

Morfología cefálica en fetos bovinos. Un estudio en la raza “Bruna dels pirineus” - Cephalic morphology in bovine fetuses. A study in the race “Bruna dels pirineus”

Pere-Miquel Parés i Casanova

Depto. Anatomía Animal, Ciencia i Salut Animal, Universitat de Lleida, España

Contacto: peremiquep@prodan.udl.cat

RESUMEN

A partir del estudio de treinta fetos bovinos de la raza bovina “Bruna dels Pirineus” se obtuvieron diez medidas lineales y cuatro índices cefálicos con el objetivo de describir la conformación cefálica durante el desarrollo fetal. En el estudio se refleja claramente que son los índices relacionados con el víscerocráneo las variables más discriminantes, siendo además los índices las variables que no presentaban ninguna correlación significativa con la edad estimada.

Palabras claves: Índices cefálicos, cabeza, cráneo, cara, raza bovina autóctona

ABSTRACT

Thirty heads of fetus belonging to “Bruna dels Pirineus” bovine breed were studied. Ten lineal measurements and four indexes were obtained in order to describe the cephalic conformation during fetal growth. Indexes related with viscerocranium appear as the most discriminant ones and were no related with estimated fetus age.

Key words: Cephalic indexes, head, cranium, face, local bovine breed

INTRODUCCIÓN

La raza bovina “Bruna dels Pirineus” es una raza catalana de entronque alpino directo con la Parda Alpina (Sánchez-Belda, 2002); su libro genealógico fue aprobado el 1990. Por su definición etnológica, en el

plano general corresponde al tipo ortoide, eumétrico y mesomorfo; como carácter regional que nos interesa, la cabeza debe ser de proporciones medias, frente amplia y plana y mandíbula fuerte, y cuernos en forma de lira baja (Sánchez-Belda, 2002).

En un número anterior de esta Revista (véase REDVET VII (09), 2006, <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090906/090624.pdf>) expusimos ya diferentes valores e índices cefálicos en esta raza. A partir de los datos con los que se trabajó en el artículo, y procedido a un Análisis de Componentes Principales (PCA, datos no publicados), se ha observado que los valores más discriminantes resultan los asociados a la estructura neurocraneal: longitud craneal, longitud y anchura cefálica, e índice craneal. Ello referido a la conformación en cabezas de animales adultos.

Es posible que en los estadios de formación embrionario la conformación cefálica presente los mismos valores discriminantes? En este estudio, pretendemos analizar la estructura cefálica de los fetos bovinos de la misma raza estudiada, *Bruna dels Pirineus*, y conocer si efectivamente aparecen valores especialmente discriminantes, y si son igualmente los asociados con la estructura del neurocráneo, como en los adultos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este trabajo experimental se utilizaron 30 fetos de diversa edad de raza "Bruna dels Pirineus"; 17 correspondían a fetos machos y 13 a hembras. Los fetos se obtuvieron de hembras sacrificadas en el mismo matadero, una vez desangradas y en el momento de su eviscerado. De cada animal se obtuvieron 10 medidas lineales. Los valores biométricos lineales y sus puntos topográficos de referencia fueron (Parés, 1993; Sarma, 2006):

- longitud cefálica total (LCef): distancia desde la protuberancia occipital al labio superior
- longitud craneal (LCr): distancia desde la protuberancia occipital a una línea imaginaria que une la parte más caudal de la fosa orbitaria
- longitud facial (LFac): distancia desde una línea imaginaria que une la parte más caudal de la fosa orbitaria al labio superior
- longitud frontal (LFr): distancia desde la protuberancia occipital a una línea imaginaria que une la parte más craneal de la fosa orbitaria
- longitud nasal (LN): distancia que une la parte más craneal de la fosa orbitaria al inicio del hocico
- anchura craneal (ACr): anchura mínima del hueso frontal
- anchura cefálica (ACef): anchura máxima entre ambos huesos cigomáticos (arcadas)

- anchura facial (AFac): anchura máxima entre ambas tuberosidades faciales
- profundidad cefálica diagonal (PCD): distancia máxima desde la protuberancia occipital al ángulo de la mandíbula
- profundidad cefálica transversal (PCT): distancia máxima desde el punto más alto de la bóveda craneal al ángulo de la mandíbula.

La longitud total de cada embrión (LT), tomada desde la punta del hocico a la punta de la nalga permitió estimar la edad (Arthur *et al.*, 1983), estableciendo entre 56 y 275 días el rango de edad de los animales estudiados. Las medidas sobre cada feto se obtuvieron con pie de rey, y en fresco.

