

Astas, esqueleto y edad del ciervo (*Cervus elaphus hispanicus*) de Sierra Morena oriental: Estudio de correlación

Concepción Azorit¹, Mohamed Analla², Rafael Carrasco¹, Antonio Carrasco¹ & Joaquín Muñoz-Cobo¹

¹ Universidad de Jaén, Facultad de Ciencias Experimentales, Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología, Paraje Las Lagunillas s/n, 23071 Jaén, España.

² Universidad Abdelmalek, Departamento de Biología, Apdo. 2121, 93002, Tetuán, Marruecos.

Resumen

Correspondencia

C. Azorit

Tel. : +34 953 012146

Fax: +34 953 012141

E-mail: cazorit@ujaen.es

Recibido: 19 Febrero 2002

Aceptado: 20 Marzo 2002

Se realiza un estudio de correlación entre algunas dimensiones del esqueleto, cuernas y edad del ciervo (*Cervus elaphus hispanicus*) de Sierra Morena Oriental, y se aporta información preliminar sobre la conformación general de las astas en esta zona. Para ello, se miden las apófisis frontales, las mandíbulas y las astas de 135 ciervos cazados entre 1993 y 1997. La edad, que oscila entre los 18 y los 149 meses, se obtuvo a partir de cortes histológicos de molares (M_1). Los resultados obtenidos indican una alta correlación entre las medidas de longitud mandibular, altura de apófisis frontales y astas, siendo también significativa la correlación con la edad. La correlación entre cada rama de la cuerna, derecha e izquierda, fue estadísticamente significativa, aunque en mayor medida en lo referente al grosor que en lo referente a la longitud o el número de puntas.

Palabras clave: Ciervo, Cuernas, Correlación, Edad, Sierra Morena.

Abstract

Antlers, jaws and ages of red deer (Cervus elaphus hispanicus) from eastern Sierra Morena: correlation study.

Relationships between antlers, jaws and ages in Sierra Morena red deer. A correlation study is carried out involving some dimensions of the skeleton, antlers and the age of deer (*Cervus elaphus hispanicus*) from eastern Sierra Morena, bringing a preliminary information on the general conformation of antlers in this area. Frontal apofisis, jaws and antlers of 135 deer hunted between 1993 and 1997 were used. Age ranged between 18 and 149 months, and was estimated using histological preparations of the first lower molar (M_1). Results show a high correlation between jaw length measurements, frontal apofisis height and antlers, being significant the correlation with age. Correlation between left and right antlers were significant, but stronger for thickness than for length measurements.

Keywords: Red deer, Antlers, Correlation, Age, Sierra Morena.

Introducción

El ciervo (*Cervus elaphus hispanicus*) es la especie cinegética más importante de España, y en zonas como Sierra Morena Oriental, donde su caza se ha convertido en la principal

actividad económica, su abundancia alcanza probablemente los valores más elevados de Europa (Azorit 1999). En los últimos años el interés cinegético y comercial por ciervos con cuernas bien desarrolladas es creciente, siendo más valorados caracteres como el tamaño y la simetría entre ambas ramas de

