



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS RAZAS CAPRINAS AUTÓCTONAS ESPAÑOLAS DE ORIENTACIÓN CÁRNICA

TITULO: *Caracterización y evaluación de las razas caprinas autóctonas españolas de orientación cárnica*

AUTOR: *Manuel Luque Cuesta*

© Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2011
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A
14071 Córdoba

www.uco.es/publicaciones
publicaciones@uco.es

ISBN-13: 978-84-694-9101-0



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
POSTGRADO EN ZOOTECNIA Y GESTIÓN
SOSTENIBLE
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE
LAS RAZAS CAPRINAS AUTÓCTONAS
ESPAÑOLAS DE ORIENTACIÓN CÁRNICA

Tesis presentada por D. Manuel Luque Cuesta para optar al grado de
Doctor por la Universidad de Córdoba (España)

Año 2011

Vº Bº
Director

Vº Bª
Director



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Dr. Mariano Herrera García Dr. Antonio Rafael García Martínez

**D. MARIANO HERRERA GARCÍA, PROFESOR TITULAR DEL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

INFORMA

Que la tesis Doctoral titulada “*CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS RAZAS CAPRINAS AUTÓCTONAS ESPAÑOLAS DE ORIENTACIÓN CÁRNICA*”, que se recoge en la siguiente memoria y de la que es autor D. Manuel Luque Cuesta, ha sido realizada bajo mi dirección, cumpliendo las condiciones exigidas para que la misma pueda optar al Grado de Doctor.

Lo que suscribo como Director de dicho trabajo y a los efectos oportunos en Córdoba a 24 de Junio de 2011.

Fdo. Dr. Mariano Herrera García



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

**D. ANTON RAFAEL GARCÍA MARTÍNEZ, PROFESOR TITULAR
DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

INFORMA

Que la tesis Doctoral titulada “Caracterización y evaluación de las razas caprinas autóctonas españolas de orientación cárnica”, que se recoge en la siguiente memoria y de la que es autor D. Manuel Luque Cuesta, ha sido realizada bajo mi dirección, cumpliendo las condiciones exigidas para que la misma pueda optar al Grado de Doctor.

Lo que suscribo como Director de dicho trabajo y a los efectos oportunos en Córdoba a 24 de Junio de 2011.

Fdo. Dr. Antón García Martínez



TÍTULO DE LA TESIS: CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS RAZAS CAPRINAS AUTÓCTONAS ESPAÑOLAS DE ORIENTACIÓN CÁRNICA

DOCTORANDO/A: Manuel Luque Cuesta

INFORME RAZONADO DEL/DE LOS DIRECTOR/ES DE LA TESIS

(se hará mención a la evolución y desarrollo de la tesis, así como a trabajos y publicaciones derivados de la misma).

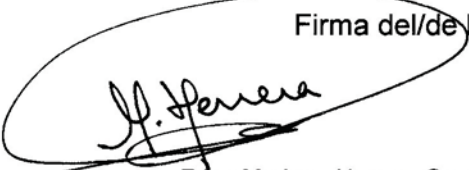
La tesis fue financiada por el proyecto INIA RZ-01-010-C3-1. El gran número de razas que se caracterizaron, su dispersión geográfica y el grado de deterioro en que se encontraban condicionó el trabajo realizado, pues además de la recogida de datos de cada animal y la realización de encuestas, se realizó una labor de asesoramiento y transferencia del conocimiento a los criadores mediante la creación de nuevas asociaciones de ganaderos o redefinición de las existentes, redacción o actualización de los estándares raciales, así como de los correspondientes Libros Genealógicos y formación de los jueces morfológicos.

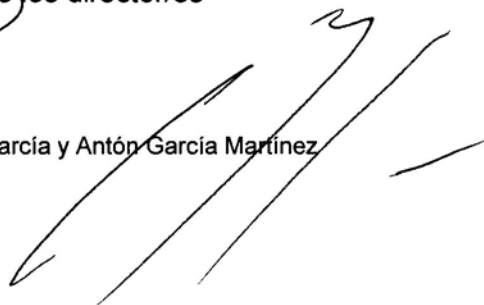
La labor del doctorando ha sido impecable y ha manifestado una entrega total al desarrollo de la tesis. Los resultados obtenidos resultarán de gran interés para la conservación y mejora de las razas caprinas estudiadas y supone una verdadera labor de transferencia de resultados de la investigación a la empresa, habiendo constituido una herramienta muy valiosa para las asociaciones de ganaderos en el desarrollo de los esquemas actualmente vigentes. Estos resultados han sido publicados en un gran número de trabajos a nivel nacional e internacional, así como transferidos de forma directa al sector mediante la intervención en foros ganaderos y técnicos.

Por todo ello, se autoriza la presentación de la tesis doctoral.

Córdoba, 24 de Junio de 2011

Firma del/de los director/es


Fdo.: Mariano Herrera García y Antón García Martínez





UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

AGRADECIMIENTOS

Desde estas líneas quisiera agradecer a Mariano Herrera y a Antón Rafael García, directores de este trabajo, haber hecho posible la realización de esta Tesis Doctoral.

De la misma manera, me gustaría nombrar a los representantes de las Organizaciones de Criadores, por su esfuerzo en la coordinación de la toma de muestras e información para la realización de este estudio, así como a todos aquellos propietarios de las ganaderías visitadas, dado que, gracias a su enorme ayuda e interés, este proyecto ha podido finalmente ver la luz. A ellos, guardianes de este patrimonio genético de valor incalculable, y a su sacrificio, debemos el hecho de que generaciones venideras sigan disfrutando del mismo y de los beneficios derivados de su uso, en otras cosas, en aras de la conservación de la diversidad biológica.

Igualmente, quisiera mostrar mi gratitud a todos los compañeros de éste y otros departamentos, por su inestimable ayuda, sin la cual la lectura de esta tesis no hubiera tenido lugar.

No quisiera acabar este epígrafe sin hacer mención a los amigos y compañeros que me han alentado a lo largo de estos años a realizar y finalizar este trabajo.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

A mi familia



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

INDICE

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN

Justificación	
Objetivos	

II. CARACTERIZACION DE LAS RAZAS CAPRINAS Y LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

Capítulo 1. Utilización de la caracterización en la evaluación de las razas caprinas

Introducción.	11
Tamaño de la muestra.	11
Metodología para la caracterización morfoestructural, morfológica y faneróptica.	12
Resultados y Discusión.	17
- Raza Blanca Celtibérica.	17
- Raza Negra Serrana o Castiza.	56
- Raza Blanca Andaluza.	86

Capítulo 2. Otras aplicaciones. estudio de la filogenia de las razas caprinas españolas

Introducción	101
Tamaño de la muestra	102
Metodología para el estudio de las relaciones filogenéticas entre razas	103
Tratamiento de datos.	104
Resultados y Discusión.	105

Capítulo 3. Caracterización técnica y económica del sistema de producción caprina de orientación cárnica

Introducción	111
Metodología para la caracterización técnica y económica del sistema de producción caprina de orientación cárnica.	111
Resultados y Discusión.	
- Caracterización técnica de las explotaciones.	112
- Caracterización económica de las explotaciones.	112
- Análisis de la heterogeneidad de costes	127
- Caracterización de las explotaciones en función de su precio umbral y sus costes unitarios.. . . .	144
III. CONCLUSIONES	107
IV. RESUMEN.	111
V. BIBLIOGRAFÍA.. . . .	117

I. INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN.

Justificación

Las estrategias a seguir en la conservación de los recursos zoogenéticos quedaron recogidas en el Segundo Documento de Líneas Directrices para la elaboración de Planes Nacionales de Gestión de los Recursos Genéticos de Animales de Granja de la FAO. Una de las opciones es la conservación “*in situ*”, a la que el Convenio sobre la Diversidad Biológica, en su artículo 8 del apartado 5, da una clara prioridad, pues es considerada como la recuperación y el mantenimiento de especies o de razas en el ambiente en el que éstas se han desarrollado, indicando que esta opción debe ser la preferida, dado que los animales continúan evolucionando en su hábitat original.

Desde esta perspectiva se abordó el trabajo que es motivo de esta Tesis Doctoral y que sintetiza los resultados obtenidos en la realización del proyecto de investigación “Caracterización y evaluación de razas caprinas autóctonas españolas de orientación cárnica” (RZ-01-010-C3-1), financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, pues el fin último del antedicho trabajo está en la conservación de estas razas, las cuales, en el momento de iniciar los estudios, estaban en verdadero peligro de extinción.

Al iniciar el estudio se partió de una serie de premisas que conformarían el desarrollo de las investigaciones y la aportación a un fin último, el de la recuperación y conservación de las razas caprinas españolas de extensivo de carne. Estas premisas fueron:

Primera: Para la conservación “*in situ*” es indispensable el concurso del criador, del ganadero, pues son los mantenedores de un grupo de animales domésticos que se han ido conformando como raza por la acción selectiva de muchas generaciones.

Segunda: Si una raza está en peligro de extinción es porque dejó de ser útil o rentable a sus criadores. Si actualmente se considera que éstas han de ser conservadas, es necesario arbitrar medidas, no sólo de tipo económico directas, sino también de mejora, que le devuelvan su utilidad. Si no se mejora,

la raza se extinguirá.

Tercera: Para mejorar es necesario modificar. En este caso las razas están imbricadas con su medio ambiente, sujetas al nivel cultural, técnico y económico de sus criadores, e inmersas en unos sistemas de producción y de comercialización generalmente localistas. Por todo ello es necesario establecer, *a priori*, el estado de conservación de las razas en sus caracteres morfológicos, fanerópticos, morfoestructurales, productivos e incluso por su ADN nuclear y mitocondrial, así como la caracterización técnica y económica del sistema de explotación, con el fin de determinar sus debilidades y fortalezas.

Cuarta: Se consideró necesario contrastar los criterios empíricos utilizados por los ganaderos en la selección de sus razas con otros de naturaleza científica. Por lo que se empleó una metodología capaz de evaluar la acción selectiva de los ganaderos a través del estado en que se encontró la raza en el momento de iniciar el estudio.

Quinta: Lo anteriormente expuesto implica que los criterios de mejora a aplicar deben estar fundamentados en el conocimiento previo de las condiciones de partida, y a partir de ellos emprender las acciones de mejora desde parámetros de sostenibilidad, los únicos que permiten la conservación de estas razas en el entorno en que se desarrollan.

Sexta: Matizar que la mejora propuesta debe inclinarse más hacia la tipificación y caracterización de los productos que al aumento de las producciones, pues el sistema de explotación es garante de la calidad de los productos obtenidos, siendo necesario incentivar la trazabilidad en el sistema, que repercuta en la seguridad alimentaria y en la comercialización.

En esta línea, muchos trabajos publicados recientemente destacan la importancia de llevar a cabo una caracterización racial completa y ordenada; aunque no sólo de la raza, sino también de sus sistemas de cría con el propósito de establecer estrategias de conservación y/o mejora de una población animal. Es por ello por lo que el presente trabajo se ha realizado mediante la aplicación de muy diversas metodologías para lograr una valoración global del estado de las razas y del sistema de explotación, como

expresión de lo expuesto por Herrera (2000) sobre el concepto de raza: *“Es un concepto multidimensional, ya que la naturaleza de esos caracteres comunes al grupo no residen solo en la forma, la estructura y la faneróptica, sino también en la fisiología, la nutrición, la reproducción, en la capacidad de adaptación, en aspectos patológicos, comporta mentales o productivos, heredables, definidos, pero interactuados entre sí y con el medio que habitan. No es posible explicar el concepto de raza sólo desde una dimensión, no podemos explicar la raza solo desde un aspecto, sea el morfoestructural, de color o porque tenga un gen que la identifica, sino por la suma de todos, aunque en cada raza exista un orden de prioridad que motiva hasta la exclusión de un individuo cuando no ostenta uno que previamente se ha determinado”*.

Abordar los estudios de caracterización desde esta óptica exige invertir el orden de los planteamientos previos si el último fin de estos estudios es el de la conservación.

Si una raza está en peligro de extinción es porque perdió su utilidad o rentabilidad para el ser humano, por lo que se ha de dar un nuevo enfoque a los estudios etnológicos, que los conviertan en una herramienta que permita detectar las causas que la originaron, y, así, poder abrir nuevos horizontes en la selección para devolverles su utilidad. Para ello, los estudios de caracterización se han realizado desde esta óptica multidisciplinar, estudiando, por una parte, los caracteres que presenta la raza como conjunto biológico, y, por otra, el sistema de explotación.

Los estudios de caracterización permitieron establecer el estado en que se encontraban las tres razas de extensivo de carne en el momento de iniciar este trabajo, tanto en sus caracteres cualitativos (morfológicos y fanerópticos), cuantitativos (morfo estructurales) y genéticos (ADN mitocondrial), detectándose las fortalezas y debilidades que presentaba el sistema de explotación desde una visión técnica, productiva, económica y social.

Para mejor comprensión del trabajo realizado, esta tesis se ha dividido en tres grandes capítulos. El primero atiende al estudio de los caracteres cuantitativos, cualitativos y genéticos de cada raza, estableciéndose el estado

en que se encontraban en aquel momento y que posteriormente fue comunicado a cada Organización de Criadores para su utilización en los futuros planes de conservación y mejora, recogándose a modo de colofón en cada raza su situación actual. También se ha podido consultar el estado y evolución de algunos parámetros técnicos como el censo, distribución geográfica, índices reproductivos y evolución del crecimiento de los cabritos para cada raza.

En la segunda se hace referencia al estudio comparativo entre las tres razas en cuanto a los caracteres cualitativos, cuantitativos y genéticos, y, por último, se aborda la caracterización del propio sistema, el del caprino de extensivo de carne.

Objetivos

Objetivo general

La caracterización de las razas caprinas Negra Serrana, Blanca Celtibérica y Blanca Andaluza en sus aspectos genéticos, productivos y del medio en el que se desarrollan, lo que aportará la información necesaria para abordar un plan de conservación basado en el desarrollo sostenible que lo haga compatible con el uso múltiple del territorio, y abra nuevas posibilidades en el incremento de la rentabilidad de su explotación, lo que puede constituir un medio para asegurar su conservación *in situ*.

Para alcanzar dicho objetivo, se deben abordar los siguientes objetivos específicos:

Objetivos específicos

- Evaluación del estado de conservación morfológica y faneróptica de las razas. Establecimiento de criterios de selección.
- Caracterización genética mediante los marcadores microsatélites del ADN que nos permitan evaluar las relaciones filogenéticas entre ellas.
- Caracterización técnica y económica del sistema de producción caprina de orientación cárnica y desarrollo de modelos avanzados de gestión.

**II. CARACTERIZACION DE LAS RAZAS
CAPRINAS Y LOS SISTEMAS
PRODUCTIVOS**

II. CARACTERIZACIÓN DE LAS RAZAS CAPRINAS Y LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS.

Capítulo 1. Utilización de la caracterización en la evaluación de las razas caprinas.

Introducción

Dada la complejidad del objetivo general del presente trabajo, se ha utilizado una metodología específica en cada uno de los objetivos parciales abarcados en el presente estudio:

- Caracterización morfo estructural, morfológica y faneróptica de los rebaños para detectar el grado de homogeneidad (pureza racial) o de cruzamiento de estas razas.
- Caracterización genética basada en el ADN mitocondrial.
- Caracterización técnica y económica del sistema de producción caprina de orientación cárnica.

Tamaño de la muestra

Se ha sometido a estudio la mayor parte de las explotaciones de las tres razas objeto de estudio, un total de 130, cuya localización y número quedan expresados en la **tabla I**.

Tabla I. Número de rebaños muestreados por raza y localización.

RAZA	LOCALIZACIÓN	NÚMERO DE REBAÑOS
Negra Serrana	Andalucía (Jaén)	28
Negra Serrana	Castilla-La Mancha (Albacete)	21
Blanca Celtibérica	Castilla-La Mancha (Albacete)	31
Blanca Celtibérica	Andalucía (Almería)	2
Blanca Serrana Andaluza	Andalucía (Córdoba, Jaén, Almería, Sevilla, Málaga, Huelva)	48
TOTAL		130

La idea de partida ha sido la de estudiar una muestra de 40 hembras reproductoras adultas por rebaño y los sementales enteros que dispusiera la

explotación, entre los animales más cercanos al estándar en vigor para cada una de las razas en el momento de efectuar el análisis. Esta premisa se ha cumplido en la mayoría de las ocasiones; sin embargo, el escaso tamaño de los rebaños, la calidad de los animales, etc., han imposibilitado, a veces, el hecho de poder cumplirla.

Metodología para la caracterización morfoestructural, morfológica y faneróptica de los rebaños

- Caracteres morfoestructurales (caracteres cuantitativos)

Para el estudio de los caracteres morfoestructurales se ha seguido la metodología propuesta por Herrera y col (1996), que ha sido desarrollada y ampliada a lo largo del tiempo (Herrera, 2008) y que ha sido base de un gran número de estudios (Crepaldi, P. *et al.*, 2001.; Ajmone-Marsan, P *et al.*, 2001; Macciotta, N.P.P. *et al.*, 2002; Rodero, E. y col., 2003; Lanari, M.R. *et al.*, 2003; Diaz Rivera *et al.* 2003; Zaitoun, I.S *et al.*, 2005; Dossa, L.H. *et al*, 2007; Marrube, G. *et al.*, 2007; Vargas, S. *et al.*, 2007, Traoré *et al.*a 2008, Traoré *et al.*b 2008; Traoré, A., 2008; Al-Atiyat, R., 2009; Folch, J. *et al.*, 2009; Yakubu *et al.* 2010, Castanheira *et al.* 2010, Carneiro *et al.* 2010, Bravo & Sepulveda 2010, Bacchi *et al.* 2010; Yakubu & Ibrahim 2011, Jimcy *et al.* 2011), lo que avala su idoneidad para la caracterización morfoestructural de estas tres razas y su diferenciación con otras.

La recogida de datos se ha realizado tanto de forma directa, mediante la utilización de bastón, compás y cinta métrica, como por medio del análisis de imágenes fotográficas y de video, grabadas y tratadas con el software Image Pro Plus para Windows. Las medidas zoométricas tomadas han sido:

Alzada a la cruz (ALC): Distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz (Región interescapular). Tomada con bastón zoométrico.

Alzada a las palomillas (ALP): Distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de las tuberosidades internas del ileon (Vértice de la primera apófisis del sacro). Se ha utilizado el bastón.

Diámetro longitudinal (DL): Distancia entre el punto más craneal y lateral de la articulación escapulo-humeral y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática. Con bastón.

Longitud de la cabeza (LCF): Desde la protuberancia del occipital o nuca hasta el borde anterior de la trufa. Con compás de espesores.

Longitud del cráneo (LCR): Desde la protuberancia del occipital hasta el punto medio de una línea imaginaria que pasa por debajo de los ojos (sutura fronto-nasal). Compás.

Longitud de la cara (LC): Desde la línea imaginaria que pasa por debajo de los ojos hasta el borde anterior de la trufa. Compás.

Anchura de la cabeza (AC): Máxima distancia entre las dos órbitas. Compás.

Altura al hueco subesternal (AHS): Distancia entre el suelo hasta el punto más ventral del esternón. Tomada con cinta métrica.

Diámetro dorso-esternal (DD): Entre el punto más declive de la cruz y la región esternal por detrás del codo. Bastón.

Diámetro bicostal (DB): Máxima amplitud del tórax en un plano vertical que pasa por detrás del codo (5ª costilla). Bastón.

Anchura de hombros (AH): Máxima distancia entre los puntos más culminantes de las articulaciones escapulo-humerales. Compás.

Anchura anterior de la grupa (AGA): Máxima distancia entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca. Compás.

Anchura posterior de la grupa (AGP): Máxima distancia entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca. Compás

Longitud grupa (LG): Distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y el tuberosidad isquiática (punta de la nalga). Compás.

Perímetro de la caña anterior (PCA): Mínimo perímetro de la misma (anterior y posterior). Con cinta.

Perímetro de la rodilla (PR): Máximo perímetro de la articulación de la rodilla. Con cinta.

Perímetro de la caña posterior (PCP): Mínimo perímetro de la misma (anterior y posterior). Con cinta.

Perímetro torácico (PT): Se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás del codo), costado izquierdo y termina de nuevo en la cruz. Con cinta.

Se obtuvieron los estadísticos descriptivos simples y pruebas t de diferencias entre medias entre sexos. Asimismo, se ha realizado un análisis de componentes principales que permite determinar cuáles son las variables que más inciden en la discriminación de las razas y grupos dentro de razas, cuyo efecto se ha analizado y representado por procedimientos canónicos y de Mahalanobis. Del mismo modo, se ha calculado la matriz de correlaciones, para, a partir de ella (Herrera, M. 2000), estimar el "grado de armonía" del modelo morfoestructural en cada raza. Para el tratamiento de los datos se utilizó el programa Statistica 6.0.

- **Armonía del modelo morfoestructural**

Según Herrera, M. (2000), la consideración de la armonía morfoestructural de los individuos de una raza supone que, en cualquiera de ellos, los incrementos o disminuciones en uno de sus parámetros morfoestructurales suponen incrementos o disminuciones de otro parámetro en una medida proporcional a la primera. De tal manera, asistimos a la existencia de un modelo, que mantendrá su estructura fundamental, aún cuando se produzcan aumentos o decrecimientos de la masa corporal; coincidente con lo definido por Lerner y Donald (1969): "Debido al hecho de que la mayoría de los genes que influyen la configuración de un animal son de acción general y no local, la conformación de una parte se encuentra estrechamente correlacionada con la conformación de otra".

El grado de armonía de una raza se expresa a través de las correlaciones múltiples entre todas las variables zoométricas obtenidas; de manera que el grado estará determinado por el mayor o menor número de correlaciones significativas encontradas entre las variables. Así, en una raza, un animal de mayor alzada debe de tener proporcionalmente mayor la anchura

de la cabeza, el perímetro torácico o la longitud de la grupa, que otro animal de la misma raza pero de unos centímetros menos de alzada. Éste es el principio de armonía del modelo morfoestructural que creemos necesario conocer en las tres razas caprinas que se proyecta estudiar.

Una población animal en la que se encuentre que todas las variables están significativamente correlacionadas entre sí es una población que responde a un modelo armónico, medianamente armónico cuando el número de correlaciones significativas entre las diversas variables ronde el 50%, y cuando sólo están correlacionadas el 25% de las variables, habrá que decir de ella que tiene un modelo poco armónico.

La armonía del modelo no es más que el resultado de la aplicación de unos criterios de selección acertados, su ausencia indica que o no los hubo o fueron poco acertados. Entre las múltiples causas que pueden explicar esta ausencia de armonía en el modelo, dos de las principales serían: que el estándar no defina adecuadamente las características, y que los criadores no hayan realizado una correcta interpretación de las mismas.

En ocasiones puede suceder que sea mejor no encontrar correlación entre dos regiones, antes que hallar correlaciones con signo negativo, dado que eso significaría que cuando una medida se incrementa la otra, paralelamente, disminuye. Para corroborar este hecho, supongamos que un grupo de ejemplares de una raza presenta un gran número de correlaciones significativas, y que entre ellas aparece que la longitud de la grupa está relacionada con la anchura de la grupa de forma significativa y negativa, esto significaría que en una raza de gran formato la tendencia es que cuanto más larga sea la grupa, a su vez, será también más estrecha.

Una población puede presentar bastante uniformidad en el estudio cuantitativo de sus variables, presentando unos coeficientes de variación aceptables, pudiendo resultar, por el contrario, poco armónica en cuanto al modelo. Ello confirma la no coincidencia en los criterios de selección y la existencia de líneas posiblemente dotadas de una elevada uniformidad y que transmiten a su descendencia las características que presentan los progenitores. Sin embargo, contempladas en conjunto, a nivel de raza, las

diferencias presentadas, sin ser marcadas, responden a modelos diferentes. Siendo de esta manera necesaria la unificación de criterios y la aplicación correcta de su estándar, en caso de haberlo.

El método propuesto permite detectar el grado de variabilidad que presenta una población, y confirma la existencia de un modelo morfoestructural, determinando el grado de armonía de dicho modelo y detectando las variables con un comportamiento independiente. Esto resultaría de gran interés para los criadores y para los jueces morfológicos de una raza dada en el momento del enjuiciamiento y aplicación de criterios de selección.

- **Caracteres morfológicos y fanerópticos (Caracteres cualitativos)**

En el registro de los caracteres cualitativos, se cumplimenta una ficha que recoge cada una de las variables, y sus tipos, según una adaptación a la especie caprina de la metodología propuesta por Jordana y Ribo (1991). La **tabla II** recoge los caracteres controlados, ordenados por clases y codificados.

Los controles se han efectuado mediante observación directa y han sido, a su vez, comparados con las imágenes fotográficas y de vídeo grabadas, especialmente para lo referido a la descripción del color básico de la capa, al patrón de distribución pigmentaria y a las particularidades complementarias.

Tabla II. Características morfológicas y fanerópticos por clases y codificación.

Variables discretas código	Clases				
	0	1	2	3	4
MORFOLOGÍA					
Perfil del frontal	recto	cóncavo	subcóncavo	convexo	subconvexo
Tipo de cuernos	acorné	aegagrus	prisca	intermedio	otro
Longitud orejas	mediana	corta	larga	muy larga	
Dirección orejas	horizontal	vertical	caídas		
Longitud cuello	mediano	corto	largo		
Sección cuello	redondo	ovalado			
Forma del tronco	Entre paralelas	cuña			
Línea dorso-lumbar	recta	cóncava	convexa		
Inclinación grupa	escasa	45°	derribada		
Línea de la nalga	recta	cóncava	convexa		
Extremidades	medianas	cortas	largas		
Desarrollo articulaciones	media	finas	groseras		
FANERÓPTICA					
Capa uniforme	blanca	negra	retinta	roja	
Capa uniforme simple	albahía	cárdena	salinera		
Grosor piel	gruesa	media	fina		
Papada	si	no			
Longitud pelo	mediano	corto	largo		
Grosor pelo	mediano	fino	grosero		
Color mucosas	sonrosada	negra	chocolate		
Color pezuñas	claras	Oscuras			
Color ojos	amarillo	azulado	almendra	zarco	
Raspil	si	No			
Calzón	si	no			
Pelliza	si	no			
Mamellas	si	no			
Color mamas	claro	oscuro			
Perilla en hembras	si	no			
Barba en machos	si	no			
Mama	globosa	abolsada			
Desarrollo mamario	escaso	medio	elevado		
Longitud pezón	corto	medio	largo		
Dirección pezón	vertical	inclinado			

Resultados y Discusión

- Raza Blanca Celtibérica

Sanz Egaña (1922) la denominaba como hoy la conocemos; sin embargo, bajo este nombre agrupaba a la totalidad de cabras serranas de España, incluyendo entre ellas a la Blanca Andaluza. Sería Aparicio (1947) quien diferenciara ambas razas, la Celtibérica de perfil ortoide o recto y la Andaluza de perfil convexo; denominando a la primera raza Serrana de Castilla y Levante y a la segunda raza Serrana Andaluza.

