

# PRIMEROS RESULTADOS DEL ANÁLISIS ZOOMÉTRICO COMPARATIVO DE LAS RAZAS CAPRINAS MALLORQUINA E IBICENCA O PITIÜSA

## FIRST RESULTS OF THE MALLORQUINA AND IBICENCA OR PITIÜSA CAPRINE BREEDS COMPARATIVE ZOOMETRIC ANALYSIS

Resultados del análisis zoométrico comparativo de las razas caprinas Mallorca e Ibicenca

Results of the Mallorca and Ibicenca caprine breeds comparative zoometric analysis

Pons A.<sup>1\*</sup>, Y. Méndez<sup>3</sup>, M. Tobaruela<sup>4</sup>, M. Gómez<sup>2</sup>, F.J. Navas<sup>2\*</sup>, S. Nogales<sup>2</sup>, J.V. Delgado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología Animal de Baleares. C/ Esperanto, núm. 8. 07198. Palma. España.

<sup>2</sup>Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria Universidad de Córdoba, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario, ceiA3.

\*fjng87@hotmail.com

<sup>3</sup>Patronat de les Associacions de Races Autòctones de les Illes Balears (PRAIB). Pz. Fossar sn. 07510 Sineu. España.

<sup>4</sup>Asociación de Criadores de Cabra Mallorca. Pz. Fossar sn. 07510 Sineu. España

### Abstract

Several zoometric variables were comparatively analysed between Mallorca and Ibicenca or Pitiüsa caprine breeds. For that purpose, a population sample composed by 57 Mallorca and 73 Ibicenca goats, with a gender distribution consisting on 110 females and 20 males, which were born between 1999 and 2009, in which every possible age category was represented, was evaluated. It can be deduced from the obtained results derived from a multivariate analysis of variance (ANOVAS), F contrast statistics and their significance in the individualized analysis of variance for breed and gender effects and the descriptive statistics with central and dispersive trends calculation derived for each variable, according to the significant differences existing between both breeds, that they are not only zoometrically differentiable, but also state an extreme sexual dimorphism. Highlighting an outstanding significance in the interaction between the studied factors, denoting a different expression degree on both breeds dimorphism. While observing the individual results between breeds, the majority of the studied variables have a great deal of definition power of the breed identifiable features for each breed and gender, establishing a complete and complex definition of the breed standard. The present results can be considered definitive but the study is yet to be complemented by the conduction of additional statistic tests on following stages.

### Palabras clave:

Morfología  
Conservación  
Caracterización  
Caprinos

### Keywords:

Morphology  
Conservation  
Characterization  
Goats

### Resumen

Analizamos comparativamente diversas variables zoométricas entre las razas caprinas Mallorca e Ibicenca o Pitiüsa. Para ello evaluamos una muestra poblacional constituida por 57 Mallorquinas y 73 Ibicencas, con una distribución por sexos de 110 hembras y 20 machos, nacidos entre 1999 a 2009, representándose todas las categorías de edades posibles. De los resultados obtenidos del análisis de la varianza multivariado, estadísticos de contraste F y sus significaciones en los análisis de la varianza (MANOVA) individualizados de los efectos raza y sexo y cálculo de los estadísticos descriptivos de tendencia central y dispersiva para cada variable derivados se deduce que, como indican las diferencias significativas entre razas, no sólo son diferenciables zoométricamente, sino que se pone de manifiesto un extremo dimorfismo sexual. Resaltando así mismo una sobresaliente significación en la interacción entre los factores estudiados, denotándose un diferente grado de expresión del dimorfismo entre ambas razas. Cuando observamos los resultados individuales entre razas, la mayoría de las variables estudiadas poseen un gran poder de definición de los rasgos raciales identificativos de cada raza y sexo, planteando una definición completa y compleja del patrón racial. Estos resultados pueden considerarse definitivos aunque aún se complementará el estudio con la realización de pruebas estadísticas adicionales en fases siguientes.