	EDAD	C1	C2	C3	C4	C5	C6-C7	C8	C9	C10	C11
EDAD		0.495***	0.496***	0.446***	0.395***	0.423***	-0.358***	0.499***	0.520***	0.582***	0.544***
C1	0.496***		0.973***	0.930***	0.868***	0.892***	-0.290***	0.721***	0.724***	0.784***	0.789***
C2	0.496***	0.975***		0.882***	0.890***	0.820***	-0.280***	0.705***	0.702***	0.765***	0.774***
C3	0.446***	0.929***	0.882***		0.772***	0.808***	-0.279***	0.664***	0.661***	0.744***	0.746***
C4	0.395***	0.868***	0.890***	0.772***		0.847***	-0.208***	0.667***	0.661***	0.687***	0.695***
C5	0.423***	0.892***	0.820***	0.808***	0.847***		-0.240***	0.683***	0.694***	0.707***	0.713***
C6-C7	-0.358***	-0.289***	-0.280***	-0.279***	-0.208***	-0.240***		-0.420***	-0.437***	-0.322***	-0.431***
C8	0.499***	0.721***	0.705***	0.664***	0.667***	0.68***	-0.420***		0.949***	0.806***	0.836***
C9	0.520***	0.724***	0.702***	0.661***	0.661***	0.694***	-0.437***	0.949***		0.794***	0.836***
C10	0.582***	0.784***	0.765***	0.744***	0.687***	0.707***	-0.322***	0.806***	0.794***		0.855***
C11	0.544***	0.789***	0.774***	0.746***	0.695***	0.713***	-0.431***	0.836***	0.836***	0.855***	
C12	0.564***	0.784***	0.760***	0.745***	0.688***	0.716***	-0.327***	0.807***	0.799***	0.954***	0.854***
C13	0.546***	0.791***	0.767***	0.747***	0.696***	0.721***	-0.440***	0.845***	0.846***	0.847***	0.942***
C14	0.388***	0.605***	0.603***	0.548***	0.565***	0.545***	-0.160**	0.582***	0.564***	0.670***	0.561***
C15	0.440***	0.635***	0.627***	0.547***	0.587***	0.571***	-0.189***	0.651***	0.638***	0.695***	0.619***
C16	0.405***	0.762***	0.753***	0.698***	0.731***	0.713***	-0.323***	0.802***	0.795***	0.795***	0.778***
C17	0.452***	0.772***	0.753***	0.684***	0.706***	0.736***	-0.356***	0.792***	0.787***	0.807***	0.765***
C18	0.582***	0.780***	0.780***	0.718***	0.712***	0.656***	-0.398***	0.712***	0.731***	0.766***	0.800***
C19	0.583***	0.839***	0.812***	0.767***	0.745***	0.758***	-0.437***	0.802***	0.809***	0.828***	0.854***
C20	0.464***	0.739***	0.711***	0.636***	0.630***	0.648***	-0.345***	0.639***	0.649***	0.731***	0.722***
C21	0.367***	0.571***	0.554***	0.519***	0.486***	0.500***	-0.373***	0.547***	0.557***	0.586***	0.563***
C22	0.271***	0.357***	0.348***	0.323***	0.264***	0.266***	-0.183**	0.307***	0.319***	0.360***	0.332***
C23	0.578***	0.734***	0.709***	0.697***	0.634***	0.646***	-0.390***	0.738***	0.736***	0.748***	0.753***
C24	-0.287***	-0.382***	-0.381***	-0.379***	-0.377***	-0.393***	0.164***	-0.506***	-0.502***	-0.381***	-0.437***

***= el valor es significativo con $p < 0,001$
Levels of significance (***) = $p < 0,001$).

Tabla 1a. Resultados del estudio de correlación entre las distintas parámetros estudiados y la edad.
Table 1a. Results of correlation between frontal apofisis height and antlers measurements, and the age.