A partir de estas medidas lineales, se deducen los siguientes índices:

- índice cefálico (ICef): relación porcentual entre ACef y LCef
- índice craneal (ICr): relación porcentual entre ACr y LCr
- índice facial (IFac): relación porcentual entre AFac y LFac
- índice nasal (IN): relación porcentual entre LN y AFac.

Análisis estadístico: los valores estadísticos descriptivos (media, valores mínimo y máximo, mediana, error estándar, varianza y desviación estándar) y la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk se obtienen con el paquete informático PAST (Hammer *et al.*, 2001). A fin de comprobar la pertinencia del análisis dimensional de los datos se realizan sobre la matriz de correlaciones las pruebas de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett, con el paquete FACTOR (Lorenzo & Ferrando, 2006) y, finalmente, el análisis de componentes principales (PCA) y el análisis alométrico multivariante con el paquete PAST. Para el tratamiento estadístico no se diferenció entre sexos.

Al no considerarse un estudio con implicaciones éticas, puesto que se trabajó sobre animales sacrificados con fines comerciales, ajenos al objetivo de la investigación, no se consideró necesaria la autorización del comité ético de experimentación animal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores estadísticos descriptivos obtenidos (media, mínimo y máximo, error estándar, varianza, desviación estándar y valor W) se muestran en la **tabla 1**. La matriz de correlaciones aparece en la **tabla 2**. La mayor parte de las variables lineales aparecen significativamente correlacionadas entre ellas.

Por lo que se refiere al PCA, el primer componente ya explica más del 80 % de la varianza total observada; en la **tabla 3** aparecen los valores más discriminantes. Se refleja claramente que son los índices

relacionados con el la conformación del víscerocráneo (IFac, IN e ICef) los más discriminantes (**figura 1**). Son precisamente estas variables las que no presentan ninguna correlación significativa con LT –con la edad del feto, por tanto- (Arthur *et al.*, 1983). Los coeficientes de alometría, además, aparecen del 0,68 y del 1,32, para la longitud craneal y facial (I.C.=95,0 %), respectivamente (**figura 2**).

Tabla 1. Valores estadísticos obtenidos (N=30); medidas lineales en cm

	ACr	ACef	AFac	LCr	LFr	LFac	LN	LCef	PCD	PCT	ICef	ICr	IFac	IN
X	5,7	6,9	4,6	3,6	8,0	7,2	3,9	11,0	8,0	6,1	65,3	157,6	67,7	118,5
Mín.	1,3	1,5	0,9	1,0	1,9	1,1	0,4	2,3	1,9	1,4	47,5	71,3	46,0	71,6
Máx.	18,5	18,5	13,2	11,4	19,0	21,4	9,2	32,8	16,5	13,0	96,9	346,6	122,8	200,0
Mediana	4,6	5,8	4,0	3,0	6,2	6,0	3,0	9,8	7,2	5,5	63,4	157,1	62,5	105,1
E.S.	0,66	0,70	0,51	0,38	1,06	0,86	0,61	1,23	0,86	0,69	2,18	9,03	2,70	8,76
Var.	13,06	14,53	7,74	4,24	25,72	22,42	7,07	45,59	19,28	11,56	138,30	2366,18	212,07	1380,21
d.e.	3,61	3,81	2,78	2,06	5,07	4,74	2,66	6,75	4,39	3,40	11,76	48,64	14,56	37,15
W	0,850	0,918*	0,916*	0,841	0,888	0,914	0,924	0,904*	0,919*	0,919*	0,942	0,840	0,834	0,904

X. promedio

E.S.: Error Estándar

d.e.: desviación estándar

W: estadístico de Shapiro-Wilk

* $\alpha = 0,99$

Tabla 2. Matriz de correlaciones

	ACr	ACef	AFac	LCr	LFr	LFac	LN	LCef	PCD	PCT	ICef	ICr	IFac	IN
ACr	1,000													
ACef	0,943**	1,000												
AFac	0,963**	0,988**	1,000											
LCr	0,872**	0,902**	0,912**	1,000										
LFr	0,958**	0,962**	0,977**	0,852**	1,000									
LFac	0,953**	0,951**	0,966**	0,869**	0,971**	1,000								
LN	0,813**	0,859**	0,843**	0,614**	0,900**	0,818**	1,000							
LCef	0,954**	0,959**	0,972**	0,923**	0,965**	0,986**	0,783**	1,000						
PCD	0,955**	0,953**	0,980**	0,797**	0,949**	0,928**	0,952**	0,914**	1,000					
PCT	0,976**	0,955**	0,981**	0,831**	0,973**	0,972**	0,939**	0,966**	0,983**	1,000				
ICef	-0,280	-0,182	-0,247	-0,327	-0,380*	-0,421*	-0,171	-0,429*	-0,157	-0,294	1,000			
ICr	0,413*	0,313	0,304	-0,066	0,452**	0,336	0,675**	0,235	0,371*	0,428*	0,179	1,000		
IFac	-0,188	-0,131	-0,132	-0,109	-0,251	-0,358*	-0,114	-0,300	-0,083	-0,193	0,749**	-0,134	1,000	
IN	0,130	0,074	0,112	0,309	-0,366*	0,115	-0,357*	0,153	-0,344	-0,387*	-0,276	-0,447*	0,036	1,000
LT	0,896**	0,914**	0,932**	0,764**	0,974**	0,915**	0,946**	0,897**	0,984**	0,982**	-0,268	0,466**	-0,224	-0,153

