



III Congreso Ibérico de **Paleontología**

Lisboa, Portugal, 7 a 10 de Julio de 2010

XXVI Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología

Ibéria en el centro de las relaciones atlántico-mediterráneas
A Ibéria no centro das relações atlanto-mediterrânicas

Libro de resúmenes • Livro de resumos

Editores

Ana **Santos**, Eduardo **Mayoral**, Guillermo **Melénde**z,
Carlos Marques da **Silva**, Mário **Cachão**.

Análisis cornual en una raza caprina ibérica no extinguida por medio de métodos elípticos de Fourier

Examination of horn sheaths of an extant Iberian goat breed by elliptical Fourier methods

P. M. Parés i Casanova¹, J. Sabaté Moreso¹ y J. Jordana Vidal²

- 1 Dep. de Producció Animal (Ciència i Salut Animal), Universitat de Lleida; av. Rovira Roure 191. 25700 Lleida (Spain).
peremiquelp@prodan.udl.es
 2 Dep. de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona. Edifici V; 08193 Bellaterra (Barcelona) (Spain)

Resumen: Una pequeña muestra de 14 estuches córneos procedentes de la raza Cabra Blanca de Rasquera es analizada usando métodos elípticos de Fourier combinados con técnicas de análisis multivariante. Se caracterizan los especímenes por medio de ordenaciones por pasos de 20 armónicas. Se comparan los datos con los procedentes de otras razas caprinas (Murciana y Pirenaica) y con cabra hispánica (*Capra pyrenaica*). Con este método se diferencia entre las diferentes formas cornuales de la raza, distinguiendo más allá de las dos tipologías habituales utilizadas para la especie caprina –en cimitarra y en espiral–.

Palabras clave: Análisis de Fourier, Cabra Blanca de Rasquera, Craneometría, Etnología, Morfología.

Abstract: This paper reports analysis of horn sheaths in a small sample of 14 "Rasquera White Goat" skulls using Fourier elliptical methods combined with multivariate analysis. Specimens are characterized by stepwise ordered series of 20 harmonics. The shape dimensions are compared with those from Murciana and Pyrenean goat breeds and also with Wild Goat (*Capra pyrenaica*). This method seems to be a morphometric technique suitable for distinguishing beyond the complex horn shapes in the goat world – scimitar shaped (antelope-like) and side-spreading horns–.

Key words: Fourier shape analysis, Rasquera White Goat, Craniometry, Ethnology, Morphology.

INTRODUCCIÓN

La disposición y forma de las encornaduras ofrece, en la especie caprina, detalles étnicos importantes (Aparicio, 1960). Pero existe gran confusionismo en cuanto a su clasificación. Cuando tratamos de sistematizar nos encontramos faltos de datos coherentes en que sustentar las tipologías observadas.

Nozawa (1991) establece tres categorías útiles para la clasificación evolutiva de las cabras históricas y prehistóricas del mundo:

- 1) Cabras tipo bezoar: se identifica con la cabra Bezoar salvaje y presenta los cuernos en cimitarra (arco).
- 2) Cabras tipo sabana: de cuernos en espiral.
- 3) Cabras de tipo nubiano: de grandes orejas caídas, cuerpo de gran alzada, perfil facial romano (convexo) y de aptitud lechera.

Según lo expuesto, en la Península Ibérica podríamos reconocer los tres tipos de Nozawa (1991), aunque formando un pool genético de mayor complejidad, puesto que existen razas con cuernos con diseños diferentes a los expuestos por Nozawa.

MATERIAL

Se realizó el estudio en 14 cráneos de ambos sexos de animales adultos de la raza caprina *Blanca de Rasquera* (CBR). Esta raza, del grupo celtibérico, se localiza en el S de Cataluña y presenta una elevada rusticidad. Fenotípicamente, sus diseños cornuales, siempre conspicuos, y tanto en machos como en hembras, presentan una gran diversidad de formas. Ello tiene fiel reflejo en la riquísima terminología que usan los cabreros para designarlas: *crestonenca*, *en caragol*, *muntada*, *plana*, *plegada*, *tornillo*, *voltada*, etc. Esta variabilidad es un hecho no exclusivo de la raza estudiada, puesto que aparece en otras razas (Bedotti *et al.*, 2004; Capote *et al.*, 1998; Rodero *et al.*, 1992). Los especímenes pertenecen a la colección privada de uno de los autores (JSM).

Con fines comparativos, se incluyó en el estudio 8 estuches córneos procedentes de cabras Murcianas (Mu), 1 de cabra hispánica (*Capra pyrenaica*, Chispan) y 1 de cabra doméstica de raza Pirenaica (CPI), todos ellos también adultos.