En el II Congreso Internacional Veterinario de Zootecnia, celebrado en 1951, Badiola Navarro y Braga Blanco presentaron un exhaustivo trabajo sobre

la cabra Blanca Celtibérica, la que Aparicio también denominaba Serrana de Castilla y Levante. Se trataba del estudio zoométrico de 400 animales medidos en la provincia de Cuenca, en los términos municipales de Villar del Humo, San Martín de Boniches, Henarejos, Villora, Cardenote y Enguidanos, términos municipales en los que en la actualidad no se censa ningún rebaño.

En la Exposición Ganadera de Madrid de 1959 se presentaron ejemplares de esta raza, quedando reflejada en la siguiente figura:



Figura 1. Ejemplares de la raza Blanca Celtibérica en la Exposición Ganadera de Madrid de 1959.

En él se observa la gran anchura del pecho y la redondez de los costillares del primer ejemplar.

Este tipo de documentos gráficos son un referente de lo que era la raza y permite comparar sus caracteres con los que actualmente ostenta. Por lo que, unido al estudio zoométrico comparativo, expuesto a continuación, se pueden obtener conclusiones muy positivas para el establecimiento de los criterios de selección morfológica y morfoestructural.

La Blanca Celtibérica es una clara expresión del tipo Savana. En este sentido, es interesante destacar en esta introducción que durante la segunda mitad del Neolítico, el tipo Bezoar sería paulatinamente desplazado por el tipo Savana, como atestiguan los yacimientos del Sur de Europa, para, en la Edad de Bronce, expandirse por todo el continente y dejar algunos núcleos del tipo Bezoar en los Alpes y Escandinavia (Zeuner, 1963). Podrían definirse tres opciones para esta introducción: la primera que el tipo Savana entrara en la península siguiendo las anteriores corrientes migratorias del Bezoar; la segunda que entrara por vía marítima como apunta Vigne (1984); y la tercera que utilizara ambas vías (Herrera y *et al.* 2001).

Independientemente del origen de la expansión de la cabra tipo Savana expandida por la Península Ibérica, lo cierto es que debido al alto grado de aislamiento impuesto por el Norte por los Pirineos y por el Sur por el Estrecho, en España se ha conservado el tipo Savana en gran pureza. Un ejemplo es la raza Blanca Celtibérica, que como se observa en las **figura 2**, presenta claras similitudes con la Somalí, fiel expresión del tipo Savana.

En ella vemos representado el fondo de perfil recto y cuernos en espiral que aparece en otras razas autóctonas españolas.

El sistema de explotación es totalmente extensivo, pastoreando en terrenos abruptos, de pastos pobres y clima extremo. Por lo que se trata de una raza perfectamente adaptada al medio en que vive, y en el que otras razas caprinas no logran aprovechar dichos pastos con la misma eficacia.



Figura 2. Cabras de raza Somalí. Tomado de Sambraus, 1992.

En la actualidad, la raza Blanca Celtibérica se localiza principalmente en tres Comunidades Autónomas: Castilla-La Mancha, Murcia y Andalucía, existiendo algunos rebaños puntuales en Aragón y en la Comunidad Valenciana. En la **figura 3** se representa la localización de los rebaños de Blanca Celtibérica de una forma esquemática.

Según se observa, parece existir una distribución norte-sur, en un espacio rectangular cuyos vértices superiores estarían comprendidas entre el término municipal de Cañizares ($-2^{\circ} 11' W$, $40^{\circ} 32' N$) y Salvañete ($-1^{\circ} 41' W$, $40^{\circ} 1' N$) en la provincia de Cuenca y los inferiores entre Berja ($-2^{\circ} 55' W$, $36^{\circ} 50' N$) y las últimas estribaciones por el Este de la Sierra de Gádor, en la provincia de Almería ($-2^{\circ} 18' W$, $36^{\circ} 51' N$).



Figura 3. Localización de los rebaños de la raza Blanca Celtibérica.

No se tenía constancia de su expansión en Andalucía, siendo detectada su presencia gracias al estudio llevado a cabo para la realización de este trabajo de investigación.

En la última década ha disminuido el número de rebaños en la Comunidad Castellano-Manchega, pero por el contrario se ha incrementado el censo de reproductores, pues actualmente, la Asociación de Ganaderos de la raza Blanca Celtibérica (en adelante, AGRACE), cuenta con 41 ganaderías asociadas y un censo de 5005 reproductoras y 193 sementales. En esta Comunidad los rebaños de la raza Blanca Celtibérica están ubicados en dos provincias, Albacete y Cuenca, si bien la primera cuenta con el 95% del censo de reproductoras y el 96% del censo de sementales.

Estado de conservación y evolución en los caracteres cuantitativos morfoestructurales de la raza en general

En la **tabla III** se expresan los valores medios de las cabras Celtibéricas caracterizadas por Badiola y Braga en 1951, junto con los valores encontrados en las hembras de los rebaños de Castilla-La Mancha y Murcia y Andalucía en la actualidad (Herrera y col., 2004).

De la lectura de dicha tabla se deduce que hace aproximadamente 60 años, la Blanca Celtibérica era más pequeña que la actual, exceptuando la

anchura de hombros (AH) y la anchura de grupa anterior (AGA), siendo similar a la de nuestros días en la longitud de la grupa (LG). Esto se traduce en que aquella cabra era de menor alzada pero de mayor anchura, lo que teóricamente favorecería al prototipo de animal carnicero.

Los coeficientes de variación encontrados nos indican que las hembras pueden ser catalogadas como de mediana homogeneidad para casi todas las variables, pues los valores de los coeficientes de variación están comprendidos entre 4 y 10, exceptuando el diámetro bicostal (DB), la longitud del cráneo (LCR) y las anchuras de hombros (AH) y grupa (AGA), que superan el 10% de variación. Por el contrario, en los machos se ha encontrado una mayor variabilidad (**tabla III**), ya que 5 variables superan el 10% y las demás presentan valores más elevados que las hembras en los coeficientes de variación.

En la **tabla IV** se expresan los coeficientes de correlación de Pearson obtenidos entre las diferentes variables estudiadas en las hembras. Según estos resultados, la raza Blanca Celtibérica presenta un modelo morfoestructural de mediana-alta armonía, pues 104 coeficientes de correlación resultaron estadísticamente significativos ($p < 0,05$) de las 136 posibles combinaciones, lo que representa un 76,47% de los coeficientes significativos.

Sin embargo, la ausencia de correlación o la existencia de coeficientes significativos de signo negativo, sean los que marcan la relaciones ALC/PCP, ALC/ALP, DD/PCP, LCR/PCP, LC/PCP, AGA/PCA, AGA/PR, AGA/PCP, AHS/PCA y AHS/PCP, indican que las variables correspondientes a las extremidades tienen un comportamiento diferente a las del resto del modelo.

Tabla III. Valores medios y coeficientes de variación de diversas variables morfométricas de 398 hembras de la raza Blanca Celtibérica y los expresados por Badiola *et al.* en 1951

Variables	Media	Mínimo	Máximo	Std.Dev.	CV. p. 100	Badiola y col.
ALC	71,45	58,5	81	3,56	4,98	67
ALP	70,93	59,5	81	3,45	4,86	68,7
DL	75,45	61	88,25	3,94	5,22	69,2
DD	32,64	24	40	2,73	8,36	
DB	19,26	13	28,5	2,59	13,45	
LCF	23,43	9,75	31,5	1,46	6,23	19,88
LCR	10,9	8,25	22,25	1,3	11,93	
LC	13,66	11	16,25	1,15	8,42	
AC	12,25	10,5	14	0,64	5,22	12,09
AH	15,31	10	26,5	1,68	10,97	16,95
AGA	13,79	8	18	2,18	15,82	14,97
LG	21,64	18	25,75	1,09	5,04	21,71
AHS	40,29	29	47	2,74	6,8	
PT	85,44	66	101	4,82	5,64	81,45
PCA	8,76	5	11,75	0,6	6,85	8,04
PR	13,74	12	16,25	0,64	4,66	
PCP	9,45	7,25	12,5	0,77	8,15	

En una población en la que se aplican determinados criterios de selección o existe una elevada adaptación a un medio, se espera que un individuo de mayor alzada presente mayor longitud de cabeza, mayor perímetro del tórax o mayor perímetro de las cañas, por poner algún ejemplo. Ése el principio de armonía morfoestructural. En este caso encontramos hembras de gran alzada de extremidades finas y hembras de menor alzada con extremidades más gruesas, lo que convierte a estas variables en objetivo prioritario de selección para restaurar la armonía de la población.

A través del estudio de los factores principales de las diversas variables (**tabla V**) se obtiene la misma conclusión. Todas las medidas de alzada y diámetros de longitud y anchura, exceptuando el DB, tienen el mayor porcentaje de su variación explicada por el Factor 1. Mientras que en los perímetros, el mayor porcentaje de la variación lo explica otro Factor, el 2.

Por lo tanto, el modelo morfoestructural de la raza Blanca Celtibérica está condicionado por la existencia de dos factores, el 1 que respondería al desarrollo morfoestructural de la cabeza y el tronco y el 2 que sería responsable del desarrollo de los perímetros, incluido el PT, pues aunque no presenta coeficientes de correlación significativos y negativos con otras variables, la ausencia de correlación significativa con otras variables del tronco lo incluye con los demás perímetros.

El caso de la variable DB, en la que el mayor porcentaje de variación explicada es debido al Factor 3, indicando que no está sujeta su integración en el modelo en función de las demás variables, hecho ya constatado con anterioridad en otras razas, incluso pertenecientes a otras especies, por lo que corrobora lo ya descrito en otros trabajos: “en el grado de curvatura de las costillas existe la preponderancia del factor individuo sobre el racial”.

La justificación de que la muestra de machos esté integrada sólo por 38 individuos reside en que el estudio morfoestructural ha de estar realizado sobre reproductores adultos. En el caso del caprino extensivo, que superen los tres años de edad; sin embargo, no muchos sementales alcanzan esta edad, por ser en su mayoría destinados a la reproducción a edades más tempranas. A esta circunstancia, hay que añadir el bajo porcentaje de machos presente en los rebaños.

En la **tabla VI** se exponen los valores medios de los sementales estudiados. En general, presentan una menor homogeneidad morfoestructural que las hembras, deducida de los elevados coeficientes de variación que presentan las diferentes variables, cinco de ellos por encima del 10% y el resto con valores más elevados que en las hembras.

Tabla IV. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en hembras.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,92*	0,43*	0,47*	0,19*	0,38*	0,28*	0,45*	0,44*	0,35*	0,55*	0,51*	0,65*	0,05	-0,03	0,06	-0,16*
ALP		1	0,38*	0,46*	0,17*	0,37*	0,27*	0,48*	0,44*	0,35*	0,54*	0,50*	0,62*	0,05	0,01	0,06	-0,12*
DL			1	0,62*	0,49*	0,22*	0,19*	0,32*	0,46*	0,41*	0,48*	0,49*	0,38*	0,18*	0,11*	0,09	-0,05
DD				1	0,59*	0,22*	0,13*	0,34*	0,47*	0,38*	0,53*	0,43*	0,37*	0,12*	0,05	-0,02	-0,14*
DB					1	0,05	0,07	0,17*	0,30*	0,36*	0,48*	0,25*	0,23*	0,14*	0,02	-0,05	0,01
LCF						1	0,20*	0,57*	0,49*	0,31*	0,33*	0,47*	0,30*	0,34*	0,19*	0,24*	0,04
LCR							1	0,20*	0,31*	0,24*	0,34*	0,29*	0,20*	0,04	-0,02	0,02	-0,10*
LC								1	0,52*	0,37*	0,52*	0,43*	0,40*	0,20*	0,02	0,03	-0,15*
AC									1	0,49*	0,59*	0,55*	0,34*	0,22*	0,07	0,07	-0,07
AH										1	0,55*	0,41*	0,31*	0,23*	0,01	0,02	-0,05
AGA											1	0,52*	0,50*	-0,09	-0,23*	-0,20*	-0,30*
LG												1	0,39*	0,31*	0,17*	0,26*	0,01
AHS													1	-0,06	-0,11*	-0,05	-0,18*
PT														1	0,51*	0,54*	0,41*
PCA															1	0,64*	0,51*
PR																1	0,53*
PCP																	1

Tabla V. Factores principales de las diferentes variables en hembras.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
ALC	0,7824	0,1	-0,296	-0,3928
ALP	0,7657	0,0748	-0,3178	-0,4015
DL	0,6756	-0,0728	0,4163	-0,1352
DD	0,6941	0,0494	0,4554	-0,1662
DB	0,4786	0,0179	0,7281	-0,03
LCF	0,5672	-0,2984	-0,3848	0,2414
LCR	0,3956	0,0538	-0,2227	0,3321
LC	0,6702	-0,0307	-0,2489	0,1185
AC	0,7482	-0,0782	0,0033	0,3081
AH	0,6349	-0,0313	0,1926	0,3063
AGA	0,7987	0,3255	0,112	0,13075
LG	0,7346	-0,2358	-0,0727	0,06213
AHS	0,6595	0,2074	-0,2011	-0,3472
PT	0,2215	-0,7637	0,0724	0,16051
PCA	0,0374	-0,8226	0,0375	-0,1206
PR	0,0768	-0,8356	-0,1143	-0,1065
PCP	-0,1539	-0,7328	0,0782	-0,0538
Expl.Var	5,9994	2,864	1,4902	1,17004
Prp.Totl	0,3333	0,1591	0,0828	0,065

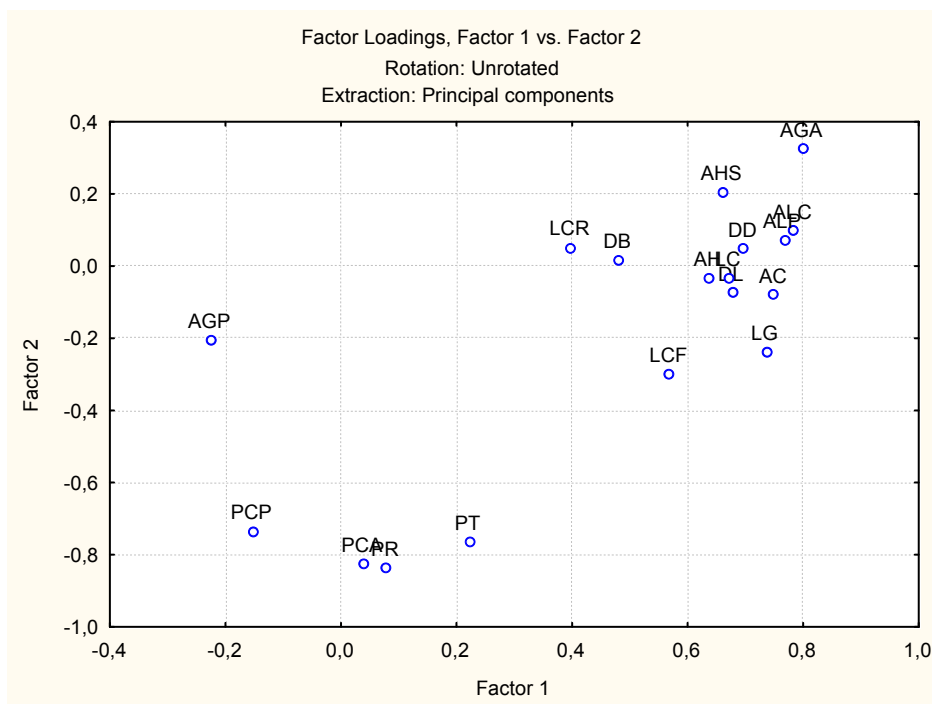


Figura 4. Proyección de las diferentes variables de las hembras en función de los factores principales 1 y 2.

En cuanto al grado de armonía, sólo el 50,73% de los coeficientes de correlación obtenidos entre las diferentes variables resultaron significativos (tabla VII), lo que se traduce en un grado de armonía medio, inferior al encontrado en las hembras.

Tabla VI. Valores medios y coeficientes de variación de diversas variables morfométricas de 38 machos de la raza Blanca Celtibérica.

Variables	Media	Mínimo	Máximo	Std. Dev.	c.v.p. 100
ALC	76,79	65	84,5	4,5	5,86
ALP	76,15	67	85,25	4,15	5,45
DL	80,99	72,5	90,5	4,43	5,47
DD	34,82	28,5	42	2,92	8,39
DB	19,88	14,5	25,5	2,95	14,84
LCF	25,59	21,75	29,75	1,78	6,96
LCR	12,39	10	16	1,46	11,78
LC	14,09	10,75	17,5	1,66	11,78
AC	13,2	11,5	14,5	0,67	5,07
AH	17,39	11	21	2,11	12,13
AGA	13,01	8,25	16,5	2,78	21,37
LG	24,5	22,25	29,5	1,52	6,2
AHS	43,17	38	49,5	3,24	7,5
PT	94,35	84	103	5,09	5,39
PCA	10,24	9	11,5	0,6	5,86
PR	15,95	14,5	17	0,79	4,95
PCP	10,72	9	13	1,01	9,42

El comportamiento de las diversas variables es semejante al observado en las hembras, pues existe un Factor 1 que asociamos al desarrollo de las estructuras correspondientes a la cabeza y tronco (**tabla VIII**), un Factor 3 que justifica la mayor cantidad de variación observada en el DB y el factor 2 que asociamos al desarrollo de los perímetros; aunque, en el caso de los machos, este factor también se asocia con el desarrollo de la anchura anterior de la grupa.

Tabla VII. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en machos.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,93*	0,52*	0,59*	0,31	0,52*	0,43*	0,74*	0,63*	0,42*	0,53*	0,54*	0,67*	0,1	0,03	0,13	-0,18
ALP		1	0,40*	0,47*	0,19	0,59*	0,49*	0,75*	0,58*	0,35*	0,40*	0,45*	0,57*	0,07	0,18	0,23	0,02
DL			1	0,77*	0,66*	0,1	0,04	0,37*	0,47*	0,41*	0,47*	0,29	0,61*	0,12	0,1	0,17	-0,03
DD				1	0,55*	0,19	0,05	0,54*	0,55*	0,46*	0,55*	0,3	0,57*	0,26	0,25	0,15	-0,11
DB					1	0,07	0	0,28	0,43*	0,55*	0,52*	0,12	0,44*	0,08	0	0,17	0
LCF						1	0,81*	0,66*	0,64*	0,25	0,08	0,47*	0,18	0,34*	0,39*	0,42*	0,36*
LCR							1	0,43*	0,48*	0,23	-0,03	0,32*	0,29	0,3	0,23	0,32*	0,17
LC								1	0,76*	0,45*	0,56*	0,45*	0,48*	0,19	0,26	0,28	0,11
AC									1	0,49*	0,42*	0,46*	0,58*	0,13	0,17	0,26	0,05
AH										1	0,55*	0,32*	0,48*	-0,02	-0,14	0	-0,22
AGA											1	0,24	0,55*	-0,23	-0,24	-0,33*	-0,47*
LG												1	0,17	0,21	0,22	0,26	0,09
AHS													1	-0,08	-0,24	-0,08	-0,35*
PT														1	0,45*	0,42*	0,34*
PCA															1	0,66*	0,71*
PR																1	0,65*
PCP																	1

Tabla VIII. Factores principales de las diferentes variables en machos.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
ALC	-0,87222	0,12653	0,22125	0,05717
ALP	-0,81732	-0,0493	0,26598	-0,03371
DL	-0,65311	0,27204	-0,53219	0,06144
DD	-0,73028	0,21278	-0,43523	0,27112
DB	-0,51006	0,31671	-0,62361	-0,28736
LCF	-0,65965	-0,51975	0,32895	-0,26252
LCR	-0,52577	-0,41787	0,4247	-0,37817
LC	-0,85942	-0,10085	0,15795	0,05953
AC	-0,83662	-0,03518	0,04675	-0,16679
AH	-0,61622	0,33393	-0,04068	-0,06855
AGA	-0,57779	0,63761	-0,01202	0,05538
AGP	0,42259	0,27685	-0,34241	-0,62418
LG	-0,58244	-0,19352	0,12672	0,15905
AHS	-0,68612	0,46405	0,03467	-0,09771
PT	-0,24714	-0,55886	-0,22826	0,37927
PCA	-0,22637	-0,75215	-0,37094	0,03553
PR	-0,31275	-0,71831	-0,33773	-0,10105
PCP	-0,01954	-0,81007	-0,32262	-0,14317
Expl.Var	6,71168	3,591996	1,841145	1,015605
Prp.Totl	0,37287	0,199555	0,102286	0,056423

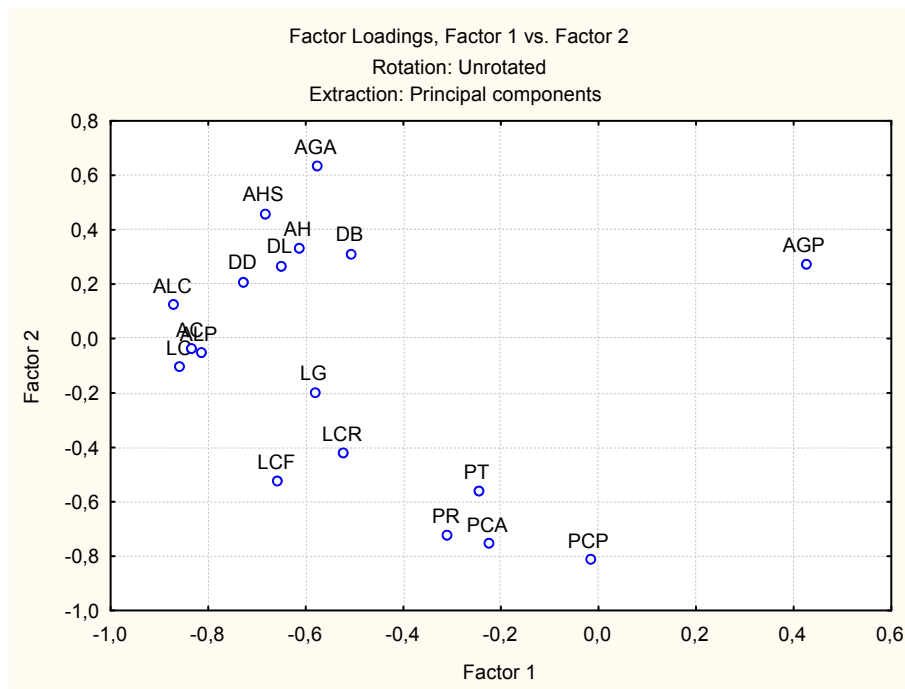


Figura 5. Proyección de las diferentes variables de las hembras en función de los factores principales 1 y 2.

- Estado de conservación en los caracteres cuantitativos de las reproductoras de Castilla-La Mancha, Murcia y Andalucía

Se ha procedido al estudio diferenciado entre las hembras localizadas en Castilla-La Mancha y Murcia, por una parte, y Andalucía (provincia de Almería), por otra. Como se ha mencionado anteriormente, AGRACE antes de pasar a ser una asociación de carácter nacional, su ámbito de actuación se limitaba a Castilla-La Mancha, aplicándose sobre los animales de dicha Comunidad definidos a lo largo de casi una década, en el momento de tomar los datos, existiendo asimismo un trasvase de información y ganado a la Comunidad Autónoma de Murcia. Por lo que ambas CCAA son consideradas en el estudio como una sola. El aislamiento de los rebaños de Almería, unido a la ausencia de criterios selectivos, justifica la separación en su estudio.

En líneas generales, la Blanca Celtibérica ubicada actualmente en Castilla-La Mancha es la que presenta mayor grado de homogeneidad (**tabla IX**), dado que presenta los menores coeficientes de variación, excepto en el perímetro torácico (PT) y de la caña anterior (PCA). En estos dos perímetros es menos uniforme que la antigua celtibérica, y la de Andalucía. Por lo que constituyen dos caracteres en los que se deben aplicar criterios de selección que aminoren la variabilidad encontrada.

Se ha procedido a la comparación entre las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia, por un lado, y Almería, por otro, mediante una prueba t de Student (**tabla IX**). Desde el punto de vista estadístico, las cabras criadas en Almería son más pequeñas en casi todas sus variables que las criadas en Castilla-La Mancha y Murcia con una probabilidad que supera el 999 por mil. Tienen menor alzada, menor diámetro longitudinal (son más cortas), menos profundas, más estrechas de costillares y de hombros, etc., pero, con la misma seguridad, se puede inferir que tienen mayor perímetro torácico y presentan extremidades más groseras que las criadas en Castilla-La Mancha y Murcia. Estas diferencias podrían ser debidas a las dicotómicas condiciones en que se explotan, ya no solo por factores de altitud o climáticos, sino también por el diferente tipo de manejo a que son sometidos los animales. Sin embargo, del análisis de la relación entre diversas variables se deduce que el modelo morfoestructural es el mismo, pertenecen a la misma raza.

En ambos casos, las diferencias entre la alzada a la cruz (ALC) y las palomillas (ALP) es similar, estando la cruz medio centímetro más elevada que la grupa. La relación entre la longitud del cuerpo (DL) y la alzada a la cruz (ALC) es casi igual: 1,07 en las hembras andaluzas y de 1,04 en las castellanas y murcianas. Lo mismo sucede en la relación existente entre la longitud de la cabeza (LCF) y su anchura (AC), dado que los valores de 1,88 y 1,92 son igualmente similares. Ello nos indica que estamos ante similares modelos morfoestructurales, donde, simplemente, uno es más pequeño que otro en lo fundamental, si bien existen diferencias en cuanto a la armonía de los modelos.

Del análisis de correlación entre todas las variables se deduce que la Blanca Celtibérica de Castilla-La Mancha y Murcia (**tabla X**), presenta un elevado grado de armonía morfoestructural, pues el 84,55% de los coeficientes de correlación obtenidos entre las diferentes variables resultaron positivos y significativos. Por el contrario, en las de Almería (**tabla XI**), sólo el 53,67% de las correlaciones entre las variables resultaron positivas y significativas, por lo que presentan un modelo morfoestructural de mediana armonía. Los resultados obtenidos pueden ser debidos al efecto de la existencia desde mucho antes de una Asociación y de Técnicos que han preconizado entre los ganaderos unos criterios de selección en el caso de la Blanca Celtibérica ubicada en Castilla-La Mancha y Murcia por el contrario, esta ausencia de criterios en el caso de Andalucía, confieren una menor armonía al modelo morfoestructural.

La obtención de los factores principales en las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia (**tabla XII**) nos indica que han existido unos criterios de selección que han definido la estructura de partes del tronco, pues la variación de la ALC, DL, DD, DB, AGA y LG está explicada por un sólo factor, el 1, y además de una forma significativa. Por el contrario, en el caso de los perímetros (PT, PCA y PR), la variación es explicada significativamente por otro factor, el 2, lo que nos induce a pensar que en la aplicación de los criterios de selección no ha existido una concordancia en cuanto a los dos grupos de regiones.

