205,1 a 210 ptos. – U\$: 6000 + 240 * pto. Adicional

De 210,1 a 215 ptos. – U\$: 7200 + 240 * pto. Adicional

De 215,1 a 220 ptos. – U\$: 8400 + 240 * pto. Adicional

Mayor a 220,1ptos. – U\$: 9600 + 500 * pto. Adicional

Cuando el ciervo rojo tiene 7 – 9 años de edad, el desarrollo de la cabeza llega a su fin, llegando a su forma definitiva. Con esto se puede decir a demás, que las cornamentas también han llegado a su máximo desarrollo, fluctuando por algunos años donde aumentan o disminuyen hasta que se estabilizan (BENINDE, 1937).

El aumento del peso de la cornamenta anual es casi lineal hasta la octava cabeza. De la segunda a la octava cabeza el peso de la cornamenta aumenta aproximadamente 0,5 kg anualmente, de la octava a la doceava cabeza el aumento disminuye solo a 250 g anuales. La longitud de la cornamenta está directamente relacionada con el peso de ésta y el promedio de la longitud de la cornamenta es de aproximadamente 90 cm (PAREY, 1988).

El peso de las cornamentas tiene un aumento en promedio entre la segunda y la octava cabeza 0,5 kg por año. Con eso se alcanza que las cornamentas pesen en la octava cabeza 4 y 4,5 kg. Entre los 9 a 12 años, el aumento de peso es aproximadamente la mitad año tras año, para llegar a tener a los 10 a 13 años un peso de aproximadamente 4,5 y 5 kg (Cuadro 6), por lo tanto, los ciervos hasta los 8 años tienen un aumento fuerte en las dimensiones de las cornamentas (DRECHSLER, 1988).

CUADRO 6. Promedio del peso de distintas cornamentas a través de los años.

Edad (años)	Peso del asta (kg)
2	1,02
3	1,43
4	1,81
5	2,18
6	2,57
7	2,95
8	3,42
9	3,68
10	3,97
11	4,14
12	4,24
13 y más	4,12

FUENTE: DRECHSLER (1988).

El peso de la cornamenta es aproximadamente entre el 2 – 4 % del peso del cuerpo del ciervo (PAREY, 1988).

2.4.1. Variación en el desarrollo de la cornamenta

Para la especie *Cervus elaphus* la variación en el desarrollo de la cornamenta a una misma edad, depende mucho de la localidad, además de influir en un mayor o menor desarrollo de la metamorfosis del cráneo (BENINDE, 1937).

Las diferencias geográficas en su efecto sobre el grosor o vigor de la cornamenta del ciervo rojo en Europa son conocidas. Por lo general, el tamaño y número de puntas de la cornamenta para el ciervo rojo aumentan en dirección hacia el este, incluso dentro de Alemania. Esto se relaciona con la declinación del número de cultivos existentes hacia el oeste (BENINDE, 1937).

Los resultados obtenidos en la exhibición de la caza Federal Berlín 1936, indican que el peso de las cornamentas probablemente varía a través de las condiciones del clima y los resultados del peso, como el número de puntas de las cornamentas del ciervo rojo en Europa varían del oeste hacia el este (BENINDE, 1937).

Para el grosor o vigor promedio de las cornamentas siempre quedan diferencias que se manifiestan en el mismo sentido que el tamaño corporal y el cráneo. Según esto se podría esperar que, de acuerdo con el menor tamaño corporal, las cornamentas occidentales, las así llamadas "atlánticas", no serían más que una reproducción igualmente reducida de las orientales, es decir, continentales. Las formas occidentales, según su construcción o estructura, también se distinguen por una creciente disminución de puntas que se manifiesta en una reducción de la corona y, por último, en su pérdida casi total. Externamente, estas cornamentas corresponden en su forma madura a los 'estados juveniles' de los ciervos orientales (BENINDE, 1937).

El ciervo Atlántico, debido a su desarrollo más lento, no sólo logra más tardíamente el desarrollo de una cornamenta de cuatro o cinco puntas, sino que en la mayoría de los casos no la desarrolla nunca porque, debido a las influencias inhibitorias del clima, durante toda su vida nunca puede liberar un excedente metabólico tan alto como el que requiere para generar una cornamenta de muchas puntas (BENINDE, 1937).

2.4.2. El papel de hormonas sexuales en el desarrollo de las cornamentas

Las cornamentas son protuberancias óseas que crecen cada estación desarrollándose en un tiempo que coincide con la activación de los testículos y los niveles crecientes de testosterona (Sempere, 1990 citado por BUBENIK, 1992).