No fué necesaria ninguna aprobación ética puesto que todo el material se recogió *postmortem*.

MÉTODOS

Se procedió a la fotografía con cámara digital Nikon D70 a 2.240 x 1.488 píxeles. en un plano exactamente dorsal, de los estuches córneos de los animales estudiados. Sobre la proyección digital fueron obtenidas posteriormente las siluetas mediante cámara clara (Camera Lucida 2000®), escaneándose finalmente a 300 ppi para su procesado informático.

Las imágenes fueron trabajadas en formato bimap con el procesador *MeeSoft Image Analyzer* v. 1.27 a fin de convertirlas y almacenarlas en escala de grises de 24 bits. Para el procesamiento de las imágenes y el cálculo de los coeficientes de Fourier se utilizó el paquete estadístico de distribución libre *Shape* (Iwata & Ukai 2002). Los resultados del análisis previo muestran que la forma puede ser descrita en detalle con 20 armónicas (Figura 1), por lo que se utilizaron 20 armónicas para realizar los análisis posteriores. Los coeficientes fueron calculados utilizando el programa *Chc2Nef* y el análisis de componentes principales (ACP) con el *PrinComp*. Posteriormente, se aplicó un análisis de coordenadas principales (ACoP) con el programa PAST (Hammer *et al.* 2001).

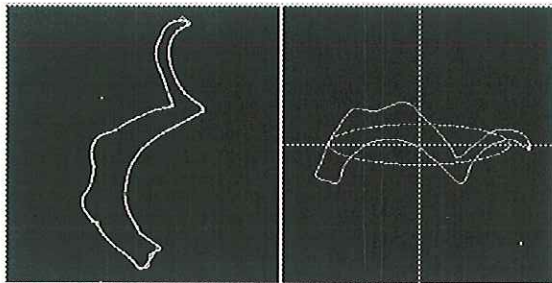


FIGURA 1. Imagen original del ejemplar CBR2, binarizada (a la izquierda) con el punto de inicio de la digitalización sobre el extremo superior. A la derecha, se representa como elipse en rojo la primera armónica que capta la forma de manera general, pero aún no se ajusta correctamente al contorno de referencia, como ocurre con el contorno en verde captado por veinte armónicas.

DISCUSIÓN

El ACP sobre los coeficientes de Fourier redujo la variabilidad de los CP a cinco, que captan conjuntamente casi un 97% de la varianza observada (Tabla I). Los tres primeros CP explican más de un 91 % de la varianza observada.

PC	Autovalor	Porcentaje explicado (%)	Proporción acumulada (%)	> 1/77
1	5,64E-02	47,3602	47,3602	*
2	3,94E-02	33,0749	80,4352	*
3	1,37E-02	11,4915	91,9267	*
4	3,68E-03	3,0903	95,0170	*
5	2,20E-03	1,8455	96,8625	*

TABLA I. Resultados de los componentes principales.

Como se puede observar en la Figura 2, la mayor variación en la muestra CBR de los 3 primeros

componentes corresponde al grueso y curvatura general, mientras que los componentes restantes muestran variación más localizada en la forma del pitón.

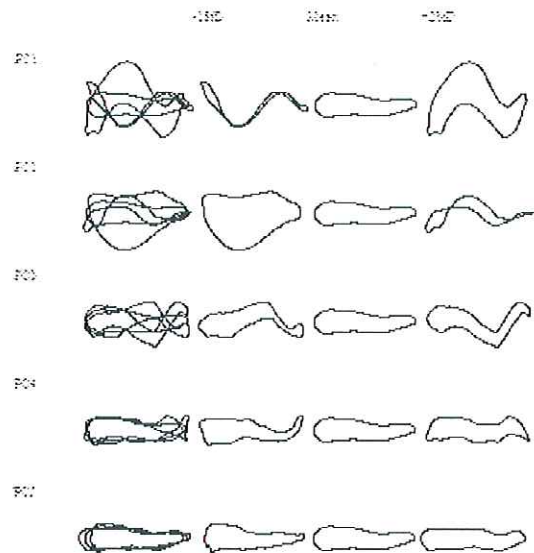


FIGURA 2. Representación gráfica de los 5 primeros componentes principales (PC) de forma, representados en relación a la forma media de la muestra (únicamente CBR). Los contornos representados en cada uno de los extremos se corresponden a los ± 2 desvíos estándar.