Aunque los valores de la variación explicada no alcanzan niveles significativos en las demás variables, sí podemos deducir de los factores

principales de la **tabla XII**, que existe más cercanía de las medidas de la cabeza (LCF y AC) al grupo de los perímetros que a las del tronco, exceptuando la LCR que queda lejos de ambos. Todo ello nos haría suponer que los criterios de selección aplicados durante ocho años han tenido un efecto de armonización del modelo, de ahí el elevado grado de correlaciones significativas encontrado entre todas las variables. No obstante, con respecto al punto de partida, el modelo morfoestructural de la raza está distorsionado en su origen, posiblemente por restos de cruzamiento con la raza Blanca Andaluza que han sido integrados armónicamente en el modelo actual.

En cuanto a las hembras de Almería, en las que fue detectado un grado medio de armonía, los factores principales informan asimismo de un modelo morfoestructural de menor solidez, pues sólo la LCF, LG, PT y PR tienen significativamente justificada su variación por el Factor 1 (**tabla XIII**). Variables tan importantes como las alzadas, las correspondientes a la cabeza o la mayoría de los diámetros de longitud y anchura del tronco no resultaron explicadas significativamente por ningún factor, exceptuando el DB que está justificada por el 2.

En síntesis se podría deducir que, ante la inexistencia de criterios de selección por parte de los ganaderos, la raza Blanca Celtibérica de Almería presenta un modelo morfoestructural menos armónico y menos sólido en sus variables. Sin embargo, a pesar de la mayor debilidad del modelo, sólo la variación del diámetro bicostal es explicada por un factor diferente al 1. En este modelo, la variables correspondientes a la cabeza, a la grupa, y a los dos perímetros tienen su variación explicada significativamente por un solo factor, el 1, lo que indica que el modelo puede responder más acusadamente al componente racial que en el caso de las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia, posiblemente más cercana al modelo ortoide, aunque carente de selección.

Tabla IX. Estadísticos principales de las variables morfométricas de 150 hembras de Almería y 248 de AGRACE. Prueba t de Student entre las diferentes variables.

Variables	Almería					AGRACE					Valor t
	Media	Mínimo	Máximo	Std.Dev.	c.v. p.100	Media	Mínimo	Máximo	Std.Dev.	c.v. p.100	
ALC	69,07					72,89	67	81	2,58	3,54	-12,130***
ALP	68,52	59,5	77	3,45	5,04	72,39	66	81	2,5	3,46	-12,920***
DL	73,92	61,75	83	4,01	5,43	76,38	61	88,25	3,6	4,72	-6,313***
DD	31,05	26	37	2,15	6,94	33,6	24	40	2,6	7,73	-10,082***
DB	18,51	13	25,5	2,64	14,27	19,72	14,5	28,5	2,45	12,45	-4,628***
LCF	22,72	9,75	31,5	1,63	7,16	23,86	20,5	27,5	1,16	4,86	-8,134***
LCR	10,35	8,5	22	1,24	11,96	11,23	8,25	22,25	1,23	10,94	-6,938***
LC	12,75	11	16	0,96	7,5	14,21	12,25	16,25	0,88	6,17	-15,568***
AC	11,84	10,5	14	0,61	5,14	12,5	11	14	0,53	4,22	-11,350***
AH	14,42	10	19,5	1,5	10,37	15,84	12,25	26,5	1,56	9,88	-8,943***
AGA	11,94	8	15,5	2,5	20,93	14,91	12,5	18	0,76	5,07	-17,436***
LG	21,15	18	24,5	1,02	4,83	21,94	19	25,75	1,02	4,67	-7,433***
AHS	38,55	29	46	2,89	7,5	41,33	36	47	2,03	4,91	-11,240***
PT	86,34	71,5	101	4,5	5,21	84,89	66	99,5	4,94	5,82	2,940***
PCA	8,98	8	10	0,46	5,18	8,63	5	11,75	0,64	7,38	5,810***
PR	14	13	15,25	0,52	3,7	13,58	12	16,25	0,66	4,88	6,645***
PCP	9,86	8,25	12,5	0,77	7,77	9,2	7,25	11,5	0,65	7,07	9,188***

*** p<0,001

Tabla X. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en hembras de Castilla-La Mancha y Murcia.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,93*	0,24*	0,20*	-0,08	0,35*	0,13*	0,31*	0,23*	0,1	0,29*	0,37*	0,55*	0,26*	0,25*	0,38*	0,19*
ALP		1	0,22*	0,20*	-0,06	0,38*	0,19*	0,35*	0,25*	0,12	0,31*	0,41*	0,54*	0,29*	0,30*	0,41*	0,24*
DL			1	0,55*	0,40*	0,21*	0	0,28*	0,34*	0,26*	0,26*	0,39*	0,16*	0,32*	0,33*	0,28*	0,26*
DD				1	0,56*	0,02	-0,13*	0,15*	0,22*	0,14*	0,15*	0,23*	0,09	0,31*	0,29*	0,19*	0,16*
DB					1	-0,11	-0,13*	-0,03	0,07	0,19*	0,12	0,05	-0,02	0,28*	0,18*	0,05	0,16*
LCF						1	0,46*	0,67*	0,63*	0,31*	0,48*	0,55*	0,16*	0,55*	0,41*	0,53*	0,30*
LCR							1	0,13*	0,19*	0,1	0,17*	0,19*	-0,01	0,21*	0,18*	0,24*	0,17*
LC								1	0,53*	0,23*	0,44*	0,51*	0,22*	0,46*	0,35*	0,41*	0,18*
AC									1	0,34*	0,45*	0,51*	0,01	0,53*	0,38*	0,46*	0,32*
AH										1	0,33*	0,24*	-0,01	0,47*	0,24*	0,27*	0,30*
AGA											1	0,48*	0,1	0,51*	0,29*	0,43*	0,39*
LG												1	0,25*	0,52*	0,46*	0,54*	0,34*
AHS													1	0,05	0,13*	0,19*	0,12*
PT														1	0,50*	0,52*	0,42*
PCA															1	0,57*	0,43*
PR																1	0,49*
PCP																	1

*p<0,05

**Tabla XI. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en hembras de Almería.
73 significativos.**

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,86*	0,44*	0,50*	0,27*	0,13	0,14	0,06	0,28*	0,28*	0,37*	0,48*	0,52*	0,02	-0,01	0,16*	-0,04
ALP		1	0,33*	0,43*	0,20*	0,07	0,03	0,07	0,22*	0,22*	0,30*	0,37*	0,44*	0	0,05	0,13	0,04
DL			1	0,62*	0,52*	0,02	0,23*	0,05	0,42*	0,43*	0,53*	0,49*	0,40*	0,11	-0,03	0,08	-0,13
DD				1	0,56*	0,12	0,17*	-0,02	0,51*	0,43*	0,59*	0,51*	0,34*	-0,01	-0,03	0,03	-0,11
DB					1	0,03	0,18*	0,13	0,42*	0,49*	0,70*	0,39*	0,31*	0,03	-0,09	-0,02	0,07
LCF						1	-0,36*	0,24*	0,12	0,02	-0,01	0,20*	0,12	0,30*	0,26*	0,26*	0,18*
LCR							1	-0,19*	0,16*	0,15	0,21*	0,22*	0,12	-0,1	-0,16*	-0,08	-0,13
LC								1	0,03	0,06	0,12	-0,04	0,05	0,22*	0,07	0,09	0,11
AC									1	0,40*	0,46*	0,39*	0,25*	0,05	0,04	-0,04	-0,01
AH										1	0,56*	0,45*	0,31*	0,05	-0,1	-0,03	-0,07
AGA											1	0,49*	0,36*	-0,27*	-0,34*	-0,25*	-0,21*
LG												1	0,31*	0,16*	-0,05	0,18*	-0,04
AHS													1	-0,03	-0,1	0,05	-0,06
PT														1	0,48*	0,53*	0,35*
PCA															1	0,70*	0,51*
PR																1	0,45*
PCP																	1

*p<0,05

Tabla XII. Factores principales de las diferentes variables en hembras de Castilla-La Mancha y Murcia.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
ALC	0,704959	-0,189434	-0,417632	0,425748
ALP	0,5978	-0,21335	-0,413215	0,494769
DL	0,753019	-0,056519	0,064711	-0,14133
DD	0,800779	-0,035196	0,018292	-0,077562
DB	0,700921	0,005202	0,349069	-0,238454
LCF	0,102306	-0,52422	0,253269	0,287794
LCR	0,294397	0,294126	-0,297844	-0,475465
LC	0,048523	-0,286489	0,602965	0,399964
AC	0,61527	-0,051892	0,172371	-0,235136
AH	0,652133	0,024807	0,258873	-0,175167
AGA	0,787258	0,29458	0,314428	-0,005435
LG	0,70587	-0,162301	-0,054995	-0,108865
AHS	0,58827	-0,054002	-0,140908	0,320436
PT	-0,01953	-0,73583	0,13545	-0,204025
PCA	-0,148714	-0,807913	-0,096923	-0,215336
PR	-0,00072	-0,823703	-0,180849	-0,158102
PCP	-0,125214	-0,642249	-0,043806	-0,216692
Expl.Var	5,065726	2,939057	1,486811	1,399774
Prp.Totl	0,281429	0,163281	0,082601	0,077765

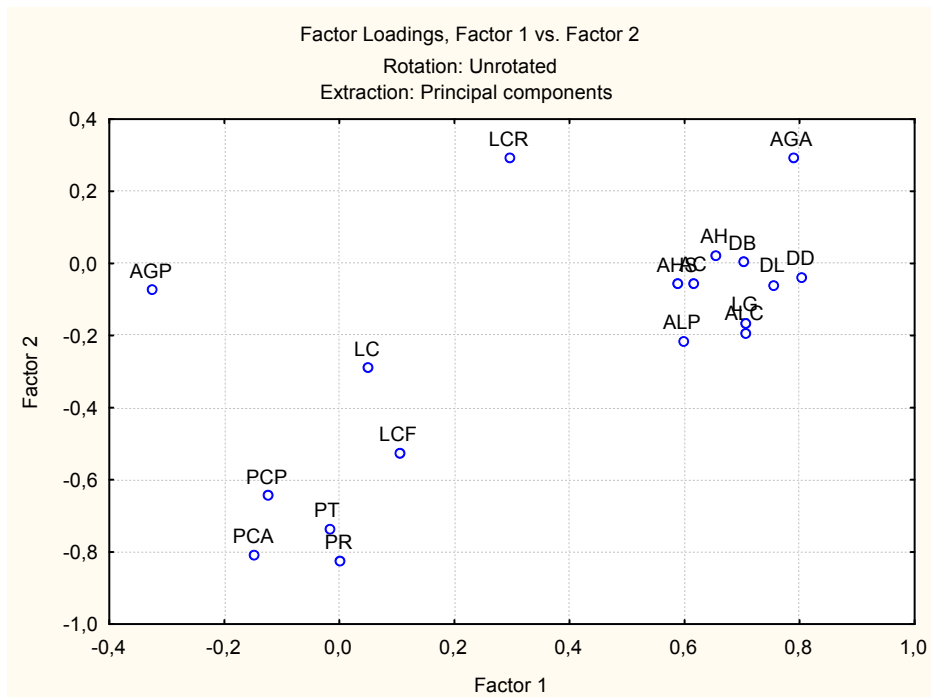


Figura 6. Proyección de las diferentes variables de las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia en función de los factores principales 1 y 2.

Tabla XIII. Factores principales de las diferentes variables en hembras de Almería.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
ALC	-0,584719	0,42603	-0,575783	-0,03096
ALP	-0,624713	0,431829	-0,527173	-0,066493
DL	-0,529116	-0,472698	-0,283505	0,139091
DD	-0,383391	-0,624324	-0,399753	0,115064
DB	-0,187334	-0,778498	-0,228899	-0,071938
LCF	-0,749549	0,288515	0,334189	0,144799
LCR	-0,307961	0,319411	0,311581	-0,423513
LC	-0,672311	0,158999	0,151199	0,490443
AC	-0,694001	-0,058477	0,307914	0,27598
AH	-0,455608	-0,258705	0,251868	-0,060713
AGA	-0,656604	-0,013979	0,160916	0,061648
LG	-0,751982	0,053813	0,038242	0,150626
AHS	-0,328755	0,360596	-0,563163	0,050013
PT	-0,748386	-0,213468	0,246587	-0,015834
PCA	-0,653236	-0,148034	0,048029	-0,283905
PR	-0,7419	0,066755	0,113563	-0,235323
PCP	-0,556146	-0,136512	0,122953	-0,52512
Expl.Var	5,96733	2,099561	2,008692	1,025982
Prp.Totl	0,331518	0,116642	0,111594	0,056999

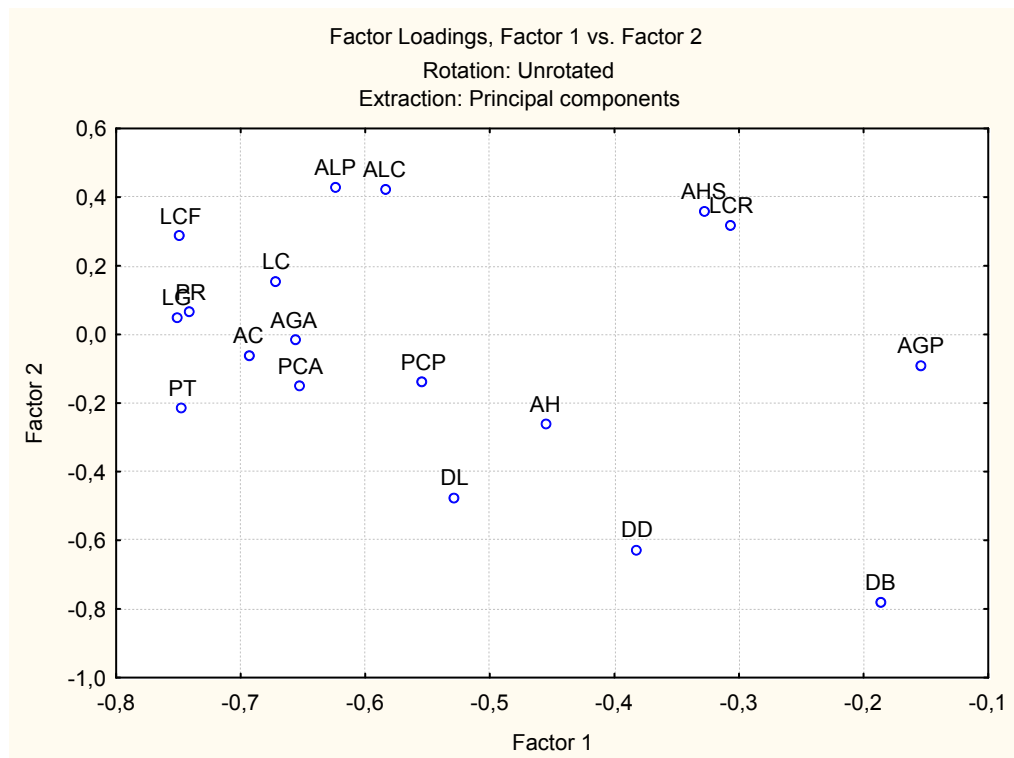


Figura 7. Proyección de las diferentes variables de las hembras de Almería en función de los factores principales 1 y 2.

- Estado de conservación en los caracteres cualitativos (morfológicos y fanerópticos)

Para establecer el estado de los caracteres cualitativos se han controlado 466 animales, 422 hembras y 44 machos, pertenecientes a 16 explotaciones de las tres CC AA (Castilla-La Mancha, Andalucía y Murcia); aunque Castilla-La Mancha y Murcia se han considerado como una única localización, como ya se estimó en el estudio morfoestructural.

Los 35 caracteres analizados corresponden a las regiones de la cabeza, tronco, mamas y extremidades, así como a caracteres de índole faneróptica relativos tanto al color de la capa y piel como a los cuernos. Para el análisis de la variabilidad genotípica, se han estimado las frecuencias alélicas de los caracteres: tamaño y dirección de orejas, presencia de mamellas, perilla, longitud del pelo, color y particularidades de la capa, mucosas y pezuñas, considerando los modos de herencia expuestos por Rodero y col. (1996). En la **tabla XIV** se expresan las diferencias dentro de sexos entre los animales de Castilla-La Mancha y Murcia y Almería, por otro, mediante la prueba M-L Chi Cuadrado.

- **Perfil del frontal:** De las posibles variaciones del perfil (recto, cóncavo, convexo, subcóncavo y subconvexo), se ha encontrado en las hembras de Andalucía, localizadas en Almería, un 97,73% de rectos y en las CCAA de Castilla-La Mancha y Murcia un 68,01% de rectos y un 30,88% de subconvexos. En los machos, todos los animales de Almería tienen perfil recto pero en Castilla-La Mancha y Murcia existe un 37% de perfil convexo; siendo altamente significativas las diferencias observadas para los dos asentamientos dentro de cada sexo (**tabla XIV**). El Estándar racial vigente preconiza animales de perfil recto, por lo que en la población de Castilla-La Mancha y Murcia ha de aplicarse este criterio de selección de forma más estricta.

Tabla XIV. Valores y significación de la prueba M-L Chi cuadrado para los caracteres cualitativos entre las dos localizaciones de Blanca Celtibérica dentro de cada sexo.

Variables	Hembras χ^2	Machos χ^2	Variables	Hembras χ^2	Machos χ^2
Perfil del frontal	71,58 ***	13,88 ***	Grosor pelo	40,83 ***	0,82 n.s
Tipo de cuernos	38,55 ***		Color mucosas	0,22 n.s	0,92 n.s
Longitud orejas	125,06 ***	7,12 *	Color pezuñas	3,53 n.s	0,92 n.s
Dirección orejas	36,98 ***	2,06 n.s	Color ojos	4,42 n.s	
Longitud cuello	11,42 *	4,53 n.s	Raspil	0,99 n.s	14,43 ***
Sección cuello	1,07 n.s	13,88 ***	Calzón	0,01 n.s	4,44 *
Forma del tronco	8,00 *	2,06 n.s	Pelliza	9,51 *	0,99 n.s
Línea dorso-lumbar	21,80 ***	6,46 *	Mamellas	114,01 ***	19,48 ***
Inclinación grupa	2,84 n.s	0,76 n.s	Color mamas	4,15 n.s	
Línea de la nalga	84,60 ***	11,16 ***	Perilla en hembras	17,92 ***	
Extremidades	5,28 n.s	1,30 n.s	Barba en machos		
Grosor articulaciones	21,07 ***	9,07 *	Mama	44,72 ***	
Capa	8,02 n.s	0,92 n.s	Desarrollo mamario	7,33 *	
Piel	5,68 n.s	3,52 n.s	Longitud pezón	33,33 ***	
Papada	6,24 *	2,06 n.s	Dirección pezón	21,14 ***	
Longitud pelo	91,52 ***	6,59 *	Pezones supernumerarios	8,24 **	

n.s: no significativo; * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$; χ^2 : M-L Chi Cuadrado

Tabla XV. Caracteres cualitativos según localización geográfica. Perfil del frontal.

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Recto	172	97,73	28	100	185	68,01	9	64,29
Subconcavo	1	0,57	0	0	1	0,37	0	0
Convexo	0	0	0	0	2	0,73	0	0
Subconvexo	3	1,7	0	0	84	30,88	5	35,71

-Tipo de cuernos: Con respecto a este carácter (acorne, aegagrus, prisca e intermedio), el 84,66 % de las hembras de Almería poseen cuerno *Prisca* o en espiral abierta y un 13% del tipo intermedio; sin embargo en las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia el 98,15% presentan el tipo *Prisca*. En cuanto a los machos todos tienen cuernos tipo *Prisca*. En la **tabla XIV** se observa que para este carácter existen diferencias altamente significativas en hembras según la localización, por lo que, dado que en el Estándar racial se exige el cuerno *Prisca*, en las hembras de Andalucía este carácter ha de ser objeto de selección más acusada. En Las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia, este carácter está muy fijado (**tabla XVI**).

**Tabla XVI: Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Tipo de cuernos.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Acorne	0	0	0	0	1	0,37	0	0
Aegagrus	5	2,84	0	0	3	1,1	0	0
Prisca	149	84,66	28	100	266	98,15	14	100
Intermedio	22	12,5	0	0	1	0,37	0	0

- **Longitud de orejas:** Las hembras de Almería presentan orejas con una longitud media-corta mientras que en las de Castilla-La Mancha y Murcia es media-larga (**tabla XVII**). Sin embargo, los machos, tanto de Almería como de Castilla-La Mancha y Murcia, tienen orejas medianas y tan sólo el 7,14% de los machos de Castilla-La Mancha y Murcia presentan orejas largas. En ambos sexos las diferencias han resultado significativas según la localización geográfica.

Éste es un carácter de gran importancia, en el Estándar racial se define a la Blanca Celtibérica como de oreja medianamente larga, lo que ha constituido un criterio de selección durante los 8 años de existencia de Castilla-La Mancha y Murcia, y queda plasmado en que es la subpoblación más cercana al Estándar. Sin embargo, cuando se apliquen los criterios de corrección del frontal hacia las formas rectas y se elimine el 30% de animales con perfil subconvexo existente en AGRACE, es posible que en esta subpoblación aumente la frecuencia de “oreja mediana”, lo que se podrá comprobar en las futuras generaciones.

**Tabla XVII. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Longitud de orejas.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Mediana	111	63,43	18	64,29	148	54,41	12	85,72
Corta	57	32,57	10	35,71	4	1,47	1	7,14
Larga	7	4	0	0	118	43,38	1	7,14

- **Dirección de la oreja:** El Estándar preconiza las “ligeramente caídas”. Como se observa en la **tabla XVIII**, las hembras de Almería presentan una tendencia hacia la horizontalidad, aunque existe un porcentaje importante que la tienen algo inclinadas o ligeramente caídas. Por el contrario, en las de Castilla-La Mancha y Murcia predominan las de porte inclinado sobre las horizontales, resultando significativas las diferencias observadas entre ambas subpoblaciones (**tabla XIV**). Todos los machos de Almería presentaron orejas inclinadas, así como el mayor porcentaje de los machos de Castilla-La Mancha y Murcia. En este no resultaron significativas las diferencias observadas.

De todo ello se deduce que las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia están más cercanas al Estándar según este carácter. Sin embargo, la evolución de este carácter va ligado a la longitud de la oreja, si en el futuro se producen cambios de longitud, acortándose, en correspondencia con el perfil recto del frontal, es natural que una oreja más corta tenga mayor tendencia hacia la horizontalidad.

Tabla XVIII. Caracteres cualitativos según localización geográfica. Dirección de la oreja.

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Caída	1	0,57	0	0	0	0	0	0
Inclinada	78	44,57	28	100	213	78,6	12	85,71
Horizontal	96	54,86	0	0	58	21,4	2	14,29

- **Longitud cuello:** Existen diferencias entre las hembras de Almería (Andalucía) y las de Castilla-La Mancha y Murcia para este carácter (**tabla XIV**). Las primeras presentan mayor frecuencia de cuellos de longitud media que las segundas (**tabla XIX**). En el estándar se recoge que ha de ser de longitud media, a veces algo acortado, por lo que ambas subpoblaciones tienen el mayor porcentaje de hembras cumpliendo con esta exigencia, si bien, la existencia de animales de ambos sexos con cuellos largos en ambas subpoblaciones, requiere seguir contemplando este carácter en la selección.

**Tabla XIX. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Longitud cuello.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Mediano	149	85,63	22	78,57	196	72,06	11	78,57
Corto	14	8,05	6	21,43	36	13,23	2	14,29
Largo	11	6,32	0	0	40	14,71	1	7,14

- **Sección del cuello:** En las hembras queda caracterizado como de sección ovalada en ambas subpoblaciones, ya que presentaron una alta frecuencia y no resultaron significativas las diferencias entre ambas (**tabla XIV**). Por el contrario, todos los machos de Andalucía presentaron la forma oval, pero en el caso de los de Castilla-La Mancha y Murcia aparece un importante porcentaje de forma circular.

En el estándar no se hace referencia a este carácter, por lo que se puede sugerir que, al estar catalogada esta raza como de extensiva de carne, sería primable, dentro de los criterios de selección, la forma circular sobre la ovalada, lo que mejoraría la conformación cárnica.

**Tabla XX. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Sección del cuello.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Circular	1	0,57	0	0	5	1,84	4	28,57
Ovalado	174	99,43	28	100	267	98,16	10	71,43

- **Forma del tronco:** En el estándar se explicita la forma entre paralelas, con lo que está acorde el mayor porcentaje de las hembras y machos estudiados en ambas subpoblaciones; aunque las diferencias significativas expuestas en la **tabla XIV** indican que en las de Andalucía existe una mayor frecuencia de troncos entre paralelas que en las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia (**tabla XXI**). En definitiva, es un carácter bastante fijado en el conjunto de los animales de la raza.

**Tabla XXI. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Forma del tronco.**

tems	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Entre paralelas	173	98,86	28	100	257	94,48	13	92,86
Cuña	2	1,14	0	0	15	5,52	1	7,14

- **Línea dorso-lumbar:** Según el Estándar, la línea dorso-lumbar ha de ser recta, la que presenta la mayoría de los animales estudiados (**tabla XXII**); aunque este carácter se encuentra más fijado en la población andaluza, ya que las diferencias observadas en las frecuencias entre las dos subpoblaciones resultaron significativas en ambos sexos (**tabla XIV**). En las de Castilla-La Mancha y Murcia sería conveniente aplicar criterios que corrijan el ensillado en un número significativo de animales que lo presentan.

**Tabla XXII. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Línea dorso-lumbar.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Recta	174	98,86	28	100	236	86,76	12	85,71
Cóncava	2	1,14	0	0	34	12,5	2	14,29
Convexa	0	0	0	0	2	0,74	0	0

- **Inclinación grupa:** En general existe una tendencia hacia grupas inclinadas en unos 45 según se deduce del estudio de la **tabla XXII**, no habiéndose detectado diferencias dentro de sexos entre las dos localizaciones (**tabla XIV**). La belleza según el Estándar es la grupa con escasa inclinación, lo que únicamente presenta el 24-26% de las hembras y el 7% de los sementales.

A la vista de estos resultados, este carácter adquiere una gran importancia en el diseño de las plantillas de calificación. Primero por la variabilidad del carácter observada y, segundo, por ser precisamente los machos los que están más lejos de lo preconizado en el Estándar.

**Tabla XXIII. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Inclinación grupa.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Escasa	46	26,14	2	7,14	67	24,63	1	7,14
45°	104	59,09	24	85,72	177	65,07	11	78,57
Derribada	26	14,77	2	7,14	28	10,3	2	14,29

- **Longitud extremidades:** Como en casos anteriores, existe un alto porcentaje de individuos que responden a lo exigido en el Estándar, de extremidades medianas. Ello se comprueba en la **tabla XXIV**, no pudiendo afirmarse que las de Almería o las de Castilla-La Mancha y Murcia están más cercanas al Estándar porque las diferencias en las frecuencias observadas no resultaron significativas en ninguno de los dos sexos (**tabla XIV**). Sin embargo, sería necesario señalar que existe una tendencia más acusada hacia la presencia de animales con extremidades largas, lo que no debería ser favorecido en la calificación, pues si dentro de los criterios de selección está mejorara de la conformación cárnica de la raza, este criterio se vería más favorecido por la elevación de las frecuencias de animales de extremidades mediana-cortas que mediana-largas.