## Introducción

En el Archipiélago Balear se reconocen oficialmente dos razas caprinas; la raza Mallorquina orientada hacia una doble función productiva-cinegética; y la raza Ibicenca o Pitiüsa (Martínez *et al.* 2011). Ambas son razas autóctonas en peligro de extinción del Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España siendo necesario, debido especialmente a la dramática situación de la Ibicenca, iniciar actuaciones de conservación y gestión genética (Avellanet *et al.* 2007); instaurándose patrones raciales recomendados por autores de reconocido prestigio como Esteba y Tejón, pero carentes de estudios estadísticos avanzados y modernos. El primer objetivo consistía en la definitiva caracterización de estas razas; genética (Estévez 2009) y morfológicamente como sucedió con otras razas locales en Iberoamérica (Hernández Zepeda *et al.* 2002), dejando su caracterización productiva para futuras fases. A los resultados estadísticos aportados, a completar con análisis multivariados más profundos y se incorporará un estudio no paramétrico de las características cualitativas recogidas.

## Material y métodos

Se estudiaron un total de 130 animales con información válida distribuidos en 57 Mallorquinas y 73 Ibicencas, de los cuales 20 eran machos y 110 hembras pertenecientes a un total de 25 explotaciones de las Islas de Mallorca e Ibiza. Están representadas todas las categorías de edades posibles en los animales vivos, con animales nacidos entre 1999 -2009. Se evaluaron las diversas variables zoométricas desarrollándose el programa en tres fases; un muestreo ya concluido, con animales elegidos al azar de un número representativo de explotaciones independientes para cada raza, registrándose las variables cuantitativas y cualitativas de cada animal identificado por su número de microchip, raza, sexo y año de nacimiento, preparación de datos depurando errores y dándoles formato para su análisis con Statistics para Windows y análisis estadístico de las variables cuantitativas recogidas e informatizadas, quedando el análisis no paramétrico de las variables cualitativas para una siguiente fase. Este análisis de la varianza multivariado, incluye como efectos fijos la raza y el sexo y su interacción, y considera como covariable, el efecto lineal y cuadrático del año de nacimiento. Adicionalmente se calcularon los estadísticos de contraste F y sus significaciones en los análisis de la varianza (ANOVAS) individualizados de los efectos raza y sexo para cada variable, quedando pendientes los test “a posteriori” de homogeneidad de medias y los estadísticos descriptivos de tendencia central y dispersiva de las variables estudiadas, individualmente para cada nivel, según raza y sexo, pudiendo considerarse definitivos dichos resultados. Todo el estudio inferencial, no debe considerarse mucho más que un avance, si bien la información suministrada es definitiva, quedan muchas pruebas estadísticas por hacer, en especial a nivel multivariado.

## Resultados y discusión

Presentamos los resultados del análisis de la varianza multivariado (MANOVA) de dos factores con repetición, incluyendo los efectos fijos de la raza, el sexo y su interacción, además del efecto del año de nacimiento como covariable lineal y cuadrática (tabla I), observándose diferencias significativas entre razas, resultando zoométricamente diferenciables, manifestando un extremo dimorfismo sexual típico de razas caprinas ambientales. Resalta una gran significación en la interacción entre factores, denotando diferente grado de expresión del dimorfismo.

**Tabla I.** Resultados del Análisis de la Varianza Multivariado (MANOVA) [*Multivariate analysis of variance results (MANOVA)*]

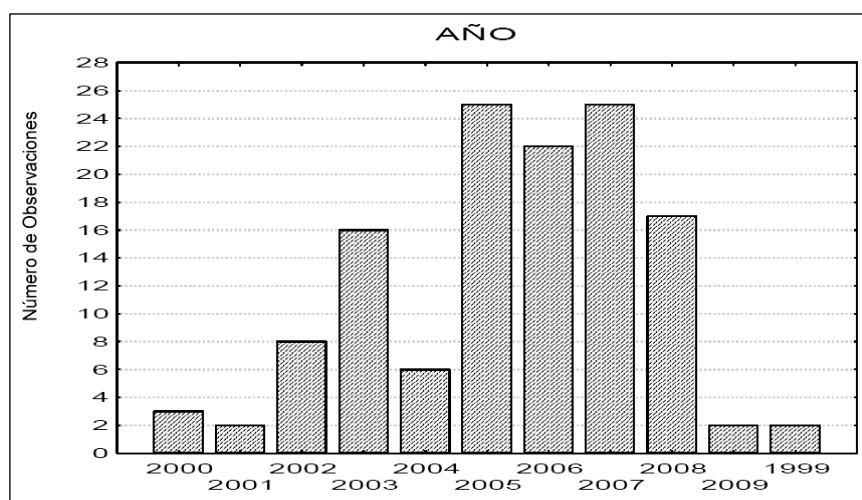
	Wilks'Lambda	Rao's R	df 1	df 2	p-level
RAZA	0,15	26,37	22	101	0,000000
SEXO	0,47	5,68	22	101	000000
INTERACCIÓN	0,56	3,62	22	101	,000005