* P < 0,05

** P < 0,01

Tabla 3. Valores obtenidos en el análisis canónico

Valor	Can1	Can2
ACr	-1,841	-0,271
ACef	-1,776	-0,245
AFac	-1,863	-0,362
LCr	-1,184	-1,399
LFr	-2,069	0,512
LFac	-2,000	-0,494
LN	-1,386	1,204
LCef	-1,938	-0,730
PCD	-1,775	0,625
PCT	-2,026	0,615
ICef	6,275	1,318
ICr	1,496	2,198
IFac	5,867	0,239
IN	4,220	-3,209

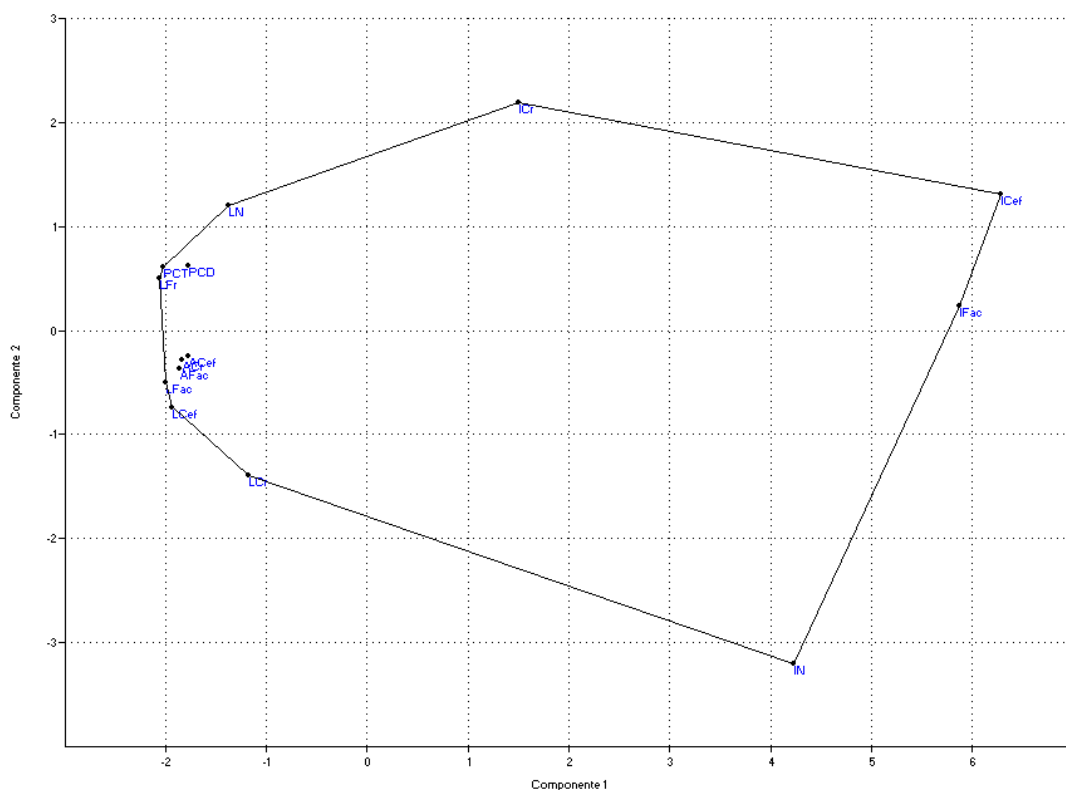


Figura 1. Representación PCA

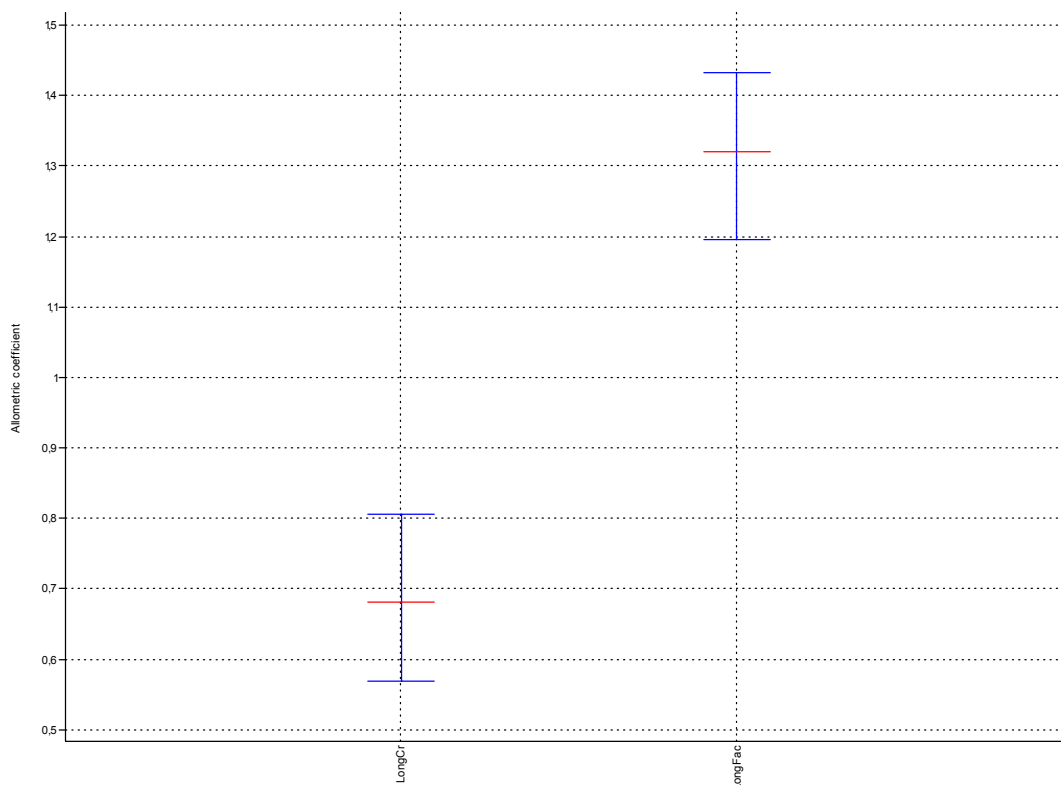


Figura 2. Representación de los coeficientes de alometría para las longitudes craneal y facial (I.C. = 95,0 %)

Por lo que se refiere al PCA, el primer componente ya explica más del 80 % de la varianza total observada; en la **tabla 3** aparecen los valores más discriminantes. Se refleja claramente que son los índices relacionados con el la conformación del víscerocráneo (IFac, IN e ICef) los más discriminantes (**figura 1**). Son precisamente estas variables las que no presentan ninguna correlación significativa con LT –con la edad del feto, por tanto- (Arthur *et al.*, 1983). Los coeficientes de alometría, además, aparecen del 0,68 y del 1,32, para la longitud craneal y facial (I.C.=95,0 %), respectivamente (**figura 2**).