**Tabla XXIV: Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Longitud extremidades.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Medianas	145	82,86	22	78,57	215	79,04	9	64,29
Cortas	17	9,71	2	7,14	22	8,09	5	35,71
Largas	13	7,43	4	14,29	35	12,87	0	0

- **Línea de la nalga:** En las hembras se han encontrado diferencias entre localizaciones. En Castilla-La Mancha y Murcia, un 46,32% son rectas y un 53,68% cóncavas (**tabla XXV**), mientras que en Almería el 89,77% son rectas. En el caso de los machos el 96,43% de Andalucía tienen la nalga recta y en Castilla-La Mancha y Murcia sólo el 56%, ya que el 43% las presentan cóncavas. Las diferencias entre las localizaciones fueron altamente significativas en ambos sexos. En el Estándar vigente no se hace referencia a

este carácter; sin embargo, se deberían aplicar criterios de selección hacia conformación de la nalga recta o subconvexa, dada la utilización de la raza para la producción de carne.

**Tabla XXV: Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Línea de la nalga.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Recta	158	89,77	27	96,43	126	46,32	9	64,29
Cóncava	18	10,23	1	3,57	146	53,68	5	35,71

- **Grosor de articulaciones:** Según el Estándar racial vigente las articulaciones deben de ser robustas; sin embargo sólo el 5% de las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia posee este tipo de articulaciones, abundando más las de grosor medio, tanto en Almería con un 85,71% como en Castilla-La Mancha y Murcia con un 70,59% (**tabla XXVI**). En los machos se registra que el 25% de Castilla-La Mancha y Murcia presentan articulaciones robustas, mientras que en Almería no se encuentran articulaciones groseras. La existencia de esta realidad (grosor medio) contradice la tendencia expuesta en el Estándar, lo que debería ser corregido, ya que una buena conformación cárnica requiere de articulaciones más livianas.

**Tabla XXVI. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Grosor de articulaciones.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Mediano	150	85,71	22	78,57	192	70,59	10	71,42
Fino	25	14,29	2	7,14	65	23,9	2	14,28
Grosero	0	0	4	14,29	15	5,51	2	14,28

- **Grosor piel:** La piel gruesa es la que se preconiza en el Estándar, posiblemente como medio de defensa natural frente a las condiciones extremas medioambientales en las que realiza el pastoreo esta raza. Sin embargo, la realidad responde a que la mayor frecuencia de animales presenta un grosor de piel medio, ni fino ni grueso (**tabla XXVII**). Aplicar criterios de selección o favorecer la reproducción en animales de piel gruesa iría en contra de criterios de mejora del rendimiento cárnico, y, por el contrario, la proliferación de

animales con pieles finas iría en contra de criterios de adaptabilidad. En este caso, parece que lo existente es lo más adecuado y lo que debería ser recogido en el Estándar.

Tabla XXVII: Caracteres cualitativos según localización geográfica. Grosor piel.

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Grueso	7	3,98	3	10,71	6	2,21	2	85,71
Medio	158	89,77	24	96,43	227	83,46	12	14,29
Fino	11	6,25	1	3,57	39	14,33	0	0

- **Papada:** Su existencia no está contemplada en el Estándar, por lo que todas las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia cumplen con él (**tabla XXVIII**), no siendo el caso de las hembras y machos de Almería y un macho de la propia Castilla-La Mancha y Murcia, por lo que debería aplicarse criterios que restrinjan su aparición.

Tabla XXVIII. Caracteres cualitativos según localización geográfica. Papada.

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Presencia	3	1,7	0	0	0	0	1	7,14
Ausencia	173	98,3	28	100	272	100	13	92,86

- **Longitud pelo:** Se ha detectado una tendencia hacia el pelo corto más patente en las hembras y machos de Castilla-La Mancha y Murcia que en las de Almería (**tabla XXIX**), por lo que los animales de Castilla-La Mancha y Murcia están más cercanos a lo exigido en el Estándar. Estas diferencias han resultado significativas en ambos sexos (**tabla XIV**), por lo que se han de aplicar criterios más estrictos con referencia a este carácter en los animales de Almería aunque este hecho puede responder a factores ambientales.

**Tabla XXIX. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Longitud pelo.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Mediano	100	56,82	20	71,42	24	8,82	4	28,57
Corto	71	40,34	6	21,43	243	89,34	10	71,43
Largo	5	2,84	2	7,14	5	1,84	0	0

- **Grosor pelo:** Las diferencias entre los dos asentamientos resultaron altamente significativas entre las hembras, no así entre los machos (**tabla XIV**). Existe una mayor frecuencia de hembras con pelo fino en el caso de las de Castilla-La Mancha y Murcia, resultando de grosor medio mayoritariamente en las de Almería (**tabla XXX**).

Las diferencias observadas con respecto a este carácter pueden responder a un factor claramente ambiental, pues las condiciones climáticas de la zona, en que pastan las de Almería durante una gran parte del año (Sierra de Gádor), son más extremas que las de la Sierra del Segura.

**Tabla XXX. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Grosor pelo.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Mediano	159	90,34	21	75	173	63,6	7	50
Fino	11	6,25	4	14,28	90	33,09	3	21,43
Grosero	6	3,41	3	10,72	9	3,31	4	28,57

- **Color mucosa:** Las mucosas han de ser claras según el estándar, lo que eliminaría inmediatamente la presencia de cualquier otro color, lo que ha sucedido en alguna hembra, tanto de Almería como de Castilla-La Mancha y Murcia. Los machos de esta última son todos de mucosas claras (**tabla XXXI**).

- **Color pezuña:** Carácter más fijado aún que el color de las mucosas, pues como se observa en la **tabla XXXII**, todas las hembras de Almería y los machos de Castilla-La Mancha y Murcia cumplen con el requisito exigido en el Estándar.

**Tabla XXXI. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Color mucosa.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Sonrosada	172	97,73	27	96,43	268	98,53	14	100
Negra	3	1,7	1	3,57	3	1,1	0	0
Chocolate	1	0,57	0	0	1	0,37	0	0

**Tabla XXXII. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Color pezuña.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Claras	176	100	27	96,43	268	98,53	14	100
Oscuras	0	0	1	3,57	4	1,47	0	0

- **Color ojos:** Lo mismo sucede con este carácter, con elevadas frecuencias del color almendra en ambas localizaciones y sexos (**tabla XXXIII**).

**Tabla XXXIII. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Color ojos.**

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Azulado	0	0	0	0	5	1,84	1	7,14
Almendra	176	100	28	100	267	98,16	13	92,86

- **Raspil:** Este carácter, definido como la mayor longitud del pelo a lo largo de la región dorso-lumbar, tiene un claro componente sexual en los machos y hembras de Almería y Castilla-La Mancha y Murcia, pues así como su ausencia es lo normal en las hembras, su presencia es mayoritaria en los machos (**tabla XXXIV**).

- **Calzón:** La presencia de pelos de mayor longitud en la pierna es menos frecuente que el raspil (**tabla XXXV**). No son significativas las diferencias entre las hembras (**tabla XIV**), pero sí lo son entre los machos, lo que nos indica que es un carácter más frecuente en los machos de Almería que en los de Castilla-La Mancha y Murcia.

Tabla XXXIV. Caracteres cualitativos según localización geográfica. Raspil.

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Presencia	8	4,55	23	82,14	9	3,31	2	85,71
Ausencia	168	95,45	5	17,86	263	96,69	12	14,29

Tabla XXXV. Caracteres cualitativos según localización geográfica. Calzón.

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Presencia	7	3,98	14	50	12	4,41	3	21,43
Ausencia	169	96,02	14	50	260	95,59	11	78,57

- **Pelliza:** La mayor longitud del pelo en la espalda es también un factor sexual, pues como se observa en la **tabla XXXVI**, tiene mayor frecuencia en los machos, y aunque se observan diferencias entre las localizaciones, estas no resultaron significativas.

Tabla XXXVI. Caracteres cualitativos según localización geográfica. Pelliza.

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Presencia	8	4,57	13	46,43	1	0,37	4	28,57
Ausencia	167	95,43	15	53,57	271	99,63	10	71,43

- **Mamellas:** En cuanto a esta carácter, solo el 29,14% de las hembras de Almería de Andalucía lo presentan, mientras que en las de Castilla-La Mancha y Murcia se eleva hasta el 81,99% (**tabla XXXVII**). En el caso de los machos se observa que en Almería el 78,57% de los animales no presenta mamellas; sin embargo, en los de Castilla-La Mancha y Murcia la situación es al contrario dado que el 85,71% lo posee. De lo que se deduce que los ganaderos de Almería intentan eliminar este carácter, que, por otra parte, no está recogido en el Estándar vigente.

- **Color mamas:** Existe una clara tendencia en general por eliminar la presencia de pigmento en la mama según se observa en la **tabla XXXVIII**, por lo que es un carácter muy fijado y debería ser contemplado en el Estándar.

Tabla XXXVII. Caracteres cualitativos según localización geográfica. Mamellas.

Items	N hembras	% hembras	N machos	% machos	N hembras	% hembras	N machos	% machos
	Almería	Almería	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M	CLM y M	CLM y M
Presencia	51	29,14	6	21,43	223	81,99	12	14,29
Ausencia	124	70,86	22	78,57	49	18,01	2	85,71

Tabla XXXVIII. Caracteres cualitativos según localización geográfica. Color mamas.

Items	N hembras	% hembras	N hembras	% hembras
	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M
Claro	174	98,86	272	100
Oscuro	2	1,14	0	0

- **Perilla en hembras:** El 93,71 y el 79,41% de las hembras de Almería y Castilla-La Mancha y Murcia, respectivamente, presenta perilla (**tabla XXXIX**). Por lo tanto, se debería considerar como característica propia de la raza e incluirlo en el patrón racial.

Tabla XXXIX: Caracteres cualitativos según localización geográfica. Perilla en hembras.

Items	N hembras	% hembras	N hembras	% hembras
	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M
Presencia	164	93,71	216	79,41
Ausencia	11	6,29	56	20,59

- **Barba en machos:** Todos los machos sujetos a este estudio poseían barba.

- **Tipo de mama:** En las hembras de Almería existe una alta frecuencia de ubres abolsadas, siendo el resto, en su mayoría, globosas. Mientras que en Castilla-La Mancha y Murcia, el 85% son abolsadas, resultando significativas las diferencias observadas. En el caso de estas últimas el porcentaje restante pertenece a mamas catalogadas como de otro tipo, por lo que han de ser aplicados criterios de selección más estrictos en esta sub-población que en las de Almería.

Tabla XL. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Tipo de mama.

Items	N hembras	% hembras	N hembras	% hembras
	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M
Globosa	23	13,14	1	0,37
Abolsada	150	85,71	228	83,82
Otra	2	1,14	43	15,81

- **Desarrollo mamario:** El 52,84 % de las hembras de Almería presenta un desarrollo mamario medio, y el 45,45% un desarrollo escaso, presentando este carácter diferencias significativas entre ambas poblaciones, ya que el 63,97% de las reproductoras de Castilla-La Mancha y Murcia poseen un desarrollo mamario medio e incluso aparece un pequeño porcentaje con mamas de desarrollo elevado (**tabla XLI**).

Tabla XLI. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Desarrollo mamario.

Items	N hembras	% hembras	N hembras	% hembras
	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M
Escaso	80	45,45	88	32,35
Medio	93	52,84	174	63,97
Elevado	3	1,7	10	3,68

- **Longitud del pezón:** Se observan dos tipos de pezón, unos de longitud media y otros cortos. Las diferencias observadas resultaron altamente significativas (**tabla XLII**), por lo que, se puede inferir que en las de Almería existe una clara tendencia hacia un pezón de longitud media-corta, lo que también sucede en las de Castilla-La Mancha y Murcia pero con un mayor porcentaje de pezones de gran longitud, normalmente asociado a una indefinición en su inserción, lo que no es aconsejable para el amamantamiento del cabrito.

- **Dirección del pezón:** En las hembras de Almería el 93,71% presenta pezón inclinado y sólo el 6,29% pezón vertical. En cambio, en las hembras de Castilla-La Mancha y Murcia constatamos que el porcentaje de reproductoras con pezón vertical se eleva hasta un 20,59%, poniendo de manifiesto las

diferencias significativas existentes para este carácter entre ambas poblaciones. Los ganaderos prefieren el pezón inclinado, porque favorece su captura por parte del cabrito en el momento del amamantamiento; sin embargo, esta inclinación va asociada, generalmente, con el tipo de mama abolsada, lo que no es positivo para el pastoreo extensivo, donde las mamas deben adquirir el suficiente desarrollo y recogimiento para evitar los traumatismos.

**Tabla XLII: Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Longitud del pezón.**

Items	N hembras	% hembras	N hembras	% hembras
	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M
Corto	77	43,75	96	35,29
Medio	88	50	121	44,49
Largo	11	6,25	35	20,22

**Tabla XLIII. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Dirección del pezón.**

Items	N hembras	% hembras	N hembras	% hembras
	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M
Vertical	11	6,29	56	20,59
Inclinado	164	93,71	216	79,41

- **Pezones supernumerarios:** La presencia de pezones supernumerarios no es muy alta; sin embargo, se constata que existen diferencias significativas en relación a este carácter en función de la localización, dado que la incidencia es del 1,72% en los animales de Andalucía y del 8,46% en las de Castilla-La Mancha y Murcia.

A nivel general, para este rasgo, se puede destacar tras un análisis que, debido a que no se presentan porcentajes elevados, son susceptibles de ser erradicados a través de un programa para su eliminación (**tabla XLIV**).

**Tabla XLIV. Caracteres cualitativos según localización geográfica.
Pezones supernumerarios.**

Items	N hembras	% hembras	N hembras	% hembras
	Almería	Almería	CLM y M	CLM y M
Presencia	3	1,72	23	8,46
Ausencia	171	98,28	249	91,54

- Aplicación de los resultados obtenidos a la actualización del Estándar racial

El Estándar racial estaba vigente desde el año 1995, pero ante los resultados obtenidos en el análisis morfoestructural y de los caracteres cualitativos se modificó en el 2004 con la nueva redacción:



Figura 8. Hembra de la raza caprina Blanca Celtibérica



Figura 9. Macho de la raza caprina Blanca Celtibérica

Caracteres generales: Animales de perfil recto, eumétricos y de proporciones medias o sublongilíneas. Capa de color blanco mate. Con gran desarrollo de los cuernos en ambos sexos. Tronco entre paralelas y costillares arqueados. Extremidades de mediana longitud y grosor. Apta para la producción de carne en sistemas extensivos por su gran rusticidad, longevidad y capacidad de pastoreo.

Caracteres regionales:

Cabeza: Bien proporcionada, de forma troncopiramidal tanto en visión frontal como de perfil. Profunda. Perfil del frontal y de la cara recta, sin discontinuidad. Frente ancha. Órbitas desarrolladas y ligeramente marcadas. Ojos medianos con lacrimal corto pero profundo. Orejas medianamente grandes, ligeramente caídas y dirigidas hacia adelante. Hocico mediano, tanto en anchura como en profundidad. Labios finos y de gran firmeza, con comisura labial poco profunda.

Cuernos: Muy desarrollados, de sección triangular, en forma de espiral o tirabuzón con nacimiento por detrás de la línea de prolongación de la nuca. Puntas divergentes y dirigidas hacia arriba.

Cuello: De longitud media, a veces algo acortado. En los machos de gran desarrollo muscular que proporciona gran anchura y profundidad. Menos desarrollado en las hembras. De bordes rectos en ambos sexos.

Tronco: Entre paralelas. De buen desarrollo, amplio y profundo. Cruz larga, amplia y escasamente marcada. Línea dorso-lumbar recta, horizontal o ligeramente descendente hacia la grupa. Pecho ancho y profundo. Espalda de longitud y anchura media que se une a los costillares sin discontinuidad. Costillares arqueados en ambos sexos. Grupa larga y ancha, escasamente inclinada. Nalga recta o con ligera su convexidad. Vientre amplio y línea ventral en continuación de la esternal. Cola corta y erguida.

Extremidades: De perfectos aplomos. De longitud y grosor medios y fuertes articulaciones. Pezuñas grandes, duras y recogidas, amplias en la base.

Mamas: Globosas, pequeñas, recogidas y recubiertas de pelo blanco o amarillento. Pezones de longitud y grosor medio de dirección vertical.

Testículos: Simétricos en tamaño y situación, con la piel de la bolsa recubierta de pilosidad blanca o amarillenta.

Capa, pelo, piel y mucosas: Blanca, con pelo blanco mate, duro y corto. Los machos presentan “raspil” y “pelliza”. Perilla abundante en los machos y más reducida o inexistente en las hembras. El cuello puede estar mamellado o sin mamellas. Piel gruesa y mucosas claras. Pezuñas de tono claro.

- **Raza Negra Serrana o Castiza**

La primera referencia que se tiene de esta raza es la aportada por Soroa de Pineda en 1942, no coincidiendo la denominación por la que hoy se la conoce con la utilizada por este autor, "Cabra Castiza", denominación que aún sigue vigente en la provincia de Jaén y que ha sido incluida en la Reglamentación de su Libro Genealógico.

A partir de este momento, diversos autores fueron aportando datos para la caracterización de la raza Negra Serrana. Desde Sánchez López en 1942, hasta Cobo en 1950, pasando por Bedmar, en ese mismo año. Hasta que en 1985 aparece por primera vez en el Catálogo de Razas Autóctonas Españolas de las especies ovina y caprina, siendo, a lo largo de todos estos años, el estudio de caracterización más completo el realizado por Alia en 1987, quien no sólo realiza una caracterización morfológica, faneróptica y morfoestructural, sino también de los sistemas de producción y del comportamiento en la producción de carne. En aquel momento se disponía de la suficiente información como para haber emprendido actuaciones de mejora en la población. Sin embargo, sucedió lo contrario, motivado por el abandono de muchas de las explotaciones o el cruzamiento con otras razas de leche en busca de una mayor rentabilidad de su cría.

Todo ello originó una reducción del censo muy importante, pues si en 1983, Duro *et al.* (1983) cifraban en 12.341 sólo las cabras existentes en la provincia de Albacete, en el conjunto de Castilla-La Mancha y Andalucía se estimaba que existía entre 25.000 y 30.000 animales (Esteban y Tejón, 1985), de los cuales el 32% se localizaba en la provincia de Jaén (Alia, 1987).

En el año 1996, se traslada a la FAO información de la existencia de entre 10.000 y 100.000 ejemplares, considerándola "no en riesgo", por lo que no aparece recogida en las ediciones de 1997 y 2000 de la Lista Mundial de Alerta para la Diversidad de los Animales Domésticos de Granja (FAO).

En 1998, Frias censa en la provincia de Jaén un total de 6.860 cabezas, mientras que para Larrauri (comunicación personal) se censan en el año 2001 un total de 6.296 animales en la provincia de Albacete. Por lo que en esa fecha no estaba en situación de riesgo, al superar los 13.000 ejemplares, pero lo cierto es que en 15 años el censo había disminuido un 50%.

Para distintos autores, esta raza conservaba un alto grado de pureza debido a su peculiar morfología y al sistema de explotación que la preservaba del cruzamiento (Alia 1987; Rodero 1990; Delgado *et al.*, 1992; Camacho, 1993). Sin embargo, a través de la realización de este trabajo, se ha detectado que es una raza que también ha sufrido el cruzamiento con razas de aptitud lechera, en la búsqueda de una mayor rentabilidad económica en su explotación. Asimismo es importante destacar que la población está viendo disminuidos sus censos en función de otros parámetros como los socio-económicos (abandono de la actividad, lejanía de los centros de consumo, etc.). Ello ha originado que, en la actualidad, la situación se haya cambiado drásticamente, dado que en estos momentos la raza Negra Serrana está en peligro de extinción al no superar el censo los 5.500 ejemplares.

Actualmente los ejemplares de esta raza se localizan en las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha y Andalucía, en las provincias de Albacete y Jaén, respectivamente.

En Jaén se concentran, fundamentalmente, en la zona oriental de Sierra Morena y norte de la Sierra de Segura; aunque también se encuentran rebaños en el norte de El Condado, habiendo desaparecido por completo en la porción occidental de Sierra Morena (Sierra de Andújar), y casi por completo del resto de la Comarca de El Condado. Temporalmente aparecen en estas áreas rebaños trashumantes procedentes de otras provincias (Ciudad Real y Albacete). Asimismo, es digno de mención la desaparición de las explotaciones matrices de algunos de los municipios señalados por Esteban y Tejón (1985), como en Montizón, Santisteban del Puerto, Aldeahermosa, Castellar de Santisteban y en Beas de Segura, así como en otros indicados por Alia (1987), como Aldeaquemada, Aldeahermosa, Montizón, y Santisteban del Puerto. En Santa Elena, hasta hace 4 años quedaban tres rebaños de cierta entidad, al igual que uno en la población de Aldeaquemada.

En la provincia de Albacete su presencia se limita a la comarca de Alcaraz, habiendo desaparecido el único rebaño que existía fuera de esta comarca, en Munera (comunicación personal del ganadero).

- Estado de conservación y evolución en los caracteres cuantitativos morfoestructurales de la raza en general

Como se observa en la **tabla XLV**, en la que expresan los estadísticos principales de 27 machos y 363 hembras de raza Negra Serrana, en líneas generales, las hembras presentan un mayor grado de homogeneidad morfoestructural que los machos, si bien es de señalar que el número de machos es significativamente menor. En las hembras, cinco variables superan el 10%, en sus coeficientes de variación y ninguna de ellas tiene un coeficiente inferior a cuatro, por lo que la población presenta una homogeneidad media.

En los machos, 6 variables superan el 10%, y la mayor variabilidad observada es la que normalmente se encuentra en todas las razas, pues la homogeneidad del rebaño la proporciona las hembras por su mayor número.

Sin embargo, a través de los coeficientes de correlación de Pearson entre todas las variables (**tabla XLVI**), se ha observado que las hembras de la raza Negra Serrana presentan un elevado grado de armonía, ya que el 83,82 % de los coeficientes de correlación resultaron positivos y significativos ($p < 0,05$). Es un modelo morfoestructural de gran solidez y armonía, pero no existe ningún factor que nos determine la aplicación de un criterio de selección en función del cual se estructure el modelo, pues ninguno de los factores principales alcanzó ningún grado de significación (**tabla XLVII**).

Aunque no ha resultado significativa la variación explicada por los factores, en proyección de las diferentes variables en función de los factores 1 y 2 (**figura 10**), se observa que en algunas de ellas, la variación explicada por el factor 2 es superior al 1, lo que podría interpretarse como una diferencia en la aplicación de criterios en cuanto al alzada a la cruz (ALC) en contra del grosor de la caña (PCA), aunque ello no se puede inferir estadísticamente.

Tabla XLV. Estadísticos principales de diversas variables morfométricas de 27 machos y 363 hembras de raza Negra Serrana.

Variables	Media	Std.Dev	c.v.	Media	Std.Dev.	c.v.	Prueba t entre sexos
	Hembras	Hembras	p.100	Machos	Machos	p.100	
ALC (Alzada cruz)	76,52	3,44	4,5	84,37	5,31	6,29	9,703***
ALP (Alzada a la grupa)	75,53	3,5	4,63	82,98	4,8	5,78	9,207***
DL (Diámetro longitudinal)	82,12	4,41	5,37	89,35	4,68	5,24	6,807***
DD (Diámetro dorso-esternal)	35	2,54	7,26	37,2	2,63	7,07	3,386***
DB (Diámetro bicostal)	20,72	3,23	15,59	22,5	2,95	13,11	1,947 n.s.
LCF (Longitud cabeza)	25,29	1,69	6,68	26,52	2,33	8,79	2,184*
LCR Longitud cráneo)	11,24	1,82	16,19	11,61	2,76	23,77	-,091 n.s.
LC (Longitud cara)	15,83	1,12	7,08	16,63	1,34	8,06	2,775**
AC (Anchura cabeza)	12,89	0,87	6,75	14,02	0,94	6,7	5,769***
AH (Anchura hombros)	16,58	1,66	10,01	20,07	3,3	16,44	7,377***
AGA (Anchura grupa anterior)	14,9	1,85	12,42	14,22	1,83	12,87	-1,932 n.s.
LG (Longitud grupa)	23,27	1,34	5,76	25,33	2,48	9,79	5,269***
AHS (Altura al hueso subesternal)	42,28	2,93	6,93	46,14	5	10,84	4,800***
PT (Perímetro torácico)	96,86	4,9	5,06	107,81	6,37	5,91	10,194***
PCA (Perímetro caña anterior)	10,08	0,6	5,95	12,17	0,93	7,64	14,916***
PR (Perímetro rodilla)	15,32	0,82	5,35	17,78	1,74	9,79	10,764***
PCP (Perímetro caña posterior)	10,91	0,74	6,78	12,64	0,96	7,59	9,991***

n.s. no significativo, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Tabla XLVI. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en hembras.

