

# **XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología**

**y simposios de los proyectos  
PICG 493, 503, 499, y 467**

## **Libro de Resúmenes**

**E. Fernández-Martínez (Editora)**



Universidad de León  
Secretariado de Publicaciones  
2006

Diseño y maquetación: Antonio Buil  
Dibujos de portada y contraportada: Cristina García Núñez

© Universidad de León  
Secretariado de Publicaciones

© Los autores

I.S.B.N. : 84-9773-293-6

Depósito Legal: LE-1584-2006

Impresión: Universidad de León. Servicio de Imprenta

## **Adaptaciones del esqueleto postcranial de los bóvidos (Mammalia, Artiodactyla) a terrenos escarpados: evaluando la importancia del legado filogenético en ecomorfología**

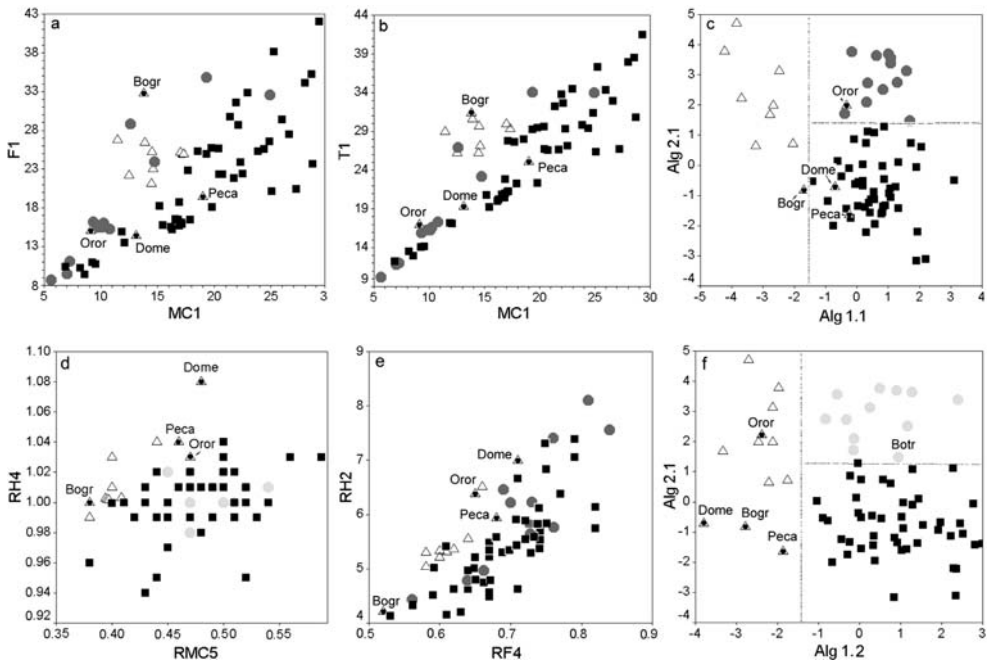
Mendoza García, M. y Palmqvist Barrena, P.

Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga. Campus de Teatinos, s/n. 29071 Málaga. mmendoza@fulbrightweb.org; ppb@uma.es

Scott (1985) fue pionera en el análisis de la morfología del esqueleto postcranial en los bóvidos, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre las especies adaptadas a desenvolverse en ambientes montañosos y aquellas más corredoras que habitan en llanuras o colinas suaves. Conforme a sus resultados, los bóvidos de paisajes llanos despejados de árboles presentan extremidades con elementos distales comparativamente más alargados que los de ambientes escarpados. Sin embargo, ambos grupos de especies no constituyen muestras independientes desde el punto de vista taxonómico, por lo que los valores de significación de Scott (1985), así como los obtenidos durante décadas en diversos estudios ecomorfológicos, no son realistas (ver discusión en Felsenstein, 1985; Harvey & Pagel, 1991). En este caso en concreto, la mayor parte de las especies de montaña son miembros de la misma tribu (Caprini) y están, por lo tanto, filogenéticamente emparentadas.