Es interesante, que a través del cambio de edad varía la forma y tamaño de la cornamenta y esto corresponde estrechamente a los niveles estacionales de testosterona en que exhibe las crestas bajas en los ciervos jóvenes, pero crestas altas en los ciervos mayores (Figura 3) (BUBENIK, 1992).

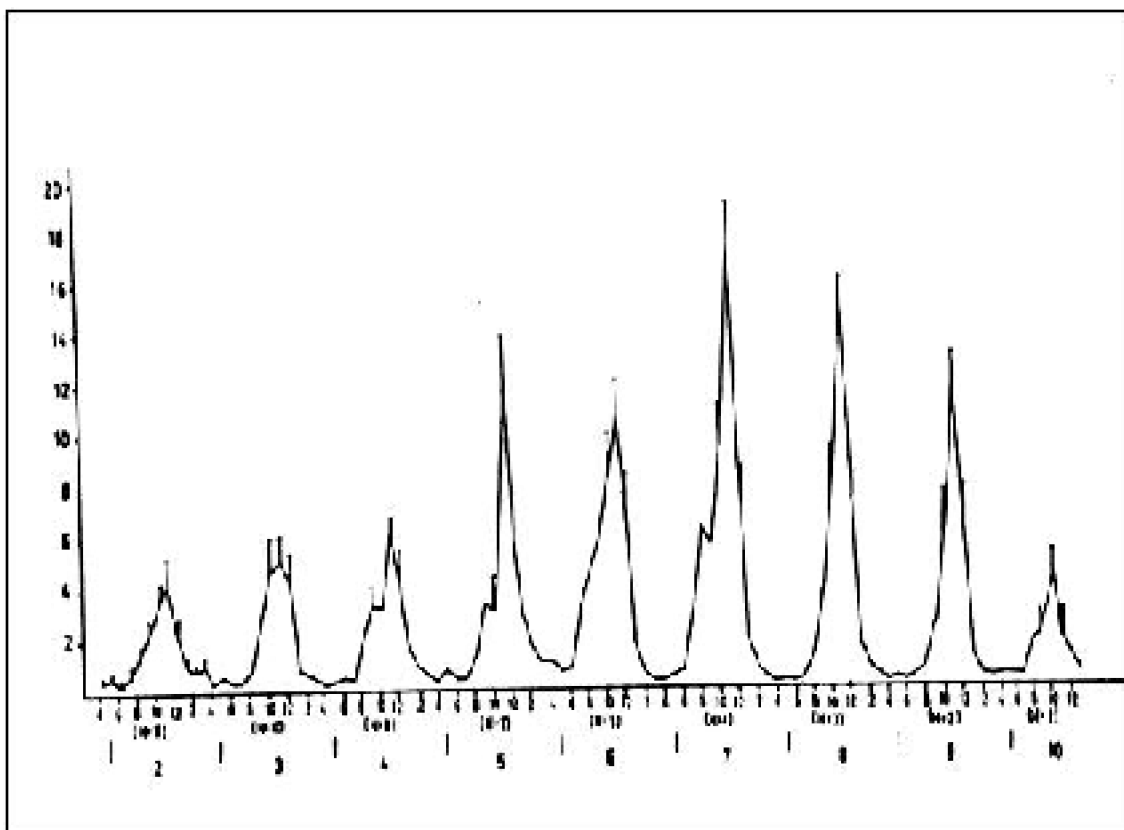


FIGURA 3. Relación existente entre la edad y los niveles de testosterona en los ciervos.

FUENTE: BUBENIK (1992).

Los estudios apoyan la hipótesis que los niveles de testosterona del ciervo son los que determinan el tamaño y forma de la cornamenta en el período de crecimiento de la cornamenta siguiente (BUBENIK, 1992).

La castración causa una disminución notable en la curvatura de la cornamenta en los ciervos maduros. Sin embargo, una administración exógena de testosterona en la castración poco antes de que se les caiga la cornamenta reinducirá la forma encorvada y aumentará el número de puntos en la cornamenta del año siguiente (BUBENIK, 1992).

Un fenómeno inexplicado relacionado con los niveles de testosterona en la sangre, es una desincronización en la pérdida de la cornamenta. Normalmente se lanzan ambas astas en el mismo día o dentro de varios días. En ciervos muy jóvenes, muy viejos o enfermos, el ciervo (qué también exhibe principalmente niveles bajos de testosterona durante la pérdida de cornamentas) pierde su cornamenta en una desincronización de hasta 5 semanas. Como los niveles de testosterona circulante es el mismo en ambas astas, se supone que algunos otros factores, como el sistema nervioso, pueden ser involucrados en la desincronización en la pérdida de ambas astas (BUBENIK, 1992).