	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C22	C23	C24
EDAD	0.56***	0.546***	0.388***	0.440***	0.404***	0.452***	0.582***	0.583***	0.464***	0.367***	0.271***	0.578***	-0.287***
C1	0.784***	0.791***	0.605***	0.635***	0.762***	0.772***	0.780***	0.839***	0.739***	0.571***	0.357***	0.734***	-0.382***
C2	0.760***	0.767***	0.603***	0.627***	0.753***	0.753***	0.780***	0.812***	0.711***	0.554***	0.348***	0.709***	-0.381***
C3	0.745***	0.747***	0.548***	0.547***	0.698***	0.684***	0.718***	0.767***	0.636***	0.519***	0.323***	0.697***	-0.379***
C4	0.688***	0.696***	0.565***	0.587***	0.731***	0.706***	0.712***	0.745***	0.626***	0.486***	0.264***	0.634***	-0.377***
C5	0.716***	0.721***	0.545***	0.571***	0.713***	0.736***	0.656***	0.758***	0.648***	0.500***	0.266***	0.646***	-0.393***
C6-C7	-0.327***	-0.440***	-0.160**	-0.189***	-0.323***	-0.356***	-0.398***	-0.437***	-0.345***	-0.373***	-0.183**	-0.390***	0.164***
C8	0.807***	0.845***	0.582***	0.651***	0.802***	0.792***	0.712***	0.802***	0.639***	0.547***	0.307***	0.738***	-0.506***
C9	0.799***	0.846***	0.564***	0.638***	0.795***	0.787***	0.731***	0.809***	0.649***	0.557***	0.319***	0.736***	-0.502***
C10	0.954***	0.847***	0.670***	0.695***	0.795***	0.807***	0.766***	0.828***	0.731***	0.586***	0.360***	0.748***	-0.381***
C11	0.854***	0.942***	0.561***	0.619***	0.778***	0.765***	0.800***	0.854***	0.722***	0.563***	0.332***	0.753***	-0.437***
C12	0.852***	0.852***	0.664***	0.701***	0.783***	0.790***	0.742***	0.820***	0.747***	0.636***	0.303***	0.711***	-0.420***
C13	0.852***	0.563***	0.563***	0.625***	0.770***	0.773***	0.756***	0.843***	0.709***	0.577***	0.356***	0.757***	-0.452***
C14	0.664***	0.563***	0.920***	0.920***	0.790***	0.779***	0.691***	0.729***	0.624***	0.637***	0.177**	0.595***	-0.330***
C15	0.701***	0.625***	0.920***	0.800***	0.800***	0.783***	0.725***	0.791***	0.719***	0.695***	0.176**	0.613***	-0.327***
C16	0.783***	0.779***	0.790***	0.800***	0.800***	0.931***	0.765***	0.829***	0.682***	0.698***	0.212***	0.691***	-0.438***
C17	0.790***	0.773***	0.779***	0.783***	0.931***	0.755***	0.755***	0.830***	0.698***	0.723***	0.207***	0.677***	-0.424***
C18	0.742***	0.756***	0.691***	0.725***	0.765***	0.755***	0.893***	0.893***	0.730***	0.608***	0.314***	0.788***	-0.397***
C19	0.820***	0.843***	0.729***	0.791***	0.829***	0.830***	0.893***	0.779***	0.779***	0.637***	0.299***	0.828***	-0.431***
C20	0.747***	0.709***	0.624***	0.719***	0.682***	0.698***	0.730***	0.779***	0.849***	0.849***	0.226***	0.631***	-0.325***
C21	0.636***	0.577***	0.637***	0.695***	0.698***	0.723***	0.608***	0.637***	0.849***	0.244***	0.244***	0.574***	-0.355***
C22	0.303***	0.356***	0.176**	0.175**	0.212**	0.207**	0.314***	0.299***	0.226**	0.244***	0.244***	0.636***	-0.118*
C23	0.711***	0.757***	0.595***	0.613***	0.691***	0.677***	0.788***	0.828***	0.631***	0.573***	0.636***	0.636***	-0.437***
C24	-0.420***	-0.452***	-0.330***	-0.327***	-0.438***	-0.424***	-0.397***	-0.431***	-0.325***	-0.555***	-0.118*	-0.437***	-0.437***

*= el valor es significativo con p<0.05, **= el valor es significativo con p<0.01, ***= el valor es significativo con p<0.001
 Levels of significance (* = 0.05>p>0.01, ** = 0.01>p>0.001, *** = p<0.001). (Continuación)

Tabla 1b. Resultados del estudio de correlación entre las distintos parámetros estudiados y la edad.
 Table 1b. Results of correlation between frontal apofisis height and antlers measurements, and the age.

	L1	L3	L6	L7
C10	0,722***	0,547***	0,561***	0,606***
C11	0,676***	0,407***	0,470***	0,608***
C12	0,722***	0,530***	0,532***	0,577***
C13	0,696***	0,489***	0,480***	0,567***
C14	0,715***	0,535***	0,518***	0,561***
C15	0,709***	0,583***	0,531***	0,570***
C20	0,704***	0,477***	0,530***	0,654***
C21	0,698***	0,608***	0,642***	0,665***
C25	0,668***	0,525***	0,542***	0,581***

***= el valor es significativo con $p < 0,001$. (El resto de los parámetros medidos de mandíbulas y cuernas presentan correlaciones más bajas).

Levels of significance (***) = $p < 0.001$.