En la figura adjunta se representa, en las gráficas de la fila superior, la relación entre la longitud de un elemento distal, el metacarpo (MC), y dos elementos proximales, el fémur (F) y la tibia (T), así como dos algoritmos (1.1 y 2.1) obtenidos mediante análisis discriminante por pasos, que recogen esta misma relación morfológica. Como se puede apreciar, de las doce especies de montaña, las cuatro que no se encuadran en la tribu Caprini son las únicas que las funciones discriminantes no consiguen reclasificar correctamente como adaptadas a tales medios. Así pues, las diferencias "estadísticamente significativas" encontradas por Scott (1985) son el resultado de considerar a todos los caprinos como muestras independientes. Esto no significa que la relación entre la longitud de los elementos distales y proximales no refleje una adaptación particular para vivir en terrenos escarpados, que incluso podría ser exclusiva de los caprinos. De hecho, lo único que se puede inferir es que la relación propuesta por Scott (1985) no es estadísticamente significativa.

Si podría, sin embargo, descartarse que dichas proporciones en los elementos del esqueleto apendicular constituyan una adaptación a desenvolverse en terrenos



**Figura 1.** Las gráficas superiores (a-c) muestran la relación entre las longitudes del metacarpo (MC), el fémur (F) y la tibia (T), así como de dos algoritmos (1.1 y 2.1) obtenidos mediante análisis discriminante por pasos, que recogen esta misma información morfológica, en los bóvidos de ambientes llanos (cuadrados negros: especies que se desenvuelven en medios despejados de árboles; círculos grises: especies de medios forestados) y escarpados (triángulos). Las gráficas inferiores (d-f) muestran la relación entre distintas dimensiones articulares en relación a la longitud del radio, incluyendo también la longitud máxima del húmero y dos algoritmos (1.2 y 2.1) que recogen tales relaciones morfológicas. Peca: *Pelea capreolus*, Oror: *Oreotragus oreotragus*, Dome: *Dorcatragus melanotis*, Bogr: *Boselaphus tragocamelus*.

escarpados si hubiera una o más especies de caprinos que, estando adaptadas a vivir en llanuras, mostrasen también esas mismas proporciones. En la figura adjunta se muestra también, en las gráficas de la fila inferior, la relación entre las dimensiones articulares del fémur, el húmero y el tercer-cuarto metacarpiano, divididas por la longitud del radio, incluyendo también la longitud máxima del húmero y de dos algoritmos (1.2 y 2.1, que separan a las especies de ambientes escarpados de las restantes y, entre estas últimas, a las medios abiertos de las de cerrados, respectivamente) que recoge estas relaciones. Como se puede apreciar en ellas, tales proporciones caracterizan a todas las especies de montaña, por lo que es más probable que estén relacionadas con su adaptación (convergente o no) a desplazarse por terrenos escarpados. No se dan valores de significación, pues la relación filogenética entre las especies no permite calcular la probabilidad de una relación al azar entre las variables (morfología) y los grupos establecidos (adaptación).

Existen métodos, como el contraste filogenético, que posibilitan eliminar en parte los efectos del legado histórico común, aunque tan sólo permiten comprobar si se da una significación estadística. Así, en el caso de que no la haya, no se puede inferir la ausencia de relación ecomorfológica, sino sólo que esta relación no es contrastable estadísticamente. Cuando se obtiene una correlación significativa pese a haber eliminado el efecto filogenético (o incluso como consecuencia de ello), la relación entre morfología y adaptación sí queda demostrada. La estrategia propuesta en este trabajo para identificar los patrones morfológicos que caracterizan a las distintas adaptaciones ecológicas consiste, por una parte, en (i) relativizar las variables frente al tamaño, dividiéndolas por aquella que muestra una mayor correlación con la masa corporal, y, por otra, (ii) en ponderar a las especies de manera que cada grupo taxonómico (tribu o familia, en este caso) contribuya con un mismo número de especies, manteniendo a la vez constante el número total de especies, para (iii) analizar las variaciones en el nivel de significación de las variables mediante análisis discriminante por pasos, y (iv) por último, seleccionar los algoritmos (funciones discriminantes) que impliquen un menor número de variables, extremadamente significativas. Conviene aclarar que, a pesar de que los valores de significación de las variables no se corresponden con los valores reales de probabilidad, sí son una estimación de su contribución al proceso de discriminación.

## Referencias

- Felsenstein, J. 1985. Phylogenies and the comparative method. *American Naturalist*, **125**, 1-15.
- Harvey, P.H. & Pagel, M.D. 1991. *The Comparative Method in Evolutionary Biology*. Oxford University Press, Oxford.
- Scott, K.M. 1985. Allometric trends and locomotor adaptations in the Bovidae. *Bulletin American Museum of Natural History*, **179**, 197-288.