Variables	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,84*	0,21*	0,32*	0,05	0,32*	0,12*	0,28*	0,33*	0,26*	0,21*	0,31*	0,41*	0,31*	0,20*	0,30*	0,18*
ALP		1	0,16*	0,31*	0,08	0,27*	0,12*	0,24*	0,27*	0,20*	0,17*	0,33*	0,36*	0,37*	0,27*	0,31*	0,16*
DL			1	0,53*	0,45*	0,16*	-0,08	0,21*	0,16*	0,22*	0,05	0,33*	0,07	0,42*	0,09	0,11*	0,1
DD				1	0,50*	0,23*	0,09	0,19*	0,25*	0,31*	0,29*	0,35*	0,11*	0,40*	0,02	0,07	0,02
DB					1	0,13*	-0,05	0,12*	0,17*	0,31*	0,22*	0,28*	0,01	0,39*	-0,09	0	0,07
LCF						1	0,57*	0,38*	0,37*	0,44*	0,34*	0,43*	0,21*	0,26*	0,13*	0,27*	0,11*
LCR							1	0,05	0,21*	0,25*	0,29*	0,15*	0,18*	0,14*	0,14*	0,28*	0,12*
LC								1	0,25*	0,20*	0,29*	0,32*	0,06	0,18*	0,13*	0,13*	0,12*
AC									1	0,33*	0,36*	0,29*	0,11*	0,22*	0,13*	0,19*	0,16*
AH										1	0,40*	0,42*	0,12*	0,26*	0,12*	0,28*	0,15*
AGA											1	0,40*	0,09	0,06	0,06	0,17*	0,16*
LG												1	0,18*	0,30*	0,12*	0,28*	0,11*
AHS													1	0,11*	0,13*	0,24*	0,1
PT														1	0,38*	0,41*	0,30*
PCA															1	0,63*	0,58*
PR																1	0,47*
PCP																	1

* p< 0,05

Tabla XLVII. Factores principales de las diferentes variables en hembras.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
ALC	-0,660195	-0,124048	-0,003053	-0,629469	AGA	-0,50968	0,2542	-0,43082	0,210564
ALP	-0,639576	-0,171325	0,064425	-0,611338	LG	-0,64947	0,26336	-0,1012	0,05395
DL	-0,46269	0,34814	0,542534	0,052727	AHS	-0,37264	-0,22254	-0,10232	-0,47342
DD	-0,569261	0,439248	0,310714	-0,051276	PT	-0,61853	-0,11559	0,478283	0,127631
DB	-0,393678	0,545328	0,38854	0,222884	PCA	-0,4229	-0,65416	0,225609	0,248707
LCF	-0,638869	0,042622	-0,456368	0,108564	PR	-0,56451	-0,55338	0,073069	0,219039
LCR	-0,383428	-0,226183	-0,540027	0,216868	PCP	-0,40269	-0,47847	0,191578	0,350602
LC	-0,46384	0,189113	-0,155597	-0,016118	Expl.Var	4,828701	2,28719	1,709399	1,46417
AC	-0,543925	0,0946	-0,223172	0,034531	Prp.Totl	0,268261	0,127066	0,094967	0,081343
AH	-0,599642	0,156642	-0,176676	0,241712					

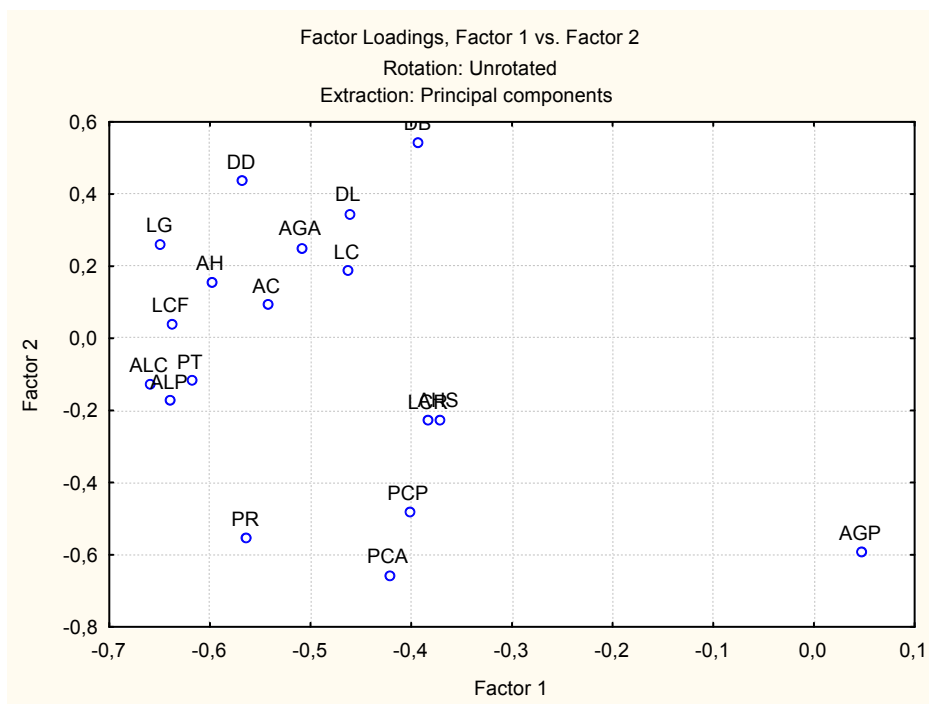


Figura 10. Proyección de las diferentes variables de las hembras en función de los factores principales 1 y 2.

En cuanto los machos, el grado de armonía es medio-bajo, pues sólo un 36,03 % de los coeficientes de correlación resultaron significativos (**tabla XLVIII**). Sin embargo, el modelo presenta unas variables cuya variación es explicada de forma significativa por un determinado factor, es el caso de la alzada a la cruz y a las palomillas y los perímetros torácico y de la caña posterior.

Siendo un modelo mucho menos armónico que el de las hembras, es posible detectar en él que está construido por la selección hacia unas determinadas alzadas y perímetro torácico y de la caña correlacionados todos entre sí. Por ello, la variación de estas cuatro variables es explicada por el Factor 1 de forma significativa (**tabla XLIX**).

Es posible que los ganaderos prioricen estos parámetros en el momento de la selección, sin considerar ningún otro, de aquí la diferencia con las hembras, que presentaban gran armonía pero no se detectaba ningún criterio específico de selección.

Tabla XLVIII. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en machos.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,73*	0,46*	0,58*	-0,1	0,36	0,2	0,34*	0,64*	0,27	0,23	0,38	0,66*	0,52*	0,31	0,34	0,33
ALP		1	0,56*	0,59*	0,1	0,46*	0,2	0,44*	0,57*	0,28	0,02	0,53*	0,66*	0,50*	0,18	0,41*	0,44*
DL			1	0,56*	0,43*	0,09	-0,18	0,34	0,26	0,02	-0,2	0,67*	0,22	0,47*	0,44*	0,51*	0,49*
DD				1	0,3	0,39*	0,2	0,29	0,29	-0,01	0,12	0,27	0,33	0,58*	0,46*	0,27	0,45*
DB					1	0,11	-0,08	-0,02	0,1	-0,05	0,01	0,40*	-0,32	0,51*	0,35	0,27	0,41*
LCF						1	0,61*	0,25	0,47*	0,55*	0,23	-0,02	0,26	0,55*	0,28	0,33	0,31
LCR							1	-0,01	0,29	0,40*	0,15	-0,13	0,23	0,14	0,02	0,01	0,07
LC								1	0,37	0,14	0,14	0,25	0,55*	0,17	0,04	0,08	0,16
AC									1	0,49*	0,27	0,31	0,38	0,57*	0,2	0,21	0,31
AH										1	0,09	0,01	0,32	0,42*	0,19	0,50*	0,35
AG											1	-0,23	0,05	0,1	-0,16	-0,09	-0,16
LG												1	0,12	0,43*	0,37	0,34	0,51*
AHS													1	0,12	-0,11	0,2	0,04
PT														1	0,73*	0,58*	0,74*
PCA															1	0,54*	0,73*
PR																1	0,67*
PCP																	1

*p<0,05

Tabla XLIV. Factores principales de las diferentes variables en machos.

Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Variables	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
ALC	-0,744271	0,286594	0,336759	-0,048074	AGA	-0,06758	0,450447	-0,03264	0,493964
ALP	-0,785915	0,156122	0,422189	-0,041818	LG	-0,57533	-0,44482	0,224654	-0,28232
DL	-0,648869	-0,484602	0,401028	-0,039642	AHS	-0,45936	0,534629	0,519901	-0,25209
DD	-0,665202	-0,111326	0,312645	0,443643	PT	-0,85321	-0,18173	-0,2638	0,206685
DB	-0,321356	-0,617854	-0,093395	0,497297	PCA	-0,63264	-0,42959	-0,38623	-0,02206
LCF	-0,599598	0,421065	-0,270651	0,364023	PR	-0,66521	-0,23396	-0,24082	-0,20963
LCR	-0,264172	0,563639	-0,295015	0,292253	PCP	-0,75759	-0,36303	-0,31193	-0,13499
LC	-0,42651	0,242326	0,450039	-0,127487	Expl.Var	6,316253	2,784997	2,181848	1,421429
AC	-0,678313	0,373338	-0,001746	0,016574	Prp.Totl	0,350903	0,154722	0,121214	0,078968
AH	-0,504128	0,43367	-0,464451	-0,220022					

En negrita: p<0,05

Lo ya expuesto queda reflejado en la **figura 12**, en la que se presenta la proyección de las diversas variables estudiadas en los machos y se identifica un agrupamiento de las 4 variables mencionadas.

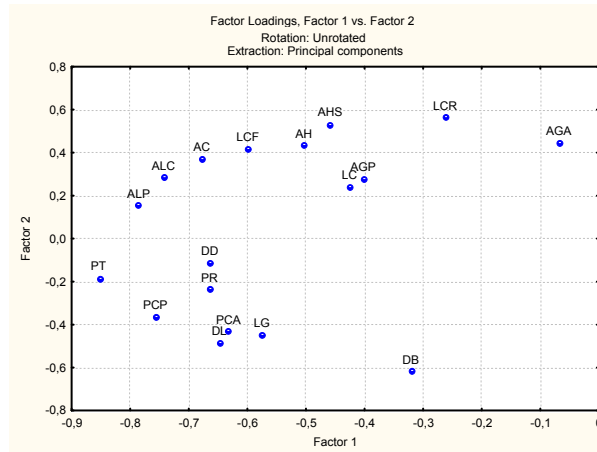


Figura 12. Proyección de las diferentes variables de las machos en función de los factores principales 1 y 2.

- Caracterización morfoestructural de la raza Negra Serrana según sexo

Los resultados expuestos en la **tabla L** ofrecen unos valores muy elevados en las alzas a la cruz (ALC) en ambos sexos, por lo que la raza Negra Serrana ha de ser caracterizada como de gran alzada, similar al formato de la Florida y Payoya (**tabla L**), asimismo se observa en la **tabla XLV** que en ambos sexos la alzada a la cruz (ALC) supera a la grupa (ALP), lo que indica que existe una clara tendencia hacia líneas dorso-lumbares horizontales, incluso en muchos ejemplares es descendente hacia la grupa.

Los elevados valores cuantitativos de la anchura de hombros (AH), profundidad y anchura del tórax (DD y DB), longitud y anchura de la grupa (LG y AG) y perímetro torácico (PT) en comparación con los de otras razas caprinas españolas (Tabla 48), inducen a caracterizarla como la raza española de mejor tendencia hacia la producción de carne.

En la **tabla XLV** se expone asimismo los valores de la prueba *t de Student* entre sexos con sus correspondientes niveles de significación. Excepto en diámetro bicostal (DB), longitud del cráneo (LCR) y anchura de la grupa anterior (AGA), en todas las demás variables existen diferencias significativas, lo que caracteriza a esta raza como de gran dimorfismo sexual en el aspecto morfoestructural.

Tabla L. Valores medios y desviación estándar de las variables zoométricas estudiadas en seis razas caprinas.

VARIABLE	Blanca Andaluza	Florida Sevillana	Murciano-Granadina	Malagueña	Negra Serrana	Payoya
ALC	73,74±3,92 ^b	77,90±2,34 ^a	68,28±4,73 ^c	69,44±3,29 ^c	76,22±3,51 ^a	77,72±3,31 ^a
DL	80,29±6,33 ^b	80,54±3,81 ^b	73,99±6,97 ^c	71,64±4,08 ^c	80,90±5,01 ^b	87,93±4,19 ^a
DE	33,60±2,15 ^a	34,78±2,08 ^a	31,01±2,65 ^d	30,97±1,87 ^d	34,11±2,36 ^a	32,74±1,85 ^c
DB	19,91±2,20 ^a	19,33±1,91 ^a	19,92±2,71 ^a	19,73±2,53 ^a	19,41±2,21 ^a	18,47±2,21 ^b
LG	24,18±1,47 ^b	23,36±1,29 ^b	21,90±1,43 ^c	22,08±1,88 ^c	25,60±1,66 ^a	25,15±1,69 ^a
AG	16,90±1,66 ^b	16,74±1,17 ^b	15,72±2,01 ^c	16,4±41,46 ^b	17,84±1,53 ^a	16,94±1,46 ^b
PT	90,07±5,22 ^b	90,92±4,22 ^a	85,60±6,00 ^d	88,06±5,82 ^c	93,59±5,15 ^a	87,74±4,76 ^c
PC	9,87±1,08 ^a	9,23±0,49 ^b	7,97±0,61 ^d	8,73±0,65 ^c	9,35±0,98 ^b	8,49±0,84 ^c
LC	22,49±2,52 ^b	25,54±1,20 ^a	18,55±1,43 ^d	17,94±0,99 ^d	21,24±1,69 ^c	20,84±2,03 ^c
AC	13,67±0,97 ^a	12,78±0,60 ^b	12,40±0,87 ^c	12,84±0,64 ^b	13,67±0,98 ^a	13,35±0,93 ^a

(Herrera y col., 1996)

La relación entre el diámetro longitudinal y el perímetro torácico que determina el Índice Corporal, nos informa que las hembras son subbrevilíneas y los machos brevilíneos, ya que sus valores son inferiores a 86, dintel que determina las proporciones medias. Por el contrario, según el Índice de Proporcionalidad (relaciona el diámetro longitudinal y la alzada a la cruz), tanto los machos como las hembras son sublongilíneos (**tabla LI**).

Esta contraposición tan acentuada entre las medias de ambos índices no es explicable desde la óptica morfoestructural, por lo que recurrimos a la representación gráfica de las frecuencias observadas (**Figuras 13 y 14**).

De los gráficos expuestos se deduce que existe una gran variabilidad en ambos índices, más acentuada en el corporal, ya que existe un gran número de hembras brevilíneas y también de longilíneas. Sin embargo, a través del índice de proporcionalidad, tomando como mediolineos los valores comprendidos entre 97 y 103, se aprecia una clara tendencia hacia las formas sublongilíneas y netamente alargadas, por lo que este índice expresa más claramente la tendencia en las proporciones de la raza, de sublongilíneas a netamente longilíneas.

Tabla LI. Principales índices zoométricos en 363 hembras de Negra Serrana y 27 machos.

INDICES	Media hembras	Std.Dev. hembras	c.v. p.100	Media machos	Std.Dev. machos	c.v. p.100
Corporal	84,9	4,77	5,62	83,04	4,74	5,71
Proporcionalidad	107,48	6,75	6,28	106,18	6,9	6,5
Cefalico	51,09	3,99	7,81	53,11	4,33	8,15
Toricico	59,19	8,13	13,73	60,62	7,93	13,08
Relación Corporal	1,01	0,03	2,97	1,02	0,04	3,92
Dactilo-Toracico	10,42	0,65	6,24	11,29	0,57	5,05
Pelviano	64,05	7,33	11,44	56,87	10,53	18,52
LCF/LC	1,6	0,13	8,12	1,6	0,18	11,25
LCF/ALC	0,33	0,02	6,06	0,31	0,03	9,68

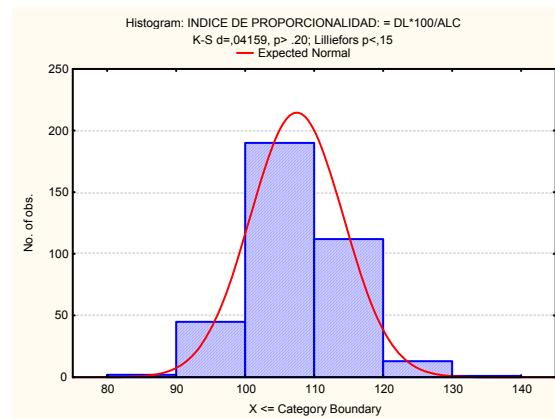


Figura 13

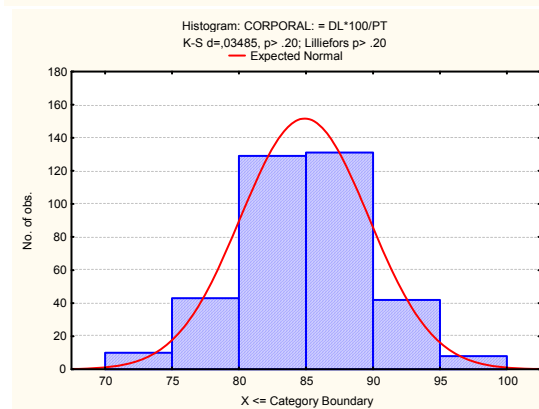


Figura 14

Figuras 13 y 14. Frecuencias en índice proporcionalidad e índice corporal de 363 hembras Negras Serranas.

Los valores del índice de relación corporal nos informan sobre la tendencia a la horizontalidad que presenta la línea dorso-lumbar, ya que es la relación existente entre la alzada a la cruz y la grupa, por lo que la raza Negra Serrana ha de ser caracterizada como de línea dorso-lumbar horizontal.

Es una raza de costillares arqueados, ya que el índice torácico del 41,05% de las hembras está comprendido entre 50 y 60, y el 44,5% supera los 60.

La longitud media de la cabeza de la Negra Serrana, con valores que superan los 25 cm, ha de ser caracterizada como de cabeza grande, pero los valores del índice cefálico, 51,09 y 53,11 en hembras y machos, respectivamente, la caracterizan de proporciones medias.

La confirmación de que la raza Negra Serrana tiene una cabeza grande es el valor del índice cefálico, 33 en las hembras y 31 en los machos, valores que están cercanos a otras razas de extensivo de carne y mayores que los de razas lecheras, en las que oscilan entre 27 y 28.

La raza Negra Serrana también ha de ser caracterizada, desde el punto de vista morfoestructural, como de hueso grueso. Esta caracterización se deduce del índice dáctilo-torácico, el cual presenta valores de 10,42 en las hembras y 11,29 en los machos, superiores a los encontrados en cualquier raza lechera, las cuales presentan valores comprendidos entre 8 y 9. Es característico en las razas de extensivo de carne el que los valores superen el 10.

- Caracterización morfoestructural de la raza Negra Serrana según el color de la capa

Hasta este momento se había estudiado la raza como un ente único, pero era necesario determinar la influencia de determinados factores para la comprensión de la variabilidad encontrada en las diversas variables e ir depurando la base de datos, eliminando aquellos animales que presentasen caracteres no contemplados en el Estándar, tal era el caso del color de la capa.

En principio, se realizó el estudio tal como ha quedado expuesto en el apartado anterior, ya que en la fecha en que se realizó aún no estaba redactado el Estándar Oficial de la raza y un gran número de ganaderos abogaba por el reconocimiento de animales con capas retinta y berrendas que presentaban la misma morfología que las cárdenas y negras.

Al realizar un análisis de varianza tomando como factor univariante el color de la capa, se encontró que las diferencias observadas en el modelo morfoestructural resultaron significativas para casi todas las variables y dos de los índices (**tabla LII**).

Estas diferencias tan acusadas indujeron a la realización de un análisis de varianza considerando sólo a aquellas hembras que tuvieran capas negras y cárdenas, los colores más frecuentes en la raza.

En este caso, las diferencias se redujeron, afectando sólo a la profundidad y anchura del tórax, las anchuras de hombros y cabeza y la estructura de la grupa, manteniéndose las diferencias en los dos índices anteriormente mencionados (**tabla LIII**).

De esta información se derivó una aplicación, elevar la propuesta a la Asociación de Ganaderos que no fueran contempladas las capas Retinta y Berrendas en la redacción del Estándar Racial, lo que así fue considerado.

La elección de las capas Negra y Cárdena quedaba fundamentada por el grado de armonía encontrado en sus modelos morfoestructurales, mediana-alta en las negras, ya que presentaron un 69,12% de coeficientes de correlación significativos (**tabla LIV**), y mediana en las cárdenas, con sólo un 52,94% (**tabla LV**).

Las hembras de capa Retinta también presentaron un grado de armonía medio, un 50,00% de coeficientes de correlación significativos (**tabla LVI**); e incluso, un grado de homogeneidad comparable a las negras y cárdenas, según se deduce de los coeficientes de variación expresados en la Tabla 58, pero su escaso número y el que solo fuera reconocida su existencia en la provincia de Jaén, determinó su exclusión del Estándar Racial por decisión de los ganaderos.

Tabla LII. Anova univariante según el color de la capa (Negra, Cárdena, Retinta y Berrenda). Test de Whole.

Variables	Múltiple R	Múltiple R ²	Ajustado R ²	SS Modelo	df	MS Modelo	SS Residual	df	MS Residual	F	p
ALC	0,093194	0,008685	0,000401	37,153	3	12,3842	4240,6	359	11,81225	1,04842	0,37114
ALP	0,114589	0,013131	0,004884	58,363	3	19,4543	4386,44	359	12,21849	1,5922	0,190908
DL	0,168046	0,028239	0,020119	198,566	3	66,1888	6832,95	359	19,03327	3,47753	0,016195
DD	0,232727	0,054162	0,046258	126,325	3	42,1083	2206,04	359	6,14497	6,85249	0,000168
DB	0,269078	0,072403	0,064652	273,915	3	91,3049	3509,28	359	9,77515	9,34051	0,000006
LCF	0,166496	0,027721	0,019596	28,777	3	9,5923	1009,31	359	2,81145	3,41186	0,017683
LCR	0,305812	0,093521	0,085946	112,247	3	37,4157	1087,99	359	3,0306	12,34598	0
LC	0,128798	0,016589	0,008371	7,606	3	2,5353	450,89	359	1,25597	2,01863	0,110944
AC	0,192515	0,037062	0,029015	10,279	3	3,4262	267,06	359	0,7439	4,60576	0,003542
AH	0,259694	0,067441	0,059648	67,724	3	22,5746	936,47	359	2,60854	8,6541	0,000015
AGA	0,321126	0,103122	0,095627	127,488	3	42,496	1108,8	359	3,08857	13,75911	0
AGP	0,293721	0,086272	0,078637	104,063	3	34,6875	1102,15	359	3,07006	11,29866	0
LG	0,214129	0,045851	0,037878	30,04	3	10,0133	625,12	359	1,74129	5,75054	0,00075
AHS	0,153128	0,023448	0,015288	72,898	3	24,2992	3035,96	359	8,45672	2,87336	0,036238
PT	0,168865	0,028515	0,020397	247,977	3	82,6588	8448,23	359	23,53267	3,51251	0,015453
PCA	0,217214	0,047182	0,03922	6,175	3	2,0583	124,7	359	0,34734	5,9257	0,000592
PR	0,219085	0,047998	0,040043	11,832	3	3,9441	234,68	359	0,65371	6,03341	0,000511
PCP	0,167173	0,027947	0,019824	5,559	3	1,8531	193,37	359	0,53863	3,44045	0,017019
Corporal	0,137967	0,019035	0,010837	157,206	3	52,402	8101,64	359	22,56725	2,32204	0,074857
Proporcionalidad	0,149918	0,022475	0,014307	370,544	3	123,5147	16116,09	359	44,89161	2,7514	0,042586
Cefalico	0,09887	0,009775	0,0015	56,233	3	18,7444	5696,31	359	15,86717	1,18133	0,316697
Toracico	0,184888	0,034183	0,026113	817,733	3	272,5776	23104,13	359	64,35692	4,2354	0,005842
Relación Corporal	0,072458	0,00525	-0,003063	0,001	3	0,0004	0,25	359	0,00068	0,63158	0,595037
Dactilo-Toracico	0,129969	0,016892	0,008677	2,56	3	0,8533	148,98	359	0,41498	2,05614	0,105707
Pelviano	0,267351	0,071477	0,063718	1390,568	3	463,5225	18064,26	359	50,31826	9,21182	0,000007
Longitud relativa	0,187726	0,035241	0,027179	168,79	3	56,2634	4620,8	359	12,8713	4,37123	0,004863
LCF/LC	0,053168	0,002827	-0,005506	0,017	3	0,0057	6	359	0,01671	0,33924	0,796971
LCF/ALC	0,169364	0,028684	0,020567	0,005	3	0,0017	0,18	359	0,00049	3,53389	0,015016

Tabla LIII. Anova univariante según el color de la capa (Negra y cárdena). Test de Whole.