Tabla 2. Correlación entre algunas medidas de las mandíbulas y cuernas de ciervos.

Table 2. Highest correlation between jaw length and antlers measurements.

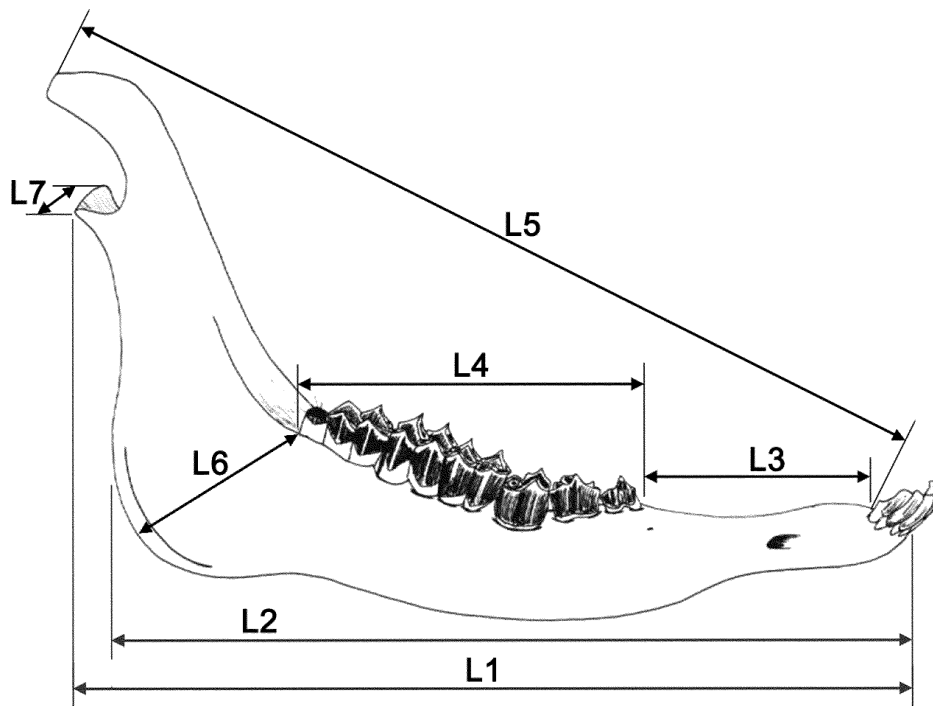


Figura 1. Medidas tomadas en las mandíbulas.
Figure 1. Jaw measurements used.

la cuerna. Aunque las cuernas son utilizadas como índices de calidad en los programas de manejo y en descastes de machos (Mesía Figueroa 1978, Urquijo 1981, Mata 1993), existen escasos estudios científicos sobre las cuernas del ciervo en esta zona y por tanto es poca la información de utilidad para la gestión de esta especie.

Como parte de un estudio sobre la cuerna del ciervo, en este trabajo se muestran los resultados de la correlación entre las dimensiones de las astas, y de éstas con las apófisis fron-

tales, las mandíbulas y la edad, con el fin de aportar información preliminar sobre la conformación general de las cuernas en Sierra Morena.

Material y métodos

Los datos sobre dimensiones de las cuernas y apófisis frontales fueron recogidos de 135 ciervos cazados en diferentes fincas de Sierra Morena de Jaén ($38^{\circ}16'N$, $4^{\circ}32'O$) durante cin-

co temporadas de caza, desde 1993 hasta 1997. La recopilación de datos y la medición de las cuernas se realizó en el campo durante jornadas de montería y en salas de taxidermia. De cada uno de los ciervos involucrados se preparó y conservó la mandíbula para su estudio osteométrico y para la determinación de la edad. La edad de cada ciervo fue estimada en meses a partir de secciones histológicas de sus molares (M_1) (Azorit 1999). La edad osciló entre los 18 y los 149 meses. El tamaño de las mandíbulas se utilizó como índice de tamaño corporal ya que algunas medidas de longitud son el mejor indicador del crecimiento a lo largo de la vida del animal (Mitchell & Brown 1974, Mitchell et al. 1976, Staines 1978). De cada cuerna se midieron 24 características que fueron:

C1.- nº de puntas.