La tabla II, revela diferencias significativas en 15 de las 22 variables, poseyendo un gran poder de definición de los rasgos raciales identificativos de cada raza, definiendo completa y complejamente su patrón racial. Sólo 3 de las 22 variables estudiadas no resultaron polimórficas, quedó el patrón morfológico de cada sexo, perfecta y definitivamente fijado. Los resultados de los estadísticos descriptivos para cada variable y raza, nos aportan información relevante, como sucede con la media y sus límites de confianza con los que se definen los márgenes

en los que se admite que un animal pertenece a una población o no, para cada carácter y con un determinado nivel de confianza, en nuestro caso del 95%, definiéndose el patrón racial.

**Tabla II.** Resultados de los análisis de la varianza (ANOVA) parciales de cada variable para los efectos raza y sexo [Each variable partial analysis of variance (ANOVA) results for the breed and gender effects]

	Cuadrados		Probabilidad	Cuadrados		Probabilidad
	Medios	F Efecto	de Error	Medios	F	de Error
	Efecto	Raza	Efecto Raza	Efecto	Efecto	Efecto
	Raza			Sexo	Sexo	Sexo
Longitud de la cabeza	258,22	90,29	0,00	56,71	19,83	0,00
Longitud del cráneo	694,44	63,23	0,00	0,87	0,08	0,78
Longitud de la cara	92,03	21,04	11,00	25,56	5,84	0,02
Anchura de la cabeza	6,46	7,55	0,01	19,16	22,39	0,00
Longitud de la oreja	125,67	49,08	0,00	0,33	0,13	0,72
Perímetro torácico	264,54	5,76	0,02	1456,91	31,73	0,00
Perímetro de la caña anterior	24,87	67473,00	0,41	44,85	1,22	0,27
Perímetro de la rodilla	3,61	2,48	117558,00	54,25	37,36	0,00
Longitud de la pata anterior	2,616,	0,23	633247,00	253,28	22,15	0,00
Longitud de la pata posterior	11,65	1,66	200382,00	374,79	53,33	0,00
Perímetro caña posterior	0,00	0,00	0,96	33,65	40,17	0,00
Longitud de la cola	149,40	56,48	0,00	86,34	32,64	0,00
Alzada subesternal	1,12	14599,00	0,70	127,97	16,65	0,00
Alzada a la cruz	900,27	54,54	0,00	953,73	57,78	0,00
Alzada a la entrada de la grupa	624,74	39,15	0,00	679,90	42,61	0,00
Diámetro Dorso esternal	90,09	6,26	13654,00	201,96	14,04	0,00
Diámetro bicostal	71,51	4,92	28421,00	290,74	20,00	0,00
Diámetro longitudinal	2673,69	79,55	0,00	921,69	27,42	0,00
Anchura de la espalda	212,80	62,80	0,00	146,94	43,37	0,00
Anchura de la grupa anterior	0,51	0,23	0,63	17,95	8,13	0,01
Anchura de la grupa posterior	43,20	4,85	0,03	28,65	3,21	0,08
Longitud de la grupa	22,12	5,06	0,03	26,02	5,96	0,02



**Figura 1.** Distribución de las observaciones por año de nacimiento de los animales (*Animal year of birth observation distribution*)