Variables	Múltiple R	Múltiple R ²	Adjusted R ²	SS Modelo	df	MS Modelo	SS Residual	df	MS Residual	F	p
ALC	0,098845	0,00977	0,006208	31,828	1	31,828	3225,76	278	11,60346	2,74297	0,098811
ALP	0,098152	0,009634	0,006071	30,4167	1	30,4167	3126,9	278	11,24785	2,70423	0,101213
DL	0,046616	0,002173	-0,001416	11,5494	1	11,5494	5303,17	278	19,07616	0,60544	0,437173
DD	0,188367	0,035482	0,032013	66,1294	1	66,1294	1797,62	278	6,46624	10,22687	0,001544
DB	0,236548	0,055955	0,052559	166,1054	1	166,1054	2802,46	278	10,0808	16,4774	0,000064
LCF	0,018418	0,000339	-0,003257	0,2831	1	0,2831	834,31	278	3,0011	0,09433	0,758968
LCR	0,060114	0,003614	0,00003	2,8588	1	2,8588	788,24	278	2,83541	1,00826	0,316194
LC	0,037006	0,001369	-0,002223	0,4728	1	0,4728	344,75	278	1,24011	0,38123	0,537452
AC	0,158978	0,025274	0,021768	5,5611	1	5,5611	214,47	278	0,77147	7,20837	0,007692
AH	0,216166	0,046728	0,043299	39,0227	1	39,0227	796,08	278	2,86361	13,6271	0,000268
AGA	0,238093	0,056688	0,053295	52,9897	1	52,9897	881,76	278	3,17181	16,70645	0,000057
LG	0,192091	0,036899	0,033435	18,9288	1	18,9288	494,06	278	1,7772	10,6509	0,001238
AHS	0,001744	0,000003	-0,003594	0,0073	1	0,0073	2412,72	278	8,67885	0,00085	0,976829
PT	0,03472	0,001205	-0,002387	7,0258	1	7,0258	5821,33	278	20,94003	0,33552	0,562894
PCA	0,027679	0,000766	-0,002828	0,07	1	0,07	91,3	278	0,32843	0,21315	0,644669
PR	0,053228	0,002833	-0,000754	0,4916	1	0,4916	173,03	278	0,6224	0,78988	0,374905
PCP	0,062523	0,003909	0,000326	0,5313	1	0,5313	135,38	278	0,48697	1,09099	0,297159
Corporal	0,017109	0,000293	-0,003303	1,8831	1	1,8831	6431,05	278	23,13328	0,0814	0,775619
Proporcionalidad	0,035389	0,001252	-0,00234	15,7025	1	15,7025	12522,65	278	45,04549	0,34859	0,55539
Cefalico	0,101911	0,010386	0,006826	48,9462	1	48,9462	4663,84	278	16,77641	2,91756	0,088736
Toracico	0,171816	0,029521	0,02603	538,0725	1	538,0725	17688,88	278	63,62905	8,4564	0,003931
Relación corporal	0,00852	0,000073	-0,003524	0	1	0	0,17	278	0,00063	0,02018	0,887132
Dactilo-Toracico	0,052613	0,002768	-0,000819	0,3042	1	0,3042	109,6	278	0,39426	0,77167	0,38046
Pelviano	0,153832	0,023664	0,020152	334,655	1	334,655	13807,09	278	49,6658	6,73814	0,009939
Longitud relativa	0,065637	0,004308	0,000727	14,9566	1	14,9566	3456,68	278	12,4341	1,20287	0,273698
LCF/LC	0,044735	0,002001	-0,001589	0,0096	1	0,0096	4,78	278	0,01718	0,55746	0,455915
LCF/ALC	0,047164	0,002224	-0,001365	0,0003	1	0,0003	0,14	278	0,00049	0,61978	0,4318

En negrita: p<0,05

Tabla LIV. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en 195 hembras de capa Negra.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,84*	0,24*	0,32*	0,05	0,36*	0,18*	0,31*	0,31*	0,23*	0,22*	0,33*	0,42*	0,26*	0,21*	0,37*	0,14*
ALP		1	0,19*	0,33*	0,07	0,31*	0,22*	0,25*	0,25*	0,18*	0,20*	0,37*	0,38*	0,30*	0,25*	0,36*	0,12
DL			1	0,49*	0,39*	0,11	-0,24*	0,03	0,06	0,12	-0,09	0,20*	0,06	0,33*	-0,05	-0,03	-0,01
DD				1	0,50*	0,31*	0,11	0,02	0,17*	0,33*	0,18*	0,29*	0,16*	0,38*	-0,15*	0	-0,13*
DB					1	0,18*	-0,09	0,07	0,21*	0,29*	0,22*	0,29*	0,02	0,33*	-0,23*	-0,12	0,01
LCF						1	0,55*	0,45*	0,42*	0,56*	0,59*	0,54*	0,18*	0,19*	0,01	0,22*	0,01
LCR							1	0,16*	0,24*	0,36*	0,43*	0,19*	0,13*	0,08	0,06	0,22*	0,02
LC								1	0,29*	0,20*	0,36*	0,29*	0,06	0,14*	0,21*	0,21*	0,17*
AC									1	0,34*	0,41*	0,24*	0,09	0,13*	0,07	0,12	0,07
AH										1	0,47*	0,51*	0,15*	0,17*	-0,02	0,19*	0,09
AGA											1	0,50*	0,16*	0,08	-0,02	0,12	0,07
LG												1	0,20*	0,30*	0,05	0,25*	0,04
AHS													1	0,09	0,08	0,25*	0,09
PT														1	0,33*	0,36*	0,23*
PCA															1	0,54*	0,48*
PR																1	0,34
PCP																	1

*p<0,05

Tabla LV. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en 85 hembras de capa Cárdena.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,87*	0,17	0,33*	0,01	0,37*	0,12	0,38*	0,40*	0,43*	0,22*	0,16	0,55*	0,44*	0,33*	0,33*	0,27*
ALP		1	0,07	0,30*	-0,04	0,33*	0,12	0,31*	0,39*	0,29*	0,25*	0,19	0,55*	0,43*	0,39*	0,36*	0,26*
DL			1	0,59*	0,52*	0,04	-0,18	0,34*	0,27*	0,32*	0,08	0,45*	-0,08	0,45*	0,06	0,11	0,06
DD				1	0,49*	0,01	-0,07	0,49*	0,27*	0,25*	0,38*	0,42*	0	0,45*	0,07	0,05	0,03
DB					1	-0,06	-0,2	0,18	0	0,24*	0,16	0,26*	-0,09	0,31*	-0,17	-0,03	-0,06
LCF						1	0,58*	0,23*	0,24*	0,32*	0,05	0,23*	0,25*	0,27*	0,13	0,2	0,14
LCR							1	-0,07	0,08	0	0,03	0,01	0,19	0,19	-0,02	0,1	0,1
LC								1	0,08	0,28*	0,24*	0,46*	0,15	0,19	0,03	0,09	-0,05
AC									1	0,44*	0,29*	0,33*	0,08	0,43*	0,27*	0,29*	0,33*
AH										1	0,23*	0,28*	0,03	0,37*	0,22*	0,27*	0,2
AGA											1	0,26*	-0,08	0,13	0,07	0,19	0,22*
LG												1	0,02	0,30*	0,09	0,22*	0,11
AHS													1	0,16	0,19	0,19	0,08
PT														1	0,38*	0,46*	0,37*
PCA															1	0,67*	0,67*
PR																1	0,63*
PCP																	1

*p<0,05

Tabla LVI. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en 44 hembras de capa Retinta.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,93*	0,32*	0,33*	0,01	0,30*	0,07	0,35*	0,34*	0,13	0,28	0,36*	0,24	0,37*	0,12	0,31*	0,17
ALP		1	0,27	0,24	0,03	0,32*	0,01	0,35*	0,30*	0,12	0,21	0,39*	0,18	0,34*	0,12	0,23	0,11
DL			1	0,75*	0,56*	0,62*	0,26	0,61*	0,54*	0,38*	0,42*	0,53*	0,36*	0,64*	0,44*	0,53*	0,3
DD				1	0,38*	0,43*	0,17	0,58*	0,58*	0,28	0,43*	0,38*	0,23	0,55*	0,25	0,29	0,22
DB					1	0,28	-0,01	0,36*	0,18	0,40*	0,14	0,26	0,04	0,59*	0,23	0,33*	0,24
LCF						1	0,54*	0,48*	0,47*	0,31*	0,18	0,63*	0,29	0,45*	0,39*	0,50*	0,2
LCR							1	0,15	0,27	0,07	0,15	0,14	0,24	0,17	0,33*	0,47*	0,19
LC								1	0,35*	0,15	0,55*	0,49*	0,09	0,41*	0,13	0,12	0,23
AC									1	0,07	0,11	0,26	0,11	0,55*	0,37*	0,38*	0,30*
AH										1	0,23	0,27	0,15	0,50*	0,15	0,36*	0,24
AGA											1	0,41*	0,07	0,19	0,31*	0,26	0,31*
LG												1	0,25	0,32*	0,24	0,25	0,2
AHS													1	0,15	0,29	0,36*	0,11
PT														1	0,50*	0,48*	0,39*
PCA															1	0,58*	0,67*
PR																1	0,42*
PCP																	1

* p<0,05

Tabla LVII. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en 39 hembras de capa Berrenda.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,68*	0	0,34*	0,04	0,01	0	-0,14	0,29	0,01	0,09	0,43*	0,33*	0,21	-0,02	0	0,14
ALP		1	0,1	0,32*	0,24	-0,03	-0,03	-0,02	0,14	0,16	-0,2	0,27	0,24	0,48*	0,29	0,18	0,18
DL			1	0,17	0,33*	-0,09	-0,21	0,11	-0,17	-0,04	-0,3	0,14	0,17	0,38*	0,03	-0,06	0,14
DD				1	0,29	0,04	-0,12	-0,07	0,08	-0,22	0,1	0,18	-0,08	0,26	0,13	-0,08	0,22
DB					1	0,04	-0,24	-0,04	-0,17	-0,14	-0,26	-0,13	0,06	0,55*	0	-0,12	0,13
LCF						1	0,52*	0,27	0,27	0,15	-0,12	0,26	0,08	0,28	0,07	0,26	0,12
LCR							1	-0,38*	0,12	0,31	0,23	0,15	0,14	0,07	0,18	0,40*	0,1
LC								1	0,22	-0,03	-0,27	-0,1	-0,24	-0,09	-0,12	-0,24	-0,06
AC									1	-0,12	0,19	0,23	0,24	-0,11	-0,16	0,01	0,06
AH										1	0,13	0,06	0,12	0,12	0,25	0,45*	-0,04
AGA											1	-0,07	-0,13	-0,40*	-0,11	-0,01	-0,04
LG												1	0,41*	0,18	0,21	0,37*	0,11
AHS													1	0,1	0,04	0,17	0,1
PT														1	0,33*	0,34*	0,19
PCA															1	0,68*	0,60*
PR																1	0,52*
PCP																	1

*p<0,05

Tabla LVIII. Estadísticos principales de las diversas variables de hembras Negras Serranas según el color de la capa: Cárdena (C), Negra (N), Retinta (R) y Berrendas (B).

Variabes	Media C n = 85	Std.Dev.	c.v. p.100	Media N n = 195	Std.Dev.	c.v. p.100	Media R n = 44	Std.Dev.	c.v. p.100	Media B N = 39	Std.Dev.	c.v. p.100
ALC	75,97	3,69	4,86	76,70	3,28	4,28	76,48	3,72	4,86	76,87	3,32	4,32
ALP	74,96	3,23	4,31	75,68	3,41	4,51	75,28	3,74	4,97	76,31	4,16	5,45
DL	82,16	5,07	6,17	82,61	4,02	4,87	80,31	4,91	6,11	81,68	3,60	4,41
DD	34,46	2,43	7,05	35,51	2,59	7,29	33,96	2,25	6,62	34,76	2,24	6,44
DB	19,80	2,87	14,49	21,47	3,30	15,37	19,28	2,87	14,89	20,57	3,05	14,83
LCF	25,37	2,12	8,36	25,44	1,54	6,05	24,56	1,53	6,23	25,22	1,39	5,51
LCR	11,36	2,16	19,01	11,58	1,43	12,35	9,85	1,78	18,07	10,90	2,08	19,08
LC	15,95	1,09	6,83	15,86	1,12	7,06	15,45	1,17	7,57	15,88	1,11	6,99
AC	12,71	0,73	5,74	13,02	0,93	7,14	12,58	0,68	5,40	12,93	0,93	7,19
AH	16,15	1,68	10,40	16,96	1,70	10,02	15,86	1,36	8,57	16,40	1,27	7,74
AGA	14,49	1,76	12,15	15,43	1,79	11,60	14,15	1,75	12,37	13,99	1,58	11,29
LG	22,93	1,39	6,06	23,50	1,30	5,53	22,81	1,31	5,74	23,40	1,23	5,26
AHS	42,50	3,26	7,67	42,51	2,80	6,59	41,77	2,37	5,67	41,18	3,17	7,70
PT	96,68	4,87	5,04	97,02	4,44	4,58	95,09	5,84	6,14	98,48	5,53	5,61
PCA	10,15	0,70	6,90	10,11	0,51	5,04	9,73	0,54	5,55	10,13	0,74	7,30
PR	15,32	0,96	6,26	15,41	0,70	4,54	14,84	0,78	5,26	15,36	0,97	6,31
PCP	10,89	0,73	6,70	10,98	0,68	6,19	10,59	0,84	7,93	10,94	0,85	7,77

En el caso de las hembras de capa Berrenda, la decisión de no contemplarla en el Estándar fue más clara, pues el bajo nivel de armonía de su modelo morfoestructural, con solo un 17,56 % de los coeficientes de correlación significativos (Tabla 57), expresaba la diversidad de formas ya detectadas en el estudio exteriorista visual y el reconocimiento del cruzamiento con otra etnias.

Una vez descartadas las hembras con capas Retinta y Berrendas se realizó un nuevo estudio del modelo morfoestructural integrando únicamente los animales de capa Negra y Cárdenas, los resultados obtenidos se expresan en las **tablas LIX y LX**.

Tabla LIX. Estadísticos principales de 279 hembras y 23 machos de la raza Negra Serrana.

Variables	Media hembras	Std.Dev. hembras	c.v. p.100	Media machos	Std.Dev. machos	c.v. p.100
ALC	76,47	3,42	4,47	84,04	5,34	6,35
ALP	75,44	3,35	4,44	82,46	4,96	6,01
DL	82,51	4,32	5,24	88,93	4,67	5,25
DD	35,21	2,58	7,33	37,11	2,68	7,22
DB	20,98	3,24	15,44	22,33	2,83	12,67
LCF	25,42	1,73	6,81	26,26	2,24	8,53
LGR	11,52	1,67	14,5	11,48	2,63	22,91
LC	15,88	1,11	6,99	16,56	1,42	8,57
AC	12,93	0,89	6,88	14,04	0,95	6,77
AH	16,71	1,73	10,35	19,54	2,2	11,26
AGA	15,14	1,83	12,09	14,39	1,67	11,6
LG	23,34	1,34	5,74	24,98	2,26	9,05
AHS	42,5	2,94	6,92	45,79	5,14	11,22
PT	96,94	4,57	4,71	107,34	6,36	5,92
PCA	10,12	0,55	5,43	12,04	0,8	6,64
PR	15,38	0,79	5,14	17,43	1,64	9,41
PCP	10,95	0,7	6,39	12,51	0,96	7,67

Del estudio de las dos tablas se deduce que las cabras de capas negra y cárdena presentan, en conjunto, una variabilidad algo elevada. Pues todas las variables superan el 4% en su coeficiente de variación y varias exceden del 10%, siendo más acusado el grado de variabilidad en los machos, los cuales presentan, además, un grado de armonía mediano-bajo, dado que sólo existe

un 34,56% de variables significativamente correlacionadas entre todas sus variables (**tabla LXI**).

Tabla LX. Principales índices zoométricos en 279 hembras de Negra Serrana y 23 machos.

INDICES	Medias	Std.Dev.	c.v.	Media	Std.Dev.	c.v.
	Hembras	Hembras	p.100	machos	machos	p.100
Corporal	85,23	4,79	5,62	83,01	4,79	5,77
Proporcionalidad	108,06	6,63	6,13	106,09	6,9	6,5
Cefalico	51,01	4,11	8,06	53,71	4,33	8,06
Toracico	59,58	8,06	13,53	60,31	7,56	12,53
Relación corporal	1,01	0,02	1,98	1,02	0,04	3,92
Dactilo-Toracico	10,45	0,6	5,74	11,22	0,49	4,37
pelviano	64,89	7,07	10,89	58,23	9,81	16,85
Longitud Relativa	55,61	3,53	6,35	54,41	4,09	7,52
LCF/LC	1,61	0,13	8,07	1,59	0,18	11,32
LCF/ALC	0,33	0,02	6,06	0,31	0,03	9,68

Por el contrario, si bien en las hembras existe una variabilidad algo elevada, el modelo morfoestructural resulta más sólido, pues el 74,26% de los coeficientes de variación entre todas las variables fueron significativos (**tabla LXII**).

Por último, fue necesario determinar si existía otra fuente de variabilidad y diferencias en el modelo morfoestructural en función de los criterios de selección aplicados por los ganaderos, correspondientes a las dos localizaciones geográficas de los rebaños en las provincias de Albacete y Jaén.

Tabla LXI. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en machos de capas negras y cárdenas.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,85*	0,48*	0,57*	-0,05	0,32	0,19	0,4	0,75*	0,39	0,33	0,45*	0,76*	0,48*	0,16	0,31	0,32
ALP		1	0,57*	0,65*	0,04	0,51*	0,24	0,44*	0,70*	0,35	0,16	0,54*	0,67*	0,57*	0,18	0,36	0,41
DL			1	0,52*	0,38	0,16	-0,08	0,39	0,43*	0,27	-0,04	0,65*	0,28	0,46*	0,33	0,50*	0,41
DD				1	0,33	0,52*	0,34	0,37	0,45*	0,24	0,34	0,25	0,41	0,60*	0,37	0,28	0,42*
DB					1	0,24	0,12	-0,08	0,17	0,2	0,13	0,24	-0,31	0,55*	0,41	0,24	0,36
LCF						1	0,55*	0,23	0,46*	0,42*	0,18	-0,03	0,22	0,58*	0,33	0,24	0,34
LCR							1	-0,04	0,25	0,08	0,05	0,01	0,14	0,21	0,12	-0,05	0,16
LC								1	0,35	0,05	0,11	0,23	0,58*	0,17	0,11	0,02	0,16
AC									1	0,57*	0,1	0,45*	0,45*	0,64*	0,43*	0,26	0,44
AH										1	-0,14	0,18	0,22	0,75*	0,60*	0,60*	0,65*
AGA											1	-0,17	0,11	0,13	0,05	-0,02	-0,04
LG												1	0,21	0,37	0,27	0,21	0,41
AHS													1	0,2	-0,1	0,17	0,04
PT														1	0,76*	0,56*	0,76*
PCA															1	0,52*	0,75*
PR																1	0,63*
PCP																	1

Tabla LXII. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en hembras de capas negras y cárdenas.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,85*	0,23*	0,34*	0,06	0,37*	0,16*	0,32*	0,34*	0,31*	0,23*	0,30*	0,46*	0,32*	0,25*	0,35*	0,19*
ALP		1	0,17*	0,35*	0,08	0,32*	0,20*	0,26*	0,30*	0,23*	0,23*	0,35*	0,43*	0,35*	0,27*	0,35*	0,16*
DL			1	0,51*	0,41*	0,07	-0,23*	0,14*	0,13*	0,20*	-0,01	0,28*	0,01	0,37*	0,04	0,04	0,03
DD				1	0,52*	0,20*	0,04	0,14*	0,22*	0,34*	0,27*	0,34*	0,11	0,40*	-0,05	0,04	-0,06
DB					1	0,09	-0,12*	0,09	0,19*	0,32*	0,25*	0,30*	-0,01	0,31*	-0,18*	-0,07	0,01
LCF						1	0,57*	0,36*	0,35*	0,46*	0,38*	0,41*	0,21*	0,21*	0,08	0,21*	0,06
LCR							1	0,06	0,18*	0,22*	0,28*	0,1	0,16*	0,12*	0,06	0,18*	0,06
LC								1	0,23*	0,21*	0,31*	0,33*	0,09	0,16*	0,15*	0,16*	0,1
AC									1	0,38*	0,40*	0,29*	0,09	0,21*	0,13*	0,17*	0,14*
AH										1	0,43*	0,46*	0,1	0,24*	0,06	0,22*	0,13*
AGA											1	0,46*	0,08	0,11	0	0,15*	0,13*
LG												1	0,14*	0,29*	0,1	0,26*	0,08
AHS													1	0,12*	0,11	0,22*	0,09
PT														1	0,38*	0,41*	0,28*
PCA															1	0,60*	0,55*
PR																1	0,45*
PCP																	1

*p<0,05

- Evolución de la raza y diferencias según la localización geográfica (hembras)

En la **tabla LXIII** se exponen los valores medios y los coeficientes de variación de las diferentes variables morfométricas obtenidas en hembras de la provincia de Jaén y Albacete, así como el nivel de significación que presentan las diferencias entre las medias (Prueba t). También se recogen los valores aportados por Alía (1987), lo que supone un punto de referencia para establecer la evolución de la raza.

Las hembras de la provincia de Jaén son de igual alzada que las de Albacete, similar tronco en cuanto a longitud y perímetro, y cabeza algo más liviana, si bien es menos profunda y ancha de tórax, tiene la grupa más corta y estrecha y por el contrario presenta las extremidades más groseras. Son diferencias que han resultado altamente significativas en casi todos casos, y que hacen pensar que, o bien los criterios de selección en cuanto a conformación no son los mismos en ambas provincias, o bien existe una adaptación morfoestructural impuesta por las características de las áreas geográficas donde pastorean.

Cabe señalar que las hembras de Albacete presentan una mayor uniformidad que las de Jaén en todas las variables estudiadas; incluso, en algunos casos, los coeficientes de variación son ligeramente inferiores a los obtenidos en el trabajo de Alía (1987).

Si comparamos los resultados actuales con los obtenidos en 1987, se deduce que las actuales son de menor altura (ALC y ALP) y más acortadas (DL), pero más profundas y anchas de tórax (DD y DB), al menos en el caso de las de Albacete. Del mismo modo, se ha producido un acortamiento en la longitud de la grupa y no existen muchas diferencias en cuanto a los perímetros torácicos y de la caña.

En esta evolución hacia formas más acortadas, quizás como resultado de la aplicación de unos criterios hacia la mejora de la conformación cárnica, se detectan determinadas bondades como la mayor profundidad y anchura del tórax, pero también debilidades, la pérdida de tamaño y menor longitud de la

grupa, por lo que sería necesario reorientar la aplicación de los criterios de selección.

Tabla LXIII. Estadísticos principales de las variables morfoestructurales de 149 hembras de la provincia de Jaén y 130 de Albacete. Prueba t de diferencias entre medias. Valores de Alía (1987).

Variables	Media	Std.Dev.	c.v.	Media	Std.Dev.	c.v.	Valor t	Media	c.v. p.100
	Jaén	Jaén	p.100	Albacete	Albacete	p.100	Jaén-Albacete	Alía (1987)	Alía (1987)
ALC	76,24	3,763	4,94	76,74	2,97	3,87	-1,224 n.s.	78,09	3,84
ALP	75,25	3,78	5,02	75,65	2,786	3,68	-0,985 n.s.	78,91	3,87
DL	82,36	4,865	5,91	82,68	3,614	4,37	-0,610 n.s.	87,16	5,76
DD	34,48	2,573	7,46	36,04	2,324	6,45	-5,298***	34,41	5,9
DB	19,75	3,047	15,43	22,39	2,88	12,86	-7,398***	20,27	6,82
LCF	25,01	2,1	8,4	25,9	0,988	3,81	-4,415***	25,01	4,71
LCR	11,37	2,117	18,62	11,69	0,915	7,83	-1,615 n.s.		
LC	15,79	1,209	7,66	15,99	0,988	6,18	-1,487 n.s.		
AC	12,74	1,014	7,96	13,14	0,661	5,03	-3,885***	12,1	4,61
AH	16,28	1,942	11,93	17,2	1,299	7,55	-4,590***		
AGA	14,31	2,037	14,23	16,1	0,875	5,43	-9,276***	16,03	5,77
LG	22,94	1,406	6,13	23,8	1,106	4,65	-5,630***	27,92	5,72
AHS	42,24	3,18	7,53	42,8	2,623	6,13	-1,595 n.s.		
PT	97,39	4,977	5,11	96,42	4,005	4,15	1,760 n.s.	98,25	4,03
PCA	10,29	0,582	5,66	9,91	0,447	4,51	5,984***	10,07	5,79
PR	15,47	0,932	6,02	15,28	0,567	3,71	1,943 n.s.		
PCP	10,99	0,713	6,49	10,9	0,682	6,26	1,038 n.s.		

ns:no significativo; ***p≤0,001

Al obtener los coeficientes de correlación de Pearson entre todas las variables para determinar el grado de armonía de las dos poblaciones, se ha encontrado que los modelos morfoestructurales de los animales de ambas provincias están dotados de una mediana-alta armonía, en ambos existe un 63% de correlaciones significativas entre todas las variables (**tablas LXIV y LXV**), siendo lo más importante el que exista concordancia en un 73,25% entre las dos poblaciones en cuanto a las relaciones significativas entre sus variables.

A modo de ejemplo, es interesante reseñar que la alzada a la cruz está correlacionada con un nivel de significación $p < 0,05$, con ALP, DL, DD, LCF, LC, AC, AH, LG, AHS, PT, PCA Y PR, tanto en las hembras de Jaén como en las de Albacete. De esta forma, se ha determinado que existen relaciones

comunes en ambos grupos, lo que configura una parte unitaria de la arquitectura del modelo morfoestructural en ambas poblaciones que forman el sustrato racial.

Este conocimiento ha constituido una base para la redacción del Estándar, y precisamente son las diferencias, puestas de manifiesto por medio de esta tesis doctoral, las que son especialmente valoradas en la plantilla de calificación para su futura corrección. Todo ello con el objetivo de proporcionar una mayor homogeneidad morfoestructural a la raza.

Ahora bien, en la aplicación de los criterios selectivos emanados de este estudio se hará un seguimiento pormenorizado, ya que en estos momentos no se puede inferir si la causa de las diferencias está motivada por los criterios de selección subjetiva aplicados por los ganaderos o es la respuesta a un proceso de adaptación del modelo morfoestructural a unas especiales características de las dos zonas de pastoreo.

Tabla LXIV. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en hembras de Albacete.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,92*	0,17*	0,27*	-0,05	0,42*	0,19*	0,14	0,26*	0,18*	0,16	0,30*	0,54*	0,29*	0,28*	0,37*	0,13
ALP		1	0,16	0,34*	-0,04	0,46*	0,26*	0,09	0,28*	0,20*	0,22*	0,37*	0,48*	0,29*	0,24*	0,35*	0,09
DL			1	0,37*	0,30*	0,24*	-0,02	0,11	0,13	0,17*	0,29*	0,27*	0,19*	0,16	-0,04	0,06	-0,01
DD				1	0,48*	0,31*	0,22*	-0,1	0,12	0,42*	0,31*	0,25*	0,18*	0,38*	-0,06	0,06	-0,16
DB					1	0,05	0,13	0	0,07	0,44*	0,22*	0,11	0,01	0,28*	-0,14	-0,05	0,07
LCF						1	0,59*	0,31*	0,27*	0,36*	0,36*	0,50*	0,26*	0,37*	0,36*	0,38*	0,12
LCR							1	-0,06	0,07	0,48*	0,33*	0,41*	0,13	0,21*	0,17*	0,22*	0,11
LC								1	0,09	-0,02	0,06	0,19*	0,02	0,25*	0,26*	0,27*	0,18*
AC									1	0,17*	0,12	0,15	0,04	0,16	0,24*	0,19*	0,19*
AH										1	0,37*	0,43*	0,29*	0,32*	0,22*	0,27*	0,23*
AGA											1	0,43*	0,1	0,33*	0,17*	0,20*	0,15
LG												1	0,27*	0,38*	0,21*	0,35*	0,11
AHS													1	0,13	0,06	0,11	0,01
PT														1	0,32*	0,33*	0,27*
PCA															1	0,53*	0,42*
PR																1	0,31*
PCP																	1

*p<0,05

Tabla LXV. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en hembras de Jaén.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,81*	0,25*	0,37*	0,1	0,35*	0,16	0,42*	0,37*	0,36*	0,26*	0,28*	0,41*	0,36*	0,29*	0,36*	0,24*
ALP		1	0,18*	0,35*	0,12	0,28*	0,18*	0,34*	0,30*	0,23*	0,25*	0,34*	0,39*	0,40*	0,35*	0,37*	0,21*
DL			1	0,62*	0,53*	0,02	-0,30*	0,15	0,12	0,20*	-0,13	0,29*	-0,09	0,48*	0,1	0,04	0,05
DD				1	0,43*	0,07	-0,06	0,27*	0,18*	0,21*	0,11	0,29*	0,03	0,50*	0,13	0,09	0,04
DB					1	-0,04	-0,31*	0,09	0,14	0,13	0,02	0,25*	-0,1	0,47*	0,01	-0,01	0,02
LCF						1	0,56*	0,38*	0,33*	0,44*	0,29*	0,32*	0,18*	0,22*	0,13	0,22*	0,07
LCR							1	0,09	0,19*	0,14	0,25*	-0,02	0,17*	0,11	0,08	0,19*	0,06
LC								1	0,27*	0,29*	0,39*	0,39*	0,11	0,12	0,15	0,13	0,06
AC									1	0,41*	0,41*	0,28*	0,08	0,29*	0,21*	0,21*	0,15
AH										1	0,36*	0,41*	-0,01	0,26*	0,14	0,26*	0,12
AGA											1	0,37*	0,02	0,14	0,21*	0,25*	0,21*
LG												1	0,04	0,33*	0,25*	0,30*	0,11
AHS													1	0,13	0,20*	0,29*	0,15
PT														1	0,39*	0,44*	0,28*
PCA															1	0,63*	0,66*
PR																1	0,53*
PCP																	1

*p<0,05

- Estado de conservación en los caracteres cualitativos (morfológicos y fanerópticos)

En la **tabla LXVI** se expresan la comparación entre sexos mediante la prueba M-L Chi Cuadrado, discutiéndose los resultados obtenidos en función de las características expresadas en el Estándar racial vigente y por lo tanto permitiendo establecer el grado de desviaciones con respecto al ideal.