A diferencia de los adultos, pues, en los que los valores más discriminantes resultan los asociados a la estructura neurocraneal, en los fetos debemos considerar los valores asociados a la estructura viscerocraneal como los más discriminantes.

REFERENCIAS

- Arthur, G.H., Noakes, D.E., Pearson, H.P., 1983. Veterinary Reproduction and Obstetrics (Therionology). Baillière Tindall. London
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4 (1): http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Lorenzo-Seva, U., Ferrando, P.J., 2007. Unrestricted Factor Analysis. Release v. 7.00
- Parés, 1993. El estudio craneométrico de Eisenmann: una herramienta valiosa para el estudio de las razas equinas. A.Y.M.A. 33 (4-5): 141-145
- Sánchez-Belda, A., 2002. Razas Ganaderas Españolas. I. Bovinas. MAPA. Madrid
- Sarma, K., 2006. Morphological and Craniometrical Studies on the Skull of Kagani Goat (*Capra hircus*) of Jammu Region. Int. J. Morphol. 24 (3): 449-455

REDVET: 2009 Vol. 10, Nº 12

Recibido 07.04.09 - Ref. prov. MAY050917B - Revisado 15.09.09 - Aceptado 18.11.09
Ref. def. 120902_RED VET - Publicado 15.12.09

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111109.html>
concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121209/120902.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org>
y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> - <http://revista.veterinaria.org>