C2 y C3.- nº de puntas en la rama derecha e izquierda respectivamente.

C4 y C5.- nº de puntas en la corona derecha e izquierda.

C6 y C7.- altura de la apófisis frontal derecha e izquierda.

C8 y C9.- anchura máxima de la apófisis frontal de ambas ramas.

C10 y C11.- anchura máxima y mínima de la roseta de la rama derecha.

C12 y C13.- idem para la roseta izquierda.

C14 y C15.- anchura máxima de las ramas derecha e izquierda de la cuerna bajo la punta central o candil.

C16 y C17.- idem sobre la punta central o candil.

C18 y C19.- longitud total de la cuerna (rama derecha e izquierda respectivamente).

C20 y C21.- longitud de la luchadera derecha e izquierda respectivamente.

C22.- separación en el extremo de la cuerna.

C23.- separación máxima entre las dos ramas de la cuerna.

C24.- separación entre apófisis frontales.

Las medidas fueron tomadas con una cinta métrica metálica con un error de $\pm 0,5$ cm y un calibre de precisión $\pm 0,01$ mm para las medidas de grosor y para la altura de la apófisis frontal.

Las dimensiones estudiadas en las mandíbulas fueron:

L1: longitud medida desde el centro de la línea alveolar de los incisivos hasta la apófisis condilar de la mandíbula.

L2: longitud de la mandíbula desde el centro de la línea alveolar de los incisivos hasta el ángulo mandibular.

L3: longitud del espacio interalveolar.

L4: longitud de la serie molariforme.

L5: longitud de la mandíbula medida desde los incisivos hasta la apófisis coronoides.

L6: longitud del espacio postdental medido desde el alveolo del tercer molar hasta el ángulo de la mandíbula.

L7: anchura de la apófisis condilar. (ver figura 1)

Las medidas L1, L2, y L5 fueron tomadas en milímetros con un calibre de $\pm 0,1$ mm precisión, mientras que L3, L4, L6 y L7 fueron tomadas en mm con un calibre digital (modelo CD-S6^{TC}, Mitutoyo) de $\pm 0,01$ mm precisión.

Fue estimada la correlación entre la rama izquierda y derecha de la cuerna así como la correlación entre las dimensiones de las cuernas, las apófisis frontales, las mandíbulas y la edad. Para el análisis de los datos se usó el programa estadístico SAS (SAS 1992).

Resultados y Discusión

En las Tablas 1a y 1b se muestran los resultados del estudio de correlación de las distintas medidas de las cuernas entre sí y con la edad estimada en meses. En la Tabla 2 se muestran las correlaciones más altas obtenidas entre medidas de cuernas y mandíbulas de cada ciervo.

El número de puntas de las cuernas está altamente correlacionado con la longitud total de las cuernas y con las distintas medidas de grosor, además de con la separación máxima entre una cuerna y otra. Los ciervos que presentan cuernas de gran longitud y grosor, y mayor separación entre ellas, tienden a presentar mayor número de puntas en sus cuernas. Existe una alta correlación positiva de todos estos parámetros entre sí lo que indica que las cuernas crecen en longitud y grosor de manera proporcional. Destaca también una alta correlación entre la longitud total de las astas y la separación máxima entre ellas (C25), de manera que en los ciervos de Sierra Morena las cuernas, al aumentar su longitud, aumenta la separación entre ellas. La separación máxima de la cuerna suele ocurrir en un nivel medio, cerca de la punta central. La cuerna va adquiriendo forma arqueada a medida que aumenta de tamaño.

La correlación máxima entre algunas de las medidas de longitud y grosor con la edad es de $r=0,58$ ($p<0,001$), algo inferior a lo obtenido para otras subespecies de ciervo (Zejda & Babicka 1983). La altura de la apófisis frontal ha mostrado cierta correlación negativa con la edad y con medidas de grosor de la cuerna. Mientras más edad tiene el ciervo menor es la longitud de la apófisis frontal; en esto se basan algunos métodos de determinación de edad a partir de las cuernas, utilizados tradicionalmente por autores alemanes (Harke en Muller-Using 1981).