- **Perfil del frontal:** Según el Estándar “convexo”. Todas las hembras Negra Serrana de Andalucía (en adelante A) presentaban un perfil convexo a subconvexos mientras que las hembras de Castilla la Mancha (en adelante C) tenían un 70% de perfiles subconvexos, un 16% convexos y un 11% rectos. Las diferencias en el perfil fueron altamente significativas en ambas localizaciones.

- **Tipo de cuernos:** “Prisca”. El 79 y el 70% de las hembras de A y C, respectivamente presentaban cuerno Prisca, siendo el resto de los cuernos de tipo intermedio.

- **Longitud de orejas:** “*Orejas largas, anchas y dirigidas hacia abajo y algo hacia adelante en un ángulo cercano a los 45°*”. En las hembras de A, las orejas eran de longitud media a larga pero en las de C eran de longitud media. Las diferencias en cuanto a longitud de la oreja fueron muy significativas.

- **Línea de la nalga:** “*Nalga subconvexa*”. Las hembras de ambas localizaciones presentan una nalga recta con tendencia a la concavidad al presentar un porcentaje por encima del 20% de nalgas cóncavas.

- **Grosor de articulaciones:** “*de gran fortaleza, tanto en los radios óseos como en las articulaciones*”. En general presentan articulaciones de grosor medio, sin embargo las hembras de C presentan un 30% de articulaciones gruesas mientras que las de A tan solo un 10%. Este carácter presenta en ambas localizaciones unas diferencias altamente significativas.

- **Mamellas:** No se menciona en el Estándar. En ambas localizaciones se observa que el porcentaje de presentación de este carácter es muy bajo, un 5% para C y un 2% para A.

- **Perilla en hembras:** “*Los machos siempre presentan perilla, pero es inexistente o rudimentaria en las hembras*”. La mayoría de las hembras de la raza no presentan perilla, tan solo se observa en el 5% de los animales.

- **Tipo de mama:** “*recogidas, simétricas*”. La forma de ubre más frecuente es la globosa, con un 64% en A y un 77% en C, sin embargo se encontraron ubres catalogadas como *otras* en un 13 y 7% de las hembras, respectivamente.

- **Desarrollo mamario:** “*De tamaño medio*”. Las hembras de A presentan un desarrollo mamario medio en el 55% de los casos y escaso en el 34%; sin embargo en un 20% de las hembras de C encontramos desarrollos mamarios elevados, siendo el porcentaje restante de ubres con desarrollo mamario medio-escaso.

- **Longitud del pezón:** “*medianos*”. En cuanto a este carácter se ha observado que el 50% de las hembras de ambas localizaciones presentan pezones medios y en el 30% de los casos largos.

- **Dirección del pezón:** No se indica en el Estándar. En las hembras de A se detecta que los pezones se reparten de forma equitativa entre verticales e inclinados, sin embargo, en el caso de C predominan, con un 70%, los pezones inclinados, lo que dificulta el amamantamiento del cabrito.

- **Pezones supernumerarios:** No se indica en el Estándar. El porcentaje de aparición de este carácter es más elevado en las hembras de C (un 14%) donde sería útil la aplicación de criterios de selección severos para su erradicación, mientras que en A este porcentaje es del 8%.

Tabla LXVI. Valores y significación de la prueba M-L Chi Cuadrado para los caracteres cualitativos entre las dos localizaciones de las hembras de Negra Serrana

Variables	Hembras χ^2	Variables	Hembras χ^2
Perfil del frontal	72,59 ***	Color mucosas	0,66 ns
Tipo de cuernos	4,15 ns	Color pezuñas	1,24 ns
Longitud orejas	83,90 ***	Color ojos	104,81 ***
Dirección orejas	2,80 ns	Raspil	22,33 ***
Longitud cuello	8,19 *	Calzón	1,80 ns
Sección cuello	7,18 *	Pelliza	0,90 ns
Forma del tronco	2,41 ns	Mamellas	1,60 ns
Línea dorso-lumbar	8,98 *	Color mamas	36,60 ***
Inclinación grupa	60,18 ***	Perilla en hembras	0,31 ns
Línea de la nalga	2,42 ns	Mama	6,55 *
Extremidades	6,18 *	Desarrollo mamario	14,56 ***
Grosor articulaciones	25,15 ***	Longitud pezón	0,25 ns
Capa	113,29 ***	Dirección pezón	12,55 ***
Piel	9,07 *	Pezones supernumerarios	2,92 ns
Papada	99,87 ***	Particularidades del cuerpo	5,80 ns
Longitud pelo	0,87 ns	Particularidades de la cabeza	23,02 ***
Grosor pelo	44,32 ***		

ns:no significativo; *p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001; χ^2 :M-L Chi Cuadrado..



Figura 15. Negra Andaluza Macho



Figura 16. Negra Andaluza Hembra

- Raza Blanca Andaluza

Como su nombre indica, se trata de una raza autóctona de capa blanca y propia de la región a la cual debe su nombre, que también hace referencia a las zonas de sierra en las que predominantemente pastorea. Carece de sinónimos, aunque antiguamente era denominada raza Blanca Cordobesa

(Aparicio, G., 1947), dado que las de mayor pureza étnica se localizaban en los municipios de Villanueva de Córdoba, Espiel, Fuenteovejuna y Hornachuelos. En la actualidad se denomina raza Blanca Andaluza, sin el calificativo de serrana.

Está oficialmente clasificada como raza autóctona en peligro de extinción en el Catálogo Oficial de Razas de ganado de España.

En cuanto a su origen, está considerada como el resultado de la conjunción del tipo Savana y el tipo Nubiano (Herrera y col., 2001). Del primero conserva el cuerno en espiral y del segundo el perfil convexo y la elongación de sus formas. El tipo Nubiano aparece en el tercer milenio a. C. a partir del tipo Savana, según Nozawa (1991). Para otros autores el tipo Nubiano tiene posiblemente influencia del Ibx Abisinio. Sin embargo, la cabra Blanca Andaluza es sustancialmente Savana con cierta influencia del tipo Nubiano, según se puede constatar en la actualidad al compararla con un claro representante de este último, la Jannapari o la propia raza Nubiana.

Se localiza fundamentalmente en la Comunidad Autónoma Andaluza, estando presente prácticamente en la totalidad de sus provincias. Su explotación responde al modelo de extensivo de carne, por lo que está dotada de gran rusticidad y capacidad para el pastoreo en zonas de difícil orografía y climatología.

En 1985, Esteban y Tejón estimaban la población en 15.000 ejemplares, mientras que Delgado y col. (1992) lo cifraban en 1.820 ejemplares en toda Andalucía, reconociendo diversos autores, como Delgado y col. (1992); Rodero (1990) y Camacho (1993), que existía un grave problema de mestizaje con la Blanca Celtibérica y Malagueña, lo que ocasionaba pérdida de identidad morfológica (Rodero, Herrera y Gutiérrez, 1992). A pesar de ello, los distintos autores, señalaban que su grado de pureza era aceptable y así Cano y Ruiz (1996) lo cifraba en un 83% en la comarca de Sierra Mágina. Posteriormente, Frías (1998), en un estudio realizado en la misma comarca, detectó que el grado de pureza de los rebaños había descendido hasta el 53,27% en tan sólo dos años, en virtud de los cruzamientos generalizados con otras razas de aptitud mixta, catalogando su situación como “preocupante”.

El censo actual se localiza, principalmente, en una franja que se extiende por la zona oriental de Sierra Morena, norte de la Sierra de Segura y zona occidental de la Sierra de Cazorla, así como en la Sierra Norte de Sevilla, existiendo rebaños integrados en la Asociación en casi todas las provincias andaluzas, siendo su censo actual de unas 9.000 cabezas.

El sistema de producción es extensivo en terrenos quebrados y de fuerte insolación. Según se ha constatado, el tamaño de los rebaños varía entre 150 y 300 ejemplares, siendo el número medio de animales presentes en las explotaciones de 224, los cuales se sustentan del pastoreo en explotaciones con un tamaño medio de 417 Ha. (González y col., 2004). La alimentación depende de los recursos del monte y está constituida por una vegetación pobre, de pastos estacionales. Generalmente no se suplementa.

- Estado de conservación y evolución en los caracteres cuantitativos morfoestructurales de la raza en general

A través de los coeficientes de variación de los caracteres cuantitativos externos expresados en la **tabla LXVII** Se ha apreciado que en los machos existe una variabilidad baja en lo relativo a las alzadas (ALC, ALP), dado que no supera el 4%. Mientras que en cinco de las otras variables se supera el 10%, lo que supone una elevada variabilidad en estas regiones corporales, concretamente en la anchura del tronco (DB), las longitudes de la cabeza y cráneo (LCF y LCR), la anchura de la grupa (AGA) y la altura al hueco subesternal (AHS). En las hembras, las mismas regiones, exceptuando la longitud de la cabeza (LCF), presentan una elevada variabilidad, por lo que se identifican en ambos sexos como las regiones en las que se deben aplicar los criterios de selección morfológica más estrictos.

Los valores medios de las diferentes variables morfoestructurales, que presenta la raza actualmente, difieren en algunas regiones de los obtenidos por Aparicio en 1947. Las diferencias en alzadas son poco apreciables, pues tanto la alzada a la cruz (ALC) como a las palomillas (ALP) se han mantenido constantes a lo largo de estos 60 años. Igualmente, podríamos decir de la longitud de la grupa (LG), pero, por el contrario, los animales actuales son sensiblemente más acortados (DL), más estrechos de grupa (AGA) y presentan

unas extremidades más voluminosas (PCA). La menor profundidad y anchura de tórax (DD y DB) se contraponen con el mayor perímetro torácico (PT) que ostentan los individuos de la raza en la actualidad. En teoría, la disminución de los diámetros de anchura y profundidad del tórax tendrían que haber repercutido en la amplitud del perímetro torácico, por lo que habría que considerar que existen diferencias en la metodología aplicada.

Tabla LXVII. Estadísticos principales y prueba t de Student entre sexos en 31 machos y 264 hembras de raza caprina Blanca Andaluza.

Variables	Media Hembras (N=264)	Std.Dev Hembras	c.v. p.100	Media Machos (N=31)	Std.Dev. Machos	c.v. p.100	Prueba t entre sexos
ALC (Alzada cruz)	76,91	3,49	4,54	84,78	3,24	3,82	11,95***
ALP (Alzada a la grupa)	75,84	3,75	4,94	83,93	3,25	3,87	11,52***
DL (Diámetro longitudinal)	81,28	3,85	4,74	89,52	4,44	4,96	11,09***
DD (Diámetro dorso-esternal)	34	2,28	6,72	37,94	1,97	5,18	9,19***
DB (Diámetro bicostal)	19,52	3,05	15,61	22,33	2,54	11,36	4,94***
LCF (Longitud cabeza)	25,26	1,92	7,59	27,13	2,76	10,17	4,88***
LCR Longitud cráneo)	11,64	1,61	13,79	12,23	2,25	18,4	1,84 N.S.
LC (Longitud cara)	15,58	1,38	8,88	16,89	1,38	8,16	5,00***
AC (Anchura cabeza)	12,79	0,78	6,06	13,77	0,68	4,97	6,74***
AH (Anchura hombros)	15,86	1,55	9,75	18,49	2,71	14,66	8,15***
AGA (Anchura grupa anterior)	14,84	1,76	1,83	15	2,21	14,76	0,47 N.S.
LG (Longitud grupa)	23,4	1,69	7,21	25,71	2,21	8,59	6,97***
AHS (Altura al hueco subesternal)	44,6	6,44	14,43	47,34	7,82	16,53	2,19*
PT (Perímetro torácico)	95,36	8,17	8,57	107,28	9,19	8,56	7,58***
PCA (Perímetro caña anterior)	9,67	0,71	7,39	10,97	0,89	8,1	9,31***
PR (Perímetro rodilla)	14,82	0,94	6,37	16,5	1,27	7,71	9,03***
PCP (Perímetro caña posterior)	10,42	0,73	7,02	11,45	0,71	6,24	7,43***

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001., n.s: No significativo.

Del estudio de la relación entre la alzada a la cruz (ALC) y la altura al hueco subesternal (AHS) se ha detectado una gran variación, superior al 12%, que indica una gran variabilidad en la longitud de las extremidades en relación a la alzada (**tabla LXVIII**). En la caracterización morfoestructural es una población de extremidades largas, “animal lejos de tierra”, pero existe una gran diversidad de formas dentro del concepto de “largas extremidades”.

Junto a la raza Florida ostenta las mayores proporciones de cabeza. Ha de ser caracterizada como de cabeza “grande”, dado que la relación entre la longitud de la misma (LCF) y la alzada (ALC) es de 3, con un coeficiente de variación del 9,45%. Esto establece un intervalo comprendido entre 2,5 y 3,5, implicando el primer valor “cabeza muy grande” y el segundo de proporciones medias. Por lo tanto, esto viene a demostrar que existe una elevada variabilidad en las proporciones de esta región, que, por otra parte, es tan importante en la caracterización racial.

Tabla LXVIII. Estadísticos principales de los índices en 31 machos y 264 hembras de raza caprina Blanca Andaluza.

Indíces	Media	Std.Dev	c.v.	Media	Std.Dev.	c.v.	Prueba t entre sexos
	Hembras (N=264)	Hembras	p.100	Machos (N=31)	Machos	p.100	
Corporal	85,76	7,47	8,71	84,02	7,85	9,35	-1,22 N.S.
Proporcionalidad	105,82	5,78	5,46	105,7	5,86	5,54	-0,11 N.S.
Cefalico	50,9	4,61	9,05	51,1	3,98	7,79	0,24 N.S.
Toracico	57,41	8,05	14,02	58,85	5,84	9,92	0,97 N.S.
Relación corporal	1,01	0,02	2,39	1,01	0,02	2,05	-0,93 N.S.
Dactilo-Toracico	10,21	1,08	10,6	10,27	0,87	8,5	0,27 N.S.
pelviano	63,71	8,68	13,62	58,62	9,08	15,48	-3,07**
Longitud Relativa	1,63	0,14	8,77	1,62	0,21	12,93	-0,49 N.S.
LCF/LC	0,33	0,03	8,26	0,32	0,03	9,52	-1,70 N.S.

- Grado de armonía del modelo morfoestructural

Del estudio de los coeficientes de correlación entre todas las variables se deduce que los machos presentan un modelo morfoestructural de baja armonía, ya que sólo un 20% de las posibles correlaciones fueron significativas ($p \leq 0,05$), siendo además en tres ocasiones de signo negativo. En las hembras (**tabla LXVIX**), el modelo queda caracterizado de mediana-alta armonía al

existir un 65% de correlaciones significativas ($p \leq 0,05$); aunque al igual que en los machos (**tabla LVXXI**), cuatro de ellas presentan signo negativo. De ello se deduce que los ganaderos no tienen un morfotipo determinado en el caso de los machos, existiendo sementales con gran variabilidad no sólo en cuanto a los caracteres cuantitativos sino también en cuanto al modelo morfoestructural.

En lo que respecta a las hembras, parece existir un modelo, quizás más por la adaptación de los animales a un tipo de pastoreo que a la acción selectiva realizada en pro de un Estándar determinado, el cual ha sido reconocido recientemente y se espera que tras su aplicación se corrijan las tendencias contrapuestas detectadas.

De lo expuesto se puede concluir que la raza caprina Blanca Andaluza se encontraba con una gran variabilidad en lo relativo a sus caracteres morfoestructurales, y se apreciaban debilidades en su modelo morfoestructural. Este estado podría estar motivado por la ausencia de criterios de selección morfológica, ya que hasta el año 2004 no ha existido un Estándar racial, coincidiendo con la constitución de una Asociación de Ganaderos que vele por su conservación y mejora.

Tabla LXIX. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en las hembras de raza caprina Blanca Andaluza.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,88*	0,33*	0,33*	0,09	0,17*	0,1	0,33*	0,17*	0,15*	0,22*	0,39*	0,15*	0,26*	0,18*	0,12	0,17*
ALP		1	0,36*	0,31*	0,12	0,19*	0,23*	0,31*	0,19*	0,19*	0,1	0,35*	0,12	0,38*	0,21*	0,18*	0,26*
DL			1	0,57*	0,47*	0,05	-0,1	0,30*	0,30*	0,17*	0,31*	0,23*	-0,09	0,22*	0,21*	0,17*	0,22*
DD				1	0,45*	0,07	-0,1	0,26*	0,31*	0,21*	0,37*	0,17*	-0,07	0,31*	0,16*	0,15*	0,19*
DB					1	-0,05	-0,12	0,18*	0,15*	0,27*	0,25*	-0,01	-0,15*	0,22*	0,13*	0,20*	0,12
LCF						1	0,39*	0,26	0,40*	0,24*	-0,05	0,16*	0,02	0,30*	0,15*	0,21*	0,27*
LCR							1	0,03	0,16*	0,14*	-0,27*	0,05	0,01	0,24*	0,1	0,19*	0,17*
LC								1	0,33*	0,23*	0,22*	0,24*	-0,01	0,19*	0,13*	0,20*	0,21*
AC									1	0,17*	0,18*	0,19*	0,04	0,29*	0,16*	0,24*	0,35*
AH										1	0,35*	0,14*	-0,04	0,29*	0,21*	0,36*	0,30*
AGA											1	0,34*	0,13*	0,07	-0,03	-0,07	0
LG												1	0,19*	0,14*	0,04	0,05	0,06
AHS													1	0,51*	-0,42*	-0,37*	-0,17*
PT														1	0,01	0,04	0,25*
PCA															1	0,39*	0,55*
PR																1	0,48*
PCP																	1

Tabla LXX. Coeficientes de variación de Pearson entre las diferentes variables estudiadas en los machos de raza caprina Blanca Andaluza.

	ALC	ALP	DL	DD	DB	LCF	LCR	LC	AC	AH	AGA	LG	AHS	PT	PCA	PR	PCP
ALC	1	0,85*	0,19	0,44*	0,26	0,33	0,48*	0,24	0,52*	0,41*	-0,12	0,25	0,23	0,45*	0,62*	0,55*	0,39*
ALP		1	0,11	0,34	0,33	0,50*	0,63*	0,26	0,36*	0,42*	-0,40*	0,23	0,17	0,51*	0,73*	0,62*	0,63*
DL			1	0,57*	0,24	-0,2	-0,3	0,33	-0,14	-0,3	0,05	-0,13	-0,09	0,03	0,18	0,13	0,02
DD				1	0,48*	0,17	0,12	0,41*	0,36*	0,12	0,12	0,25	0,05	0,49*	0,36*	0,35	0,13
DB					1	0,09	0,29	0,36*	0,22	-0,11	-0,27	-0,08	-0,03	0,49*	0,22	-0,01	0,16
LCF						1	0,79*	0,16	0,37*	0,61*	-0,19	0,26	0,12	0,39*	0,51*	0,63*	0,43*
LCR							1	0,31	0,49*	0,63*	-0,3	0,15	0,16	0,51*	0,63*	0,56*	0,55*
LC								1	0,35	0,28	-0,12	0	0,06	0,32	0,36*	0,29	0,26
AC									1	0,61*	-0,02	0,02	0,44*	0,57*	0,33	0,36*	0,14
AH										1	-0,07	0,42*	0,58*	0,55*	0,56*	0,73*	0,41*
AGA											1	0,23	-0,01	-0,29	-0,48*	-0,35	-0,60*
LG												1	0,46*	0,31	0,17	0,33	0,12
AHS													1	0,61*	0,1	0,31	0,1
PT														1	0,44*	0,49*	0,37*
PCA															1	0,74*	0,80*
PR																1	0,57*
PCP																	1

- Estado de conservación y evolución en los caracteres cualitativos (morfológicos y fanerópticos)

Por medio del estudio de los caracteres cualitativos (Rodero *et al.*, 2004, y Luque *et al.*, 2005), se ha constatado que la raza caprina Blanca Serrana presenta en la actualidad una considerable variabilidad fenotípica para este tipo de caracteres externos. En el caso de las hembras, se puede apreciar que esta variabilidad está determinada, en mayor medida, por el efecto de la localización geográfica, pero afectando escasamente a los caracteres que se refieren a la conformación corporal, del cuello y de las extremidades, pero sí lo hacen de manera muy marcada para algunos de naturaleza faneróptica y para los referentes a cabeza, cuernos y orejas. Estos resultados pueden estar manifestando una diferencia entre los criterios de los ganaderos de cada zona, pero sin descartar la posibilidad de que se trate de modificaciones adaptativas en función del hábitat

Según el grado de variabilidad fenotípica de los caracteres, se ha establecido los siguientes tipos:

- Nivel I: Caracteres donde la frecuencia de su expresión predominante es superior al 80%.
- Nivel II: Caracteres donde la frecuencia de su expresión predominante se encuentra entre el 80 y el 60%.
- Nivel III: Caracteres donde la frecuencia de su expresión predominante es inferior al 60%.

La clasificación de cada carácter según este criterio, en cada sexo, se expresa en la **tabla LXXI**. Así mismo se puede dar el caso de que la expresión predominante se corresponda o no con lo estipulado en el estándar racial vigente. Éste aspecto, junto con la indicación del número de formas que puede presentar un carácter se expone también en la **tabla LXXI**. Por último, en la **tabla LXXII** se expresan la comparación entre sexos mediante la prueba M-L Chi Cuadrado.

Tabla LXXI. Nivel de variabilidad para los caracteres cualitativos de la raza caprina Blanca Serrana Andaluza por sexos (N hembras= 205 y N machos=21).

Carácter	Nº presentación		Predominancia		Tipo		Correspondencia Estándar racial		Forma Estándar
	H	M	H	M	H	M	H	M	
Perfil del frontal	3	2	convexo	convexo	II	I	si	si	convexo
Tipo de cuernos	3	1	prisca	prisca	I	I	si	si	prisca
Longitud orejas	3	3	larga	larga	II	III	si	si	largas
Dirección orejas	3	2	caídas	horizontal	II	III	si	no	semicaídas
Longitud cuello	3	3	mediano	mediano	II	II	no	no	largo
Sección cuello	2	2	ovalado	redondo	I	I			
Forma del tronco	2	1	Entre paralelas	Entre paralelas	I	I			
Línea dorso-lumbar	3	2	recta	recta	I	I	si	si	recta
Inclinación grupa	3	3	45°	derribada	II	III	si	no	45°
Línea de la nalga	2	2	recta	recta	II	I	no	no	subconvexa
Extremidades	3	3	medianas	medianas	I	I	no	no	largas
Grosor articulaciones	3	2	medianas	medianas	II	I	no	no	gruesas
Capa	2	1	blanca	blanca	I	I	si	si	blanca
Piel	3	3	media	media	II	III	no	no	gruesa
Papada	2	2	no papada	no papada	I	I			
Longitud pelo	2	3	mediano	mediano	II	II	no	no	corto
Grosor pelo	3	2	mediano	mediano	I	III	no	no	rudo
Color mucosas	3	1	sonrosada	sonrosada	I	I	si	si	sonrosada
Color pezuñas	2	1	claras	claras	I	I	si	si	claras
Color ojos	1	1	almendra	almendra	I	I			
Raspil	1	2	no	si	I	II	si	si	si en machos
Calzón	1	1	no	no	I	I			
Pelliza	1	2	no	no	I	I			
Mamellas	2	2	no	no	I	II			
Color mamas	2		claro		I				
Perilla /Barba	2	2	si	si	I	I	si	si	si barba y perilla
Mama	3		abolsada		II		si		recogida
Desarrollo mamario	3		medio		II		no		escaso
Longitud pezón	4		medio		III		si		medio
Dirección pezón	2		inclinado		II				
Pezones supernumerarios	2		no		I				

Tabla LXXII. Pruebas M-L Chi cuadrado de diferenciación entre provincias (N=4) para los caracteres cualitativos de la raza caprina Blanca Serrana Andaluza por sexos.

Variables	Hembras	Machos	Variables	Hembras	Machos
	(N=205)	(N=21)		X ²	X ²
Perfil del frontal	43,53 ***	1,54 ns	Grosor pelo	60,07 ***	8,09 *
Tipo de cuernos	36,19 ***		Color mucosas	9,91 ns	
Longitud orejas	21,65 *	9,40 ns	Color pezuñas	4,12 ns	
Dirección orejas	20,25 **	4,65 ns	Color ojos		
Longitud cuello	22,22 **	11,67 ns	Raspil		16,75 ***
Sección cuello	1,89 ns	8,85 *	Calzón		
Forma del tronco	2,73 ns		Pelliza		3,20 ns
Línea dorso-lumbar	9,07 ns	6,99 ns	Mamellas	33,21 ***	4,12 ns
Inclinación grupa	29,79 ***	7,07 ns	Color mamas	12,75 **	
Línea de la nalga	2,45 ns	2,89 ns	Perilla en hembras	3,76 ns	
Extremidades	8,77 ns	9,48 ns	Barba en machos		4,22 ns
Grosor articulaciones	33,34 ***	3,20 ns	Mama	9,49 ns	
Capa	1,65 ns		Desarrollo mamario	13,63 *	
Piel	28,54 ***	8,73 ns	Longitud pezón	15,36 ns	
Papada	6,89 ns	4,83 ns	Dirección pezón	16,57 ***	
Longitud pelo	106,31 ***	14,60 *	Pezones	1,76 ns	
			supernumerarios		

ns:no significativo; *p≤0,05; **p≤0,01; ***p≤0,001; χ²: M-L Chi Cuadrado

En general, se puede afirmar que la raza caprina Blanca Andaluza presenta en la actualidad una considerable variabilidad fenotípica para este tipo de caracteres externos, en el caso de las hembras se puede apreciar que esta variabilidad está determinada en mayor medida por el efecto de la localización geográfica, pero afectando escasamente a los caracteres que se refieren a la conformación corporal, del cuello y de las extremidades. Sin embargo, sí lo hacen de manera muy marcada para algunos de naturaleza faneróptica y para los referentes a cabeza, cuernos y orejas. Estos resultados pueden estar manifestándonos una diferencia entre los criterios de los ganaderos de cada zona, pero sin descartar la posibilidad de que se trate de modificaciones adaptativas en función del hábitat.

En el caso de los machos, el grado de variabilidad general era mayor que en las hembras, como puede observarse por el elevado número de caracteres que estaban en un nivel III. Sin embargo, el efecto de la localización geográfica está diluido, ya que, exceptuando la presencia de raspil y la longitud del pelo, el resto de caracteres se comportan de manera similar en cualquiera de las provincias.

Tanto en machos como en hembras, existían severas discrepancias con el estándar racial vigente, por lo que estos resultados indicaban la necesidad

de aunar criterios en la progresión de la raza hacia su unificación en función de lo preconizado en el Estándar racial redactado en el año 2004.



Figura 17. Hembra de la raza caprina Blanca Andaluza



Figura 18. Macho de la raza caprina Blanca Andaluza

- **Aspecto general:** Animales de perfil convexo, largos, profundos, armónicos, fuertes, vigorosos y pesos comprendidos entre los 60-70 kilos las hembras y 80-100 los machos. De gran dimorfismo sexual, siendo patentes los signos de feminidad y masculinidad en los dos sexos.