En las tablas III y IV presentamos los descriptivos de las cabras Malorquina e Ibicenca o Pitiüsa respectivamente, considerados definitivos para la fijación de su patrón racial zoométrico. Se resaltaron en el caso de los machos, sobre todo en los Mallorquines, los descriptivos para las variables relativas a los cuernos,

las cuales definen su calidad cinegética constituyendo caracteres de interés económico a considerar al seleccionar la raza. Al observar la distribución de la base muestral por categoría de edades (figura 1) encontramos un gran desequilibrio en las frecuencias de las clases, siendo suficientemente representativas como para asegurar la eficiencia del muestreo y de los resultados estadísticos obtenidos. Debemos tener en cuenta que, a pesar de encontrarnos ante un estudio parcial y por tanto incompleto, gran parte de la información aportada y de estas conclusiones pueden considerarse definitivas, quedando pendiente una ampliación del estudio multivariado para definir mejor los agrupamientos (clusters) y las asignaciones individuales con las distancias de Mahalanobis obtenidas en un análisis discriminante canónico, actualmente en desarrollo, constituyendo estos patrones morfológicos herramientas definitivas al servicio de las asociaciones debiendo sustituir a los criterios asertivos basados en patrones no obtenidos experimentalmente.

**Tabla III.** Descriptivos de la Cabra Mallorquina (*Mallorquina Goat Descriptive facts*)

	N	Medias	Límite inferior 95%	Límite superior 95%	Rango	Varianza	Desviación Típica	Error estándar de la media
Longitud de la cabeza	57	22,15	21,71	22,59	7,0	2,76	1,66	0,22
Longitud del Cráneo	57	6,79	6,22	7,36	11,5	4,65	2,16	0,29
Longitud de la cara	57	15,45	14,74	16,15	14,0	7,03	2,65	0,35
Anchura de la cabeza	57	12,93	12,67	13,19	4,5	0,98	0,99	0,13
Longitud de la oreja	57	14,45	14,03	14,86	7,5	2,43	1,56	0,21
Longitud de la perilla	10	15,30	10,20	20,40	22,0	50,90	7,13	2,26
Perímetro torácico	57	79,94	77,79	82,09	40,0	65,57	8,10	1,07
Perímetro de la caña anterior	57	10,00	7,63	12,37	68,5	79,84	8,94	1,18
Perímetro de la rodilla	57	13,85	13,55	14,15	4,5	1,25	1,12	0,15
Longitud de la pata anterior	57	42,37	41,57	43,17	15,0	9,08	3,01	0,40
Longitud de la pata posterior	57	46,14	45,20	47,08	16,0	12,50	3,54	0,47
Perímetro de la caña posterior	57	9,04	8,76	9,31	4,5	1,04	1,02	0,14
Longitud de la cola	57	11,54	11,06	12,03	8,5	3,31	1,82	0,24
Alzada subesternal	57	37,48	36,67	38,30	17,0	9,42	3,07	0,41
Alzada a la cruz	57	65,79	64,54	67,04	25,0	22,17	4,71	0,62
Alzada a la entrada de la grupa	57	67,60	66,34	68,85	23,0	22,39	4,73	0,63
Diámetro Dorso esternal	57	29,05	27,67	30,44	41,5	27,21	5,22	0,69
Diámetro bicostal	57	16,95	16,25	17,65	13,0	6,93	2,63	0,35
Diámetro longitudinal	57	61,70	59,85	63,55	42,0	48,70	6,98	0,92
Anchura de la espalda	57	16,05	15,51	16,59	8,0	4,17	2,04	0,27
Anchura de la grupa anterior	57	15,76	15,28	16,25	11,0	3,30	1,82	0,24
Anchura de la grupa posterior	57	17,03	16,34	17,72	13,0	6,78	2,60	0,34
Longitud de la grupa	57	17,21	16,69	17,74	10,0	3,92	1,98	0,26
Máxima envergadura de los cuernos de los machos	9	63,22	56,01	70,43	26,0	87,94	9,38	3,13
Envergadura cuerno izquierdo	55	25,27	22,33	28,21	46,5	118,00	10,86	1,46
Envergadura cuerno derecho	55	25,33	22,39	28,26	48,5	118,02	10,86	1,46
Diferencia de envergaduras	54	0,89	0,53	1,25	6,0	1,77	1,33	0,18
Circunferencia cuerno izquierdo	9	15,11	13,87	16,35	4,5	2,61	1,62	0,54
Circunferencia cuerno derecho	9	15,11	13,81	16,41	5,0	2,86	1,69	0,56

### Conclusiones

Podemos concluir que las razas caprinas Mallorquina e Ibicenca o Pitiüsa presentan un alto grado de diferenciación morfológica, como se evidenció con estudios genéticos, demostrando un extremo nivel de dimorfismo sexual, apreciándose una interacción altamente ligeramente significativa para la interacción raza-sexo, que pone de manifiesto un distinto nivel de dimorfismo sexual entre las razas, hecho que será estudiado

más adelante. Con este trabajo se aportan patrones raciales zoométricos definitivos para ambas razas caprinas, que serán puestos inmediatamente al servicio del sector para la gestión de ambas poblaciones.