El ACoP diferencia el clúster de encornadura tipo bezoar, propio de la raza Murciana, y ajeno a la Cabra Blanca de Rasquera, del resto (Figura 3). Dentro del otro clúster aparecen la cabra hispánica (tipo bezoar, Figura 4) y la Pirenaica (tipo espiral) (Figura 5) y todos los especímenes de Cabra Blanca. En un extremo de la coordenada 1 aparece una encornadura *en rueda* u *hoja de hoz* (CBR5) (Figura 6), mencionada en la raza por Álvarez (2005), y dos especímenes (CBR 11 y 13) de tipo no descrito hasta el momento en razas domésticas caprinas (Figura 7), el diseño de los cuales denominaremos "de punta de gancho".

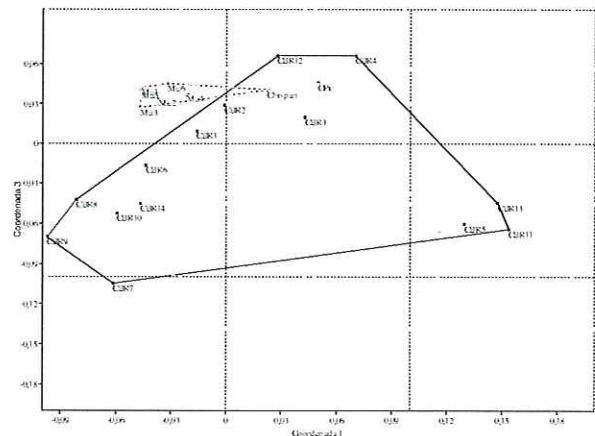


FIGURA 3. Análisis de coordenadas principales a partir de los datos obtenidos (coordenadas 1 y 3).

CONCLUSIONES

El análisis de contornos permite diferenciar bien los tipos descritos de cuernos tipo bezoar, en espiral y *en rueda* u *hoja de hoz*, así como formas mixtas. Añadir al estudio de contornos, que refleja básicamente el grueso y la curvatura general del estuche córneo, y en un único plano, medidas lineales como perímetro de base, longitud en arco y lineal, y gruesos de base, permitiría sin duda diferenciar aún mejor todas estas tipologías, y objetivarlas para estudios comparativos con otras razas o poblaciones caprinas.

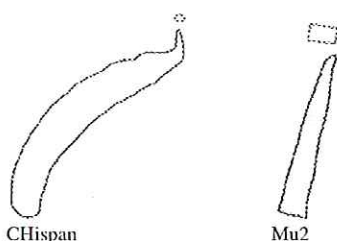


FIGURA 4. Diseño típico tipo bezoar

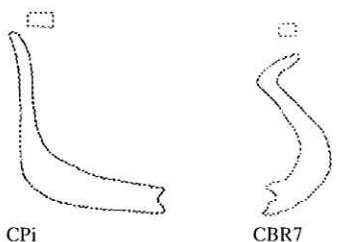


FIGURA 5. Diseño típico en espiral

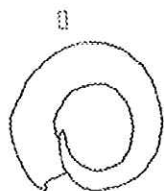


FIGURA 6. Diseño típico de la rueda u hoja de hoz (CBR5)

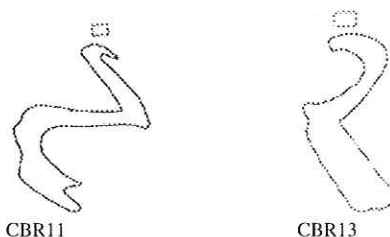


FIGURA 7. Diseño de las cornamentas "de punta de gancho"

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, S. (2005): La cabra Blanca de la Rasquera. *FEAGAS*, 27: 23-28.
- Aparicio, G. (1960): *Zootecnia especial. Etimología compendiada*. Imp. Moderna, Córdoba.
- Bedotti, D., Gómez, A. G., Sánchez, M. y Martos, J. (2004): Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra Colorada Pampeana. *Arch. Zootec.*, 53: 261-271.
- Capote, J., Delgado, J. V., Fresno, M., Camacho, M. E. y Molina, A. (1998): Morphological variability in the Canary goat population. *Small Ruminant Res.*, 27: 167-172.
- Carné, S., Roig, N., Jordana, J. (2007): La cabra blanca de Rasquera: caracterización morfológica y faneróptica. *Arch. Zootec.*, 56 (215): 319-330.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., Ryan, P. D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1). [en línea]. URL: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.html>.
- Iwata, H. and Ukai, Y. (2002): SHAPE: A computer package for quantitative evaluation of biological shapes based on elliptic Fourier descriptors. *Journal of Heredity*, 93: 384-385.
- Nozawa, K. (1991): Domestication and History of goats. En: Maijala E. *Genetics. Resources of Pig, Sheep and Goat. World Animal Science B*, 8: 391-412.
- Rodero, E., Herrera, M., y Cabezas, M. J. (1992): Morphostructural evolution of the Blanca Serrana caprine breed based on their crossing for milking aptitude. *Arch. Zootec.*, 41: 519-530.