El aumento rápido de testosterona en la sangre al final del ciclo de crecimiento de la cornamenta causa que el aterciopelado de las cornamentas caiga. Entones se llevan las cornamentas durante varios meses sin velvet hasta el declive de testosterona que provoca la separación de la cornamenta muerta del hueso viviente. La variación estacional de niveles de testosterona en la sangre generalmente es muy pronunciado en

ciervos que viven en las latitudes norteañas (BUBENIK, 1992).

2.4.3. El papel de los nervios en la determinación del tamaño y forma de la cornamenta

Si al ciervo rojo le ocurre un trauma accidental la cornamenta se ve afectada en su tamaño y en su forma y esto se repite durante muchos años después de ocurrido la lesión original. Estos cambios bilaterales en el modelo de la cornamenta después de una lesión unilateral apoyan la hipótesis de la participación de nervios en la regulación del crecimiento de la cornamenta (BUBENIK, 1992).

Un estímulo eléctrico aplicado a las cornamentas enteras del ciervo, redujo el crecimiento de la cornamenta, produjo bifurcación anormal y crecimiento en direcciones atípicas, lo que confirma que el sistema nervioso influye en el desarrollo normal de la cornamenta. Un año después de que el estímulo fue detenido, ambas cornamentas de ese ciervo desarrollaron una curvatura descendente atípica, lo que indica que el efecto negativo que produce un estímulo eléctrico perdura por más de un año (BUBENIK, 1992).

2.5. Requerimientos nutricionales

Se pueden lograr cornamentas de muchas puntas mediante una buena alimentación, porque no hay otra parte del cuerpo que reaccione a la oferta de alimentos como lo hace la cornamenta. El efecto del clima en las cornamentas es de importancia secundaria. Este no influye directamente en el crecimiento, sino que pasa por el metabolismo del organismo que, por su parte, fuera del clima, es determinado por una gran cantidad de otros factores, ante todo por la alimentación (BENINDE, 1937).

Se indica que si el cuerpo del ciervo toma con anterioridad el crecimiento de su cornamenta, y el suministro de alimento está limitado, entonces el crecimiento de la cornamenta está impedido y el ciervo más grande es el más afectado (BUBENIK y BUBENIK, 1990).

Uno de los mecanismos que el ciervo ha desarrollado para cubrir las fluctuaciones en la calidad del alimento, es la reducción voluntaria en el consumo del alimento durante el invierno (BUBENIK y BUBENIK, 1990).

El ciclo estacional del apetito es claramente marcado y ventajoso en la crianza de ciervos, ya que comen mucho en verano y poco en invierno, con lo que se ahorra una suplementación invernal y se protegen las praderas en la época crítica. Durante el otoño y el invierno el consumo disminuye principalmente por efecto de la brama (MUNITA, 1988).

Durante las estaciones de primavera y verano transcurren los mayores requerimientos nutricionales para el crecimiento de la cornamenta (BUBENIK y BUBENIK, 1990).

Caracterización de cornamentas del ciervo rojo (*Cervus elaphus* L.) en 4 predios de la Décima Región

Mientras más peso presenta el ciervo, el consumo de nutrientes en 100 kg de peso vivo se vuelve proporcionalmente menor (WAGENKNECHT, 1985).

Siendo primavera - verano los períodos con mayor consumo, los requerimientos de mantención en este período son menores (Cuadro 7), y por esto éste es el período donde los ciervos engordan (CONABIO, 2000).

CUADRO 7. Los requerimientos de mantención estimados para animales de 90 y 150 kg. de peso vivo en base a materia seca.

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

FUENTE: CONABIO (2000).

En un experimento, con tres grupos de machos, uno con una ración ad libitum, otro con una ración intermedia y el otro con una ración restringida, resultó que el grupo con ración ad libitum había lanzado sus cornamentas totalmente en enero y los otros dos grupos de ciervos lo hicieron más tarde (BUBENIK y BUBENIK, 1990).

2.5.1. Preferencias alimenticias del ciervo rojo

La alimentación del ciervo rojo, como rumiante se basa en praderas, arbustos y ramas. Un estudio hecho por Schilling (1986), citado por MUNITA (1988), con el objetivo de determinar el hábito de consumo del ciervo rojo en tres áreas agroecológicas: costa, depresión intermedia y precordillera andina, se determinó que la mayor sustitución de praderas en su dieta, se produjo en invierno, en que un 20 % del consumo total correspondió a sementeras (trigo, coles, avena, betarraga) y el 80 % restante fue pradera. En primavera – verano, la dieta consistió en un 90 % a 98 % a praderas.