Se ha encontrado una alta correlación entre la anchura de las apófisis frontales y la anchura de las rosetas, y la longitud de las astas, por lo que el desarrollo de la cuerna puede estar muy relacionado con el desarrollo del hueso frontal. Otros autores encuentran correlaciones aún mayores entre la longitud condilobasal del cráneo y la longitud de las cuernas (Zejda & Babicka 1983).

La longitud de la mandíbula (L1) se correlaciona positivamente con la anchura de las apófisis frontales y de las rosetas, así como con la longitud total de las cuernas. Por eso, ciervos con mandíbulas grandes pueden presentar una mayor predisposición a tener cuernas de mayor grosor y más largas que ciervos con mandíbulas pequeñas. Esto puede sugerir que un buen desarrollo óseo va a repercutir de forma favorable en las dimensiones de las cuernas futuras. Por ello, algunos autores opinan que el tamaño de la cuerna se considera un buen indicador del desarrollo corporal del animal (Prieditis et al. 1998).

Las cuernas analizadas en los ciervos de Sierra Morena presentan una gran correlación entre las medidas de su rama derecha e izquierda, aunque en mayor medida en lo referente al grosor que en lo referente a la longitud o el número de puntas. Las medidas de grosor alcanzan correlaciones de $r=0,95$ ($p<0.001$) para las anchuras máximas en la apófisis frontal y anchuras máximas de la roseta, y las correlaciones del resto de las medidas de grosor en la cuerna derecha e izquierda superan $r=0,92$. Las correlaciones entre la longitud total de la cuerna derecha e izquierda de cada ciervo, y entre el número de puntas presentes en cada rama de la cuerna son también altas, sin embargo, la correlación entre el número de puntas en la corona de la cuerna derecha y el número de puntas en la corona de la izquierda ha resultado ser algo inferior ($r=0,77$).

Agradecimientos

Agradecemos a cazadores, gestores, dueños y guardas de fincas, haber facilitado la obtención del material necesario. En especial deseamos resaltar la colaboración de Alfonso Blanco, Mario García y Monterías Cencerra. A D. Carrasco Gómez por la realización de los dibujos e ilustraciones.

Referencias

- Azorit C. 1999. Estudio de la edad y su aplicación a la gestión cinegética del ciervo (*Cervus elaphus hispanicus*) en Sierra Morena. Jaén: Tesis Doctoral, Universidad de Jaén.
- Mata C. 1993. Posibilidades de mejora del venado: cuernas y canales. In El ciervo en Sierra Morena (Arenas A & Perea A, eds.). Córdoba: Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba, pp. 35-49.
- Mesia y Figueroa I. 1978. La caza selectiva del venado. Valladolid: Ed. Sever-Cuesta.
- Mitchell B & Brown D. 1974. The effects of age and body size on fertility in fawn red deer (*Cervus elaphus* L.). XIth Int. Congr. Game Biol. 13E: 89-98.
- Mitchell B, McCowan D & Nicholson DA. 1976. Annual cycles of body weight and condition in Scottish red deer. *Journal of Zoology* 180: 107-127.
- Müller-Using D. 1981. Rotwildalter-Merkblatt. 7ª edición. Bonn: Ed. DJV.
- Prieditis A, Piedritis A & Baumanis J. 1998. The occurrence of medal trophies of cervids. Proceedings of the 4th International Deer Biology Congress. Pannon Agricultural University, Faculty of Animal Science Kaposvár, Hungary, pp.397-398.
- SAS 1992. SAS/STAT User's guide, Release 6.03, SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, USA.
- Staines BW. 1978. The dynamics and performance of a declining population of red deer (*Cervus elaphus*). *Journal of Zoology* 184: 403-419.
- Urquijo A. 1981. Normas e ideas para el manejo de las reses cervunas. In Umbría y Solana (recuerdos y diálogos de montería), tomo III. Madrid: Giner Ed., pp. 323-404.
- Zejda J & Babicka C. 1983. Variability of antlers in a sika deer (*Cervus nippon*) population in Czechoslovakia. *Folia Zoologica* 32: 225-240.