**Tabla IV.** Descriptivos de la Cabra Ibicenca o Pitiüsa (*Ibiena or Pitiüsa Goat Descriptive facts*).

	N	Medias	Límite inferior 95%	Límite superior 95%	Rango	Varianza	Desviación Típica	Error estandar de la media
Longitud de la cabeza	73	25,95	25,51	26,40	14,6	3,64	1,91	0,22
Longitud del cráneo	73	13,15	12,25	14,06	34,3	15,13	3,89	0,46
Longitud de la cara	73	18,30	17,93	18,67	9,1	2,47	1,57	0,18
Anchura de la cabeza	73	12,48	12,24	12,72	5,6	1,07	1,04	0,12
Longitud de la oreja	72	16,82	16,43	17,21	12,0	2,75	1,66	0,20
Longitud de la perilla	40	10,36	8,05	12,67	21,5	52,11	7,22	1,14
Perímetro torácico	73	85,02	83,32	86,72	36,0	53,01	7,28	0,85
Perímetro de la caña anterior	73	8,47	8,22	8,72	5,1	1,15	1,07	0,13
Perímetro de la rodilla	73	13,73	13,30	14,15	15,5	3,36	1,83	0,21
Longitud de la pata anterior	73	41,95	41,00	42,91	33,5	16,72	4,09	0,48
Longitud de la pata posterior	73	45,51	44,84	46,19	12,0	8,30	2,88	0,34
Perímetro de la caña posterior	73	8,85	8,60	9,11	4,9	1,18	1,09	0,13
Longitud de la cola	73	14,65	14,22	15,07	7,5	3,29	1,81	0,21
Alzada subesternal	73	37,48	36,77	38,19	15,5	9,20	3,03	0,36
Alzada a la cruz	73	71,68	70,44	72,92	26,0	28,18	5,31	0,62
Alzada a la entrada de la grupa	73	72,86	71,73	74,00	22,8	23,60	4,86	0,57
Diámetro Dorso esternal	73	31,44	30,85	32,03	11,0	6,44	2,54	0,30
Diámetro biscostal	73	18,74	17,60	19,87	40,9	23,70	4,87	0,57
Diámetro longitudinal	73	73,69	72,31	75,07	26,6	34,89	5,91	0,69
Anchura de la espalda	73	19,04	18,52	19,56	11,6	4,96	2,23	0,26
Anchura de la grupa anterior	73	16,18	15,88	16,49	6,2	1,70	1,30	0,15
Anchura de la grupa posterior	73	15,11	14,33	15,88	12,9	11,07	3,33	0,39
Longitud de la grupa	73	18,66	18,14	19,18	10,0	5,00	2,24	0,26
Peso	72	47,97	45,24	50,70	49,6	134,72	11,61	1,37

### Bibliografía

- Avellanet, R., C. Rodellar, I. Martín-Burriel, R. Osta, A. Pons, y P. Zaragoza. 2007. Caracterización genética de una raza caprina en peligro de extinción: Mallorquina. *Archivos de Zootecnia* 216, 379-382.
- Estévez, C. 2009. Estudio sobre la caracterización genética de las razas caprinas Mallorquina e Ibicenca.
- Hernández Zepeda, J.S., F.J. Franco Guerra, M. Herrera García, E. Rodero Serrano, A.C. Sierra Vázquez, A. Bañuelos Cruz, J.V. Delgado Bermejo 2002. Estudio de los recursos genéticos de México: Características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de zootecnia* 193, 53-64.
- Martínez, A.M., Landi, V., Amills, M., Capote, J., Gómez, M., Jordana, J., Ferrando, A., Manunza, A., Martín, D., Pons, A., Vidal, O. y Delgado, J.V. 2011. Biodiversidad caprina en España. *Archivos de zootecnia* 231, 437-440.