En cuanto a su alimentación, los ciervos presentan bajos requerimientos nutricionales y esta característica ha permitido que puedan consumir vegetales con alto contenido de fibra sin perjudicar su crecimiento y desarrollo corporal (MUNITA, 1988).

En un estudio realizado para determinar las preferencias alimenticias del ciervo rojo en el islote Rupanco en 1977 y posteriormente en 1981, donde se diferenció un estrato herbáceo, otro arbóreo y varios estratos arbustivos intermedios, se obtuvo como resultado que de las 52 especies vegetales presentes en el bosque, el ciervo aprovechó 36, lo que equivale a un 69 % en este estudio. En el bosque, la dieta del ciervo se concentró entre 20 y 60 cm de altura, teniendo gran importancia en ella los helechos y algunas hierbas (RAMIREZ, 1992).

En las praderas, de 47 especies presentes, 9 mostraron signos claros de pastoreo (19 %). Prácticamente todas las especies consumidas son pastos y hierbas introducidas, siendo las más importantes Siete venas, Ballica italiana, Pasto miel y Alfalfa chilota

(RAMIREZ, 1992).

Según Caldumbide (1985), citado por MUNITA (1988), el ciervo rojo en Chile consume preferentemente praderas, aún cuando una variedad de especies aptas para ramonear estén disponibles. Las especies ramoneadas y las especies de pasto y hierbas que utilizan los ciervos, son presentadas en el Cuadro 8.

CUADRO 8. Principales especies ramoneadas y pastoreadas por el ciervo en Chile.

Especies de pastos y hierbas	Especies ramoneadas
<i>Holcus lanatus</i> L. (<i>pasto dulce</i>)	<i>Rubus constrictus</i> Muell. Y Lef. (<i>murra</i>)
<i>Arrhenatherum elatium</i> L. (<i>fromental</i>)	<i>Pseudopanax valdiviense</i> Gay. (<i>curaco</i>)
<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (<i>ballica italiana</i>)	<i>Chusquea quila</i> Kunth. (<i>quila</i>)
<i>Dactylis glomerata</i> L. (<i>pasto ovilla</i>)	<i>Aristotelia chilensis</i> Mol. (<i>maqui</i>)
<i>Lotus uliginosus</i> Schk. (<i>alfalfa chilota</i>)	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam. (<i>chilco</i>)
<i>Bromus unioloides</i> Wills. (<i>cebadilla criolla</i>)	<i>Rhaphithamnus spinosus</i> Juss. Moldenke. (<i>arrayán macho</i>)
<i>Plantago lanceolata</i> L. (<i>siete venas</i>)	<i>Laurelia philippiana</i> Looser. (<i>tepa</i>)
<i>Prunella vulgaris</i> L. (<i>hierba mora</i>)	<i>Myrceugenella apiculata</i> Mol. (<i>arrayán</i>)

FUENTE: Caldumbide (1985), citado por MUNITA (1988).

Según BENINDE (1937), en un experimento realizado por Vogt (1936) donde alimentó a un grupo de ciervos con las mejores condiciones, los pesos promedios a las que llegaron las cornamentas son:

En el 3º año de vida – 1,62 kg

En el 4º año de vida - 3,50 kg

En el 5º año de vida - 5,77 kg

En el 6º año de vida - 7,60 kg

En el 7º año de vida - 7,72 kg

En el 8º año de vida - 8,70 kg

En el 9º año de vida – 10,02 kg

En el 10º año de vida – 14,00 kg

Considerando que en las condiciones naturales de su patria de Baja Silesia estos ciervos no habrían llegado a producir una cornamenta de más de 5 kg hasta un máximo de 6 kg, se confirma claramente el efecto del factor alimentación en la formación de las cornamentas (BENINDE, 1937).

La alimentación desempeña un papel importante en la formación de la cornamenta bajo condiciones de vida natural, pero es muy difícil calcular en qué medida esto sea así de una situación a otra. La problemática del consumo de alimento en condiciones extensivas es difícil de evaluar porque el pastoreo libre se compone de una cantidad de variables que no son fáciles de medir (BENINDE, 1937).

2.6. Efecto del tamaño del espacio vital

El peso de los animales silvestres en los territorios cercados disminuye y esto sucede generalmente después de poco tiempo de haberse cerrado el terreno. Las cifras se reunieron sobre la base de informes de varios años (hasta de 15 años) obtenidas en diferentes cotos de caza del norte, centro y sur de Alemania (BENINDE, 1937).

Así, la cornamenta presenta sus formas más vigorosas y de mayor cantidad de puntas cuando los ciervos se encuentran con mayor espacio como los bosques poco tupidos de los climas moderados o fríos del norte de Europa (BENINDE, 1937).