- **Cabeza:** Bien proporcionada al tamaño del cuerpo, con marcada convexidad tanto en la frente como en la cara, aunque se aprecia una ligera depresión en la sutura fronto-nasal. La cara termina en gran chaflán debido a su gran convexidad. Cuernos tipo Prisca, en forma de espiral abierta por las puntas, de sección triangular y gran longitud. Más cortas y débiles en las hembras quienes también las pueden presentar en arco con las puntas dirigidas hacia afuera. Orejas grandes, semicaídas y de puntas redondeadas. Ojos oblicuos y escondidos. Hocico acuminado.

- **Cuello:** Largo, muy robusto en los machos y más delgado en las hembras, de bordes rectos, en las hembras forma “golpe de hacha” en su unión con la cruz.

- **Tronco:** Largo y profundo, de costillares suavemente arqueados. Cruz destacada. Línea dorso lumbar recta o suavemente hundida. Grupa larga, ancha y algo inclinada, con nacimiento bajo de la cola, se dirige horizontalmente o en un ángulo de 45° hacia el suelo. Nalga con ligera su convexidad. Vientre bien proporcionado y algo recogido.

- **Mamas:** De escaso desarrollo, simétricas, recogidas y con pezones medianos, pero bien diferenciados.

- **Testículos:** Bien desarrollados y simétricos.

- **Extremidades:** De perfectos aplomos. De gran longitud y fortaleza, con articulaciones bien diferenciadas y de gran desarrollo. Espalda amplia, larga y musculada. Brazo largo y antebrazo proporcionado, de buen desarrollo muscular. Muslo y piernas largos y planos, muy angulados. Metacarpos medianos y groseros. Pezuñas grandes, fuertes y bien constituidas.

- **Capa, piel y pelo:** Blanca, tomando a veces una ligera tonalidad amarillenta que es conocida como “cereña”. Mucosas sonrosadas y pezuñas claras. Piel gruesa, con presencia variable de mamellas. Pelo corto y rudo. En

las hembras, a veces, aparece un ligero "raspil" y frecuentemente "perilla". En los machos, siempre "barbas" y raspil.

Capítulo 2. Otras aplicaciones. Estudio de la filogenia de las razas caprinas españolas

Introducción

Aunque, en lo relativo a la caracterización del propio animal, el esfuerzo principal de esta tesis va dirigido a la consideración de los caracteres fenotípicos, también se ha tenido en cuenta los resultados de los análisis de datos procedentes de marcadores genéticos, en este caso mediante el uso del ADN mitocondrial (*mtADN*). Ambas herramientas son fuente de información importante para el estudio poblacional, es decir, de las razas; aunque es objeto de amplio y controvertido debate la utilidad de ambos, parámetros fenotípicos y marcadores genéticos, en determinados análisis zootológicos. Las conclusiones más acertadas se dirigen a que cada grupo de datos son complementarios, porque cada uno es eficaz en un aspecto determinado en el análisis poblacional.

Los marcadores moleculares se aceptan como instrumentos útiles en la medida de la diversidad genética y sus aplicaciones, siempre que la técnica de marcadores se utilice adecuadamente. En ocasiones, datos de un gran número de caracteres morfológicos dan mejor estimación de la diversidad que un número limitado de marcadores.

Para M. A. Toro (2005) (Documento de la conferencia 13 de la FAO sobre Biotecnología, titulado: “El papel de la Biotecnología para la caracterización y conservación de Recursos Genéticos de cosechas, bosques, animales y peces en países en vías de desarrollo”) no se comprende cómo los marcadores moleculares pueden decidir si dos razas son o no la misma, debido a que los marcadores moleculares son caracteres neutrales y porque las distancias genéticas obtenidas no son muy útiles en este contexto, dado que ignoran la variación dentro de razas. Como consecuencia, estima que los parámetros a tener en cuenta son los fenotípicos, dado que manifiestan la adaptación a ambientes especiales, incluyendo aquellos caracteres de importancia económica, los que tienen valor cultural e histórico, etc.

Sin embargo, el uso de marcadores moleculares (*loci* genómicos y *mtADN*), está ampliamente extendido, dado que son multialélicos y pueden ser

genotipados de manera automática, son independientes de las condiciones ambientales y son consistentes, por citar algunas de sus principales ventajas.

En resumen, dado que la variabilidad de carácter molecular va acompañada por diferencias en los caracteres morfológicos, lo más adecuado es combinar los resultados de ambos grupos de variables con los pertinentes análisis estadísticos.

Tamaño de la muestra

Las razas analizadas en este trabajo fueron la Pirenaica (N=7), la Moncaína (N=11), la Azpi-Gorri (N=10), la Blanca Celtibérica (N=10), la Blanca Andaluza (N=5) y la Negra Serrana (N=17). Las secuencias de estos 60 individuos para un segmento HVR1 mitocondrial de 443 bp se remitieron al GenBank (número de acceso AY918001-AY918060).

A las secuencias obtenidas para el presente estudio se sumaron las definidas por Amills y *et al.* (2004) para las razas Palmera, Majorera, Tinerfeña, Murciano-Granadina, Malagueña y del Guadarrama. Para situar el linaje C, se tomaron del GenBank una secuencia de la raza Toggenburg (número de acceso AJ317840) y otra de la *Capra Caucásica* (AJ317875).

En total se estudiaron 110 secuencias, de las que 94 correspondieron a 12 razas caprinas.

Las muestras sanguíneas se obtuvieron mediante punción yugular, siendo remitidas al laboratorio en tubos con anticoagulante (EDTA K3). Fueron analizadas en el laboratorio de ADN del Departamento de Producción Animal de la Universidad de Zaragoza.

El ADN fue aislado utilizando un kit GeneClean (Bio-Rad Recules, CA, USA). Las muestras de ADN se amplificaron utilizando primers de PCR Cap-F1 (5'-TCCATATAACGCGGACATAC-3') y Cap-R1 (5'-ATGGCCCTGAAGAAAGAAC-3') según lo descrito por Luikart *et al.* (2001).

Se empleó un secuenciador automático comercial ABI 3730XL (Applied Biosystems. Foster City, CA. USA). Las secuencias fueron alineadas vía Clustal W (Thompson *et al.* 1994) utilizando el BioEdir v5.0.9 software (Hall 2004).

Metodología para el estudio de las relaciones filogenéticas entre razas

El ADN mitocondrial tiene una serie de características beneficiosas (Sbisca *et al.* 1997); se encuentra presente en un alto número de copias en la mayoría de las células somáticas y es hipervariable, mostrando una variación de sus secuencias de cinco a diez veces mayor que el ADN nuclear. Tiene áreas bien conservadas entre especies y es de herencia mendeliana presentado ausencia de recombinación. Su herencia es fundamentalmente materna.

El genoma mitocondrial es pequeño y circular, y consta de aproximadamente 16.500 pares de bases. Carece de intrones e incluso algunos de sus genes se encuentran solapados. Posee doble cadena diferenciada en una cadena pesada y otra cadena ligera. La mayor parte de los genes mitocondriales se transcriben utilizando un molde de cadena H, por ello en trabajos previos (Azor y *et al.*, 2005) hemos secuenciado parcialmente la región hipervariable 1 (HVR1) del mtDNA de seis razas caprinas españolas.

La región analizada fue la D-loop, no codificante de aproximadamente 1000 pares de bases que se divide en tres dominios: región control, D-loop, y región hipervariable (**figura 1**).

En las cabras domésticas (*Capra hircus*) existen cinco linajes maternos (A,B,C,D y E).

Según su origen, Luikart et al (2001) distinguen para esta región hipervariable del *mtADN* tres linajes, el A se corresponde con el inicio de la domesticación, mientras que los B y C se corresponden con expansiones secundarias.

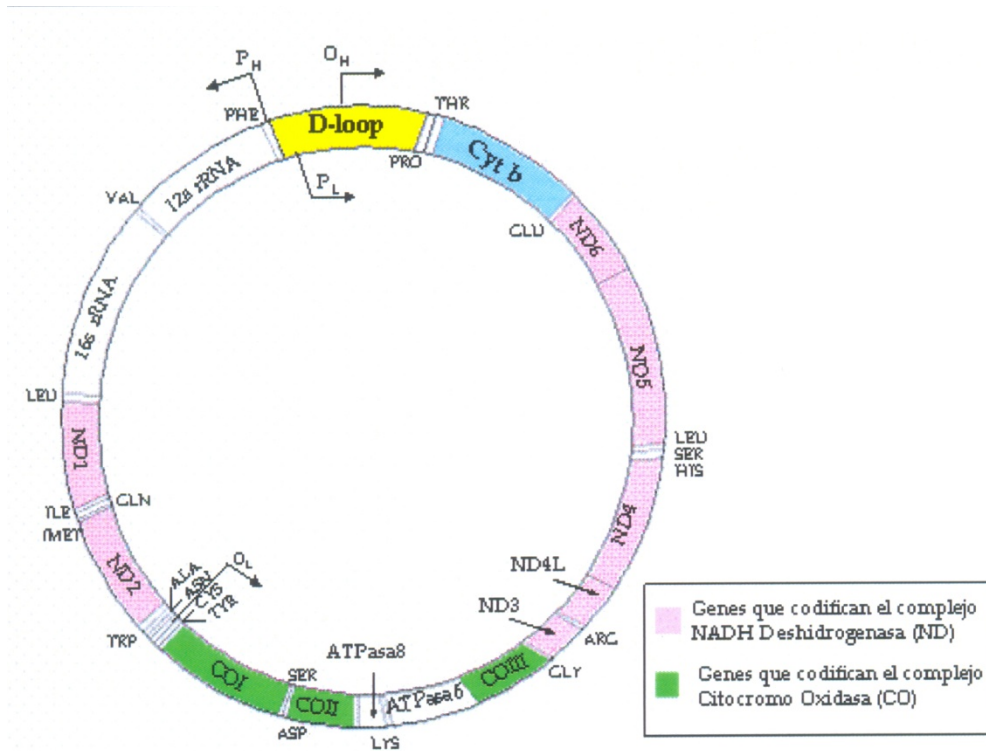


Figura 1. Esquema del genoma mitocondrial

El linaje A es claramente predominante en las razas caprinas de occidente. Las cabras B se encuentran e India, Mongolia, Malasia y Pakistan, mientras que el linaje C se ha detectado solamente en Eslovenia, Suiza y Mongolia. Posteriormente, han sido encontrados nuevos linajes de baja frecuencia en Pakistán (linaje D) (Sultana *et al.* 2003) y en India (linaje E) (Joshi *et al.* 2004).

Tratamiento de datos

Después del procedimiento bootstraps de muestreo con un set de 1000 datos múltiples usando SEQBOOT, se han obtenido las distancias de Kimura por medio de DNADIST (PHYLIP software pack, Felsenstein 1980-2004). La matriz de distancias fue analizada con el Software TreeView (Page 1996).

Dadas las dificultades para su visualización, se ha elegido un sets reducido de 78 animales para que el diagrama mostrase con mayor claridad la región más significativa del árbol original.

Resultados y discusión

Independientemente de las cabras canarias (Majorera, Tinerfeña y Palmera), que demostraron una fuerte relación fileogeográfica entre sí, aunque no totalmente separadas de las otras razas, para el resto de las razas españolas la estructura filogenética es débil. Incluso la raza Aspi Gorri está muy lejos de conseguir una separación clara del resto de razas (**figura 2**).

Las razas Malagueña, Guadarrama, Murciano-Granadina, Majorera, Palmera y Tinerfeña fueron obtenidas por Amills *et al.* (2004), Toggenburg 2990 representativa del linaje materno C.

Por otra parte, la C. *Capra Caucásica* está incluida como representante de otro grupo.

Las razas caprinas objeto de caracterización en esta tesis presentan una estructura fileogeográfica confusa, no correspondiéndose la posición de los individuos en el cluster con su origen o su localización geográfica. De tal manera que las razas Blanca Serrana, Blanca Celtibérica y Negra Serrana, se intercalan tanto con las razas canarias como con las peninsulares, y, con relación a estas últimas, se mezclan tanto las del norte como las del sur.

Azor *et al.* (2005) encuentran la explicación a estos hechos en los intensos movimientos migratorios habidos en las razas caprinas españolas, especialmente aquellos ligados al sistema de trashumancia, practicados durante siglos hasta mediados del siglo XX.

Para Amills *et al.* (2004), los resultados obtenidos se explicarían si se tiene en cuenta que el concepto de raza aplicado a las cabras domésticas podría tener un significado a nivel fenotípico y productivo, pero ser ambiguo y difuso a nivel de ADN mitocondrial. Dado el hecho de que el tipo de herencia del ADN mitocondrial es fundamentalmente materna, permite detectar situaciones pseudofilopátricas en las que podría darse el caso de que las hembras tuvieran una difusión menor que los machos.

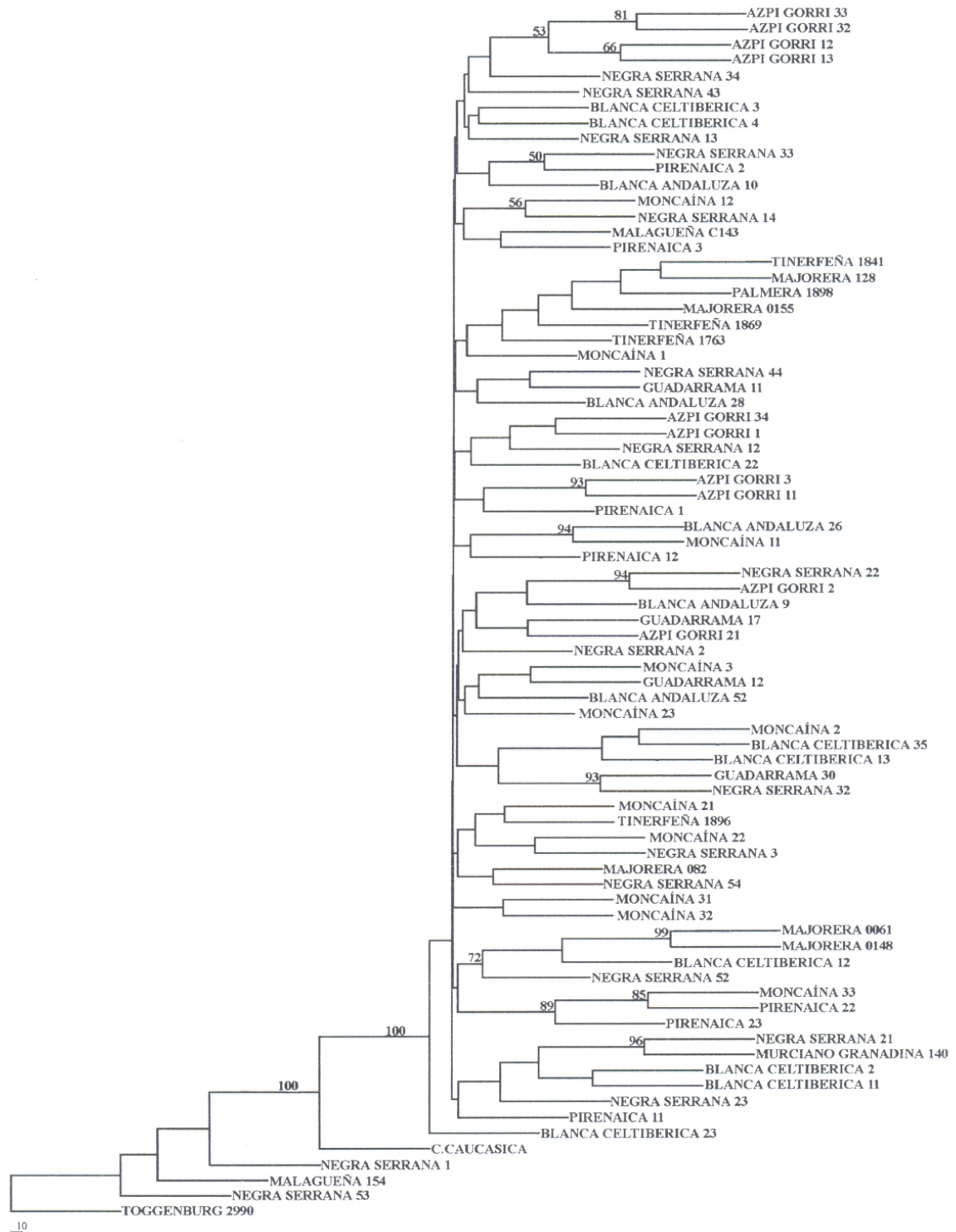


Figura 2. Análisis filogenético de las secuencias mitocondriales D-loop de las cabras domésticas españolas (*Capra hircus*). Arbol UPGMA de 78 secuencias HV1 mtDNA incluyendo las 60 caracterizadas por nuestro grupo.

Tal sería el caso de razas ganaderas que, a pesar de presentar características externas muy diferentes, presentan una composición de *mtADN* muy similar, lo que podría ser el resultado de una introgresión vía macho (Hanotte *et al.* 2002, Royo *et al.* 2005, Pedrosa, 2006).

Los resultados obtenidos para las razas caprinas objeto de esta tesis podrían ser un claro ejemplo de esta situación en la que los marcadores de *mtDNA*, que han resultado tan útiles en estudios evolutivos entre especies, resultan poco esclarecedores a la hora de establecer las relaciones filogenéticas entre razas caprinas.

Asimismo, es importante destacar que por medio del presente estudio se han encontrado tres cabras (dos de la raza Negra Serrana y una de la Malagueña) que pertenecen al linaje C. Esto pone de manifiesto una distribución de este linaje más amplia de lo que se pensaba, según lo definido previamente por otros autores.

Ello permite afirmar que, previamente al efecto que pudiera tener la trashumancia como fenómeno migratorio, la emigración de la especie caprina en el pasado fue muy amplia e interesante desde el punto de vista de la cultura humana en tiempos prehistóricos.

Capítulo 3. Caracterización técnica y económica del sistema de producción caprina de orientación cárnica

Introducción

En los programas de conservación y mejora de razas locales, se hace imprescindible llevar a cabo una valoración económica, técnica y social de los sistemas de cría, como uno de los elementos clave para el abordaje de dicha conservación, todo ello dentro del contexto de la sostenibilidad, dado que cualquier estrategia de actuación puesta en marcha en este sentido, tendría muchas menos posibilidades de éxito si no se conoce tanto las particularidades del animal en sí, como del sistema de cría en la que éste se asienta.

Por lo tanto, la caracterización y tipificación de los sistemas de cría basados en la información técnica, social y económica permiten poder llevar a cabo una mejor planificación y distribución más eficiente de los recursos destinados a mejorar el funcionamiento de los diferentes sistemas productivos que conforman el entorno de la población estudiada.

Metodología para la caracterización técnica y económica del sistema de producción caprina de orientación cárnica

El sistema productivo del caprino de aptitud cárnica se desarrolla fundamentalmente en zonas adeshadas y de bosque mediterráneo, situándose la mayor parte de las explotaciones en espacios protegidos y espacios naturales. Adquiere gran relevancia este hecho, debido a la importancia socioeconómica de esta actividad en estos espacios. De los 75 rebaños visitados, 57 se ubican dentro de espacios protegidos, lo que supone un 76,56% de las mismas.

Al analizar su ubicación geográfica se observa que se sitúan en zonas marginales de Andalucía, Castilla la Mancha y Extremadura (MAPA, 2005). Estas explotaciones presentan orientación cárnica, con producción de cabritos lechales y pascuales. Asimismo, las razas utilizadas corresponden a biotipos autóctonos en peligro de extinción, que son: Blanca Andaluza, Blanca Celtibérica y Negra Serrana.

Para el presente estudio se han seleccionado 75 explotaciones, 48 explotaciones ecológicas distribuidas en las CCAA de Andalucía, Extremadura y Castilla La Mancha.

El entorno ambiental dónde se desarrollan dichos sistemas se caracteriza por un medio difícil climática y orográficamente, constituido por un sistema de producción limitado a los terrenos más abruptos y mejor conservados de las distintas CCAA, de gran riqueza faunística y vegetal. Son serranías difíciles desde el punto de vista orográfico, con gran altitud (media de 650 m) y acusadas pendientes (en torno al 40%).

Son zonas deprimidas económicamente con bajos indicadores de renta (renta neta media 10.800 €, consumo de energía 6.600 Mwh y 960 líneas telefónicas por municipio), baja densidad de población y aunque la densidad media no es excesivamente baja (26,4 habitantes km²-1, es necesario destacar que el 39% de las explotaciones se hallan en zonas con menor densidad media (8,8 habitantes km²-1).

Corresponde con áreas marginales no aptas para los cultivos agrícolas por sus condiciones orográficas y climáticas y que en función de la clasificación de Padakis (1965) presentan serias limitaciones a los cultivos, tanto por las escasas posibilidades de siembra y plantación debidas a las variaciones existentes en las cuatro estaciones del año, como por la dificultad de implantar el regadío.

Resultados y Discusión

- Caracterización técnica de las explotaciones

En la **tabla I** se muestra la estructura de las explotaciones; dónde se observa la existencia de variables con elevado coeficiente de variación (NHT, NDE, FERT, ICHC, TREP, IHM, CARGA, TMORT) que muestran la dispersión de los datos y la heterogeneidad existente entre explotaciones. Por tanto, los sistemas caprinos extensivos se caracterizan fundamentalmente por su elevada complejidad y variabilidad; que viene condicionada por diferentes factores técnicos, sociales y ambientales.

El desconocimiento de las características productivas de estas razas, así como la elevada complejidad y diversidad de los modelos productivos determina la necesidad de caracterizar los sistemas productivos y valorar la situación del sector caprino extensivo.

La dimensión media de los rebaños es de 188 cabras presentes donde el 85% de estos animales presentan derechos a prima ganadera. La superficie media pastoreada es de 658 ha, comprendiendo los pastos propios, privados y comunales. La carga ganadera media es de 1,11 UGM ha⁻¹. Esta dimensión es superior a la encontrada por Caballero de la Calle y Carrión Sánchez (1993), que apuntan unos tamaños medios de los rebaños extensivos en torno a 100 animales.

La tasa de fecundidad y el índice de chivos comerciales o productividad son aceptables para las condiciones donde se desarrollan y el grado de alimentación que se les facilita.

La tasa de fecundidad es superior a la señalada por Cano y Ruiz (1996) del 0,66%. La tasa de reposición es superior a la indicada por Frías Mora (1998) para las cabras extensivas de la provincia de Jaén (15,5%).

Tabla I. Descripción estadística de las variables técnicas de las explotaciones ecológicas de caprino extensivo.

X ± ES (CV)	X ± ES	Mínimo	Máximo	Cuartil Inferior	Cuartil Superior	CV
NCA ¹	188 ± 18,47	4	340	41	255	99,98
NHT ²	658 ± 119	1	8.000	100	700	174
NDE ³	160 ± 17,94	0	878	14,5	238	114
FERT ⁴	1,34 ± 0,04	0,35	2,58	1,11	1,55	30,48
ICHC ⁵	1,19 ± 0,04	0,15	2,4	0,93	1,39	34,82
TREP ⁶	17,22 ± 0,90	1,82	46,15	9,85	22,99	53,53
IHM ⁷	20,68 ± 1,03	2	60	14	26,46	50,65
CARGA ⁸	1,11 ± 0,32	0,01	21,85	0,09	0,64	273
TMORT ⁹	16,89 ± 1,40	0,74	58,33	8,93	21,11	74,91

¹ N° de cabras presente; ² Dimensión en ha; ³ N° de derechos; ⁴ Tasa de fecundidad (%); ⁵ Índice de chivos comerciales; ⁶ Tasa de reposición (%); ⁷ Relación hembra:macho; ⁸ Carga ganadera (UGM/ha); ⁹ Tasa de mortalidad de chivos (%)

En tanto que la relación hembra por macho que presentan estos sistemas es similar a la señalada por Gil *et al*, (1997). Finalmente la tasa media

de mortalidad del cabrito es inferior a la aportada por Ortuño (1994) del 20-30%.

En la **tabla II** se muestran las características de los sistemas de producción de cada raza no encontrándose diferencias significativas por razas ($p>0,05$) ni por Comunidad Autónoma ($p>0,05$).

Al analizar los índices técnicos según el modelo de explotación (**tabla III**) se observa que las explotaciones dedicadas exclusivamente a la producción caprina son de mayor tamaño, tanto en número de reproductores como en superficie. Estas explotaciones se sustentan en un sistema productivo donde adquiere gran importancia la base territorial en la producción de alimentos para el ganado. Así la carga ganadera media es de 0,12 UGM ha⁻¹. No obstante, los índices productivos y reproductivos empeoran con respecto a aquellas explotaciones que combinan la producción caprina con otras actividades (FERT, ICHC, TMOR). Asimismo, estas explotaciones multifuncionales presentan un mayor grado de tecnificación (TREP, IHM) y una carga ganadera superior (0,43 UGM ha⁻¹).

Tabla II. Descripción estadística de las variables técnicas según la raza.

X ± ES (CV)	Blanca Andaluza	Blanca Celtibérica	Negra Serrana
NCA ¹	224 ± 18,50 -47,2	229 ± 25,70 -66,4	308 ± 57,30 -87,1
NHT ²	417 ± 108 -78	617 ± 71,50 -67,5	1.448 ± 465 -147
NDE ³	181 ± 30,00 -61,8	199 ± 26,00 -77,6	272 ± 56,00 -97,1
FERT ⁴	1,30 ± 0,04 -12,5	1,30 ± 0,07 -29,7	1,50 ± 0,07 -21,03
ICHC ⁵	1,13 ± 0,04 -14,1	1,18 ± 0,07 -35,55	1,41 ± 0,07 -24,61
TREP ⁶	17,20 ± 2,00 -44,4	15,70 ± 1,40 -51,9	16,60 ± 1,80 -52,2
IHM ⁷	23,00 ± 3,00 -48,1	24,00 ± 1,80 -44,3	22,00 ± 1,60 -35,3
CARGA ⁸	0,48 ± 0,20 -99,7	0,15 ± 0,01 -59,5	0,32 ± 0,09 -133
TMORT ⁹	15,38 ± 2,10 -52,2	19,82 ± 2,40 -60,3	11,74 ± 2,70 -99,2

¹ N° de cabras presente; ² Dimensión en ha; ³ N° de derechos; ⁴ Tasa de fecundidad (%);

⁵ Índice de chivos comerciales; ⁶ Tasa de reposición (%); ⁷ Relación hembra:macho;

⁸ Carga ganadera (UGM/ha); ⁹ Tasa de mortalidad de chivos (%).

- Caracterización económica de las explotaciones

- Cuenta de Pérdidas y Ganancias

La caracterización económica de la explotación tipo se realiza a partir de la Cuenta de Pérdidas y Ganancias calculada para 2005. En la figura 1 se representan los ingresos y los gastos medios de esta explotación, observándose como a partir de los mismos se obtiene un resultado medio positivo, es decir, se generan beneficios.

No obstante, los elevados coeficientes de variación que reflejan los resultados económicos (**tabla IV**) reiteran en la elevada variabilidad y diversidad que presentan los sistemas de producción caprina ecológica. Así, aparece más de un 25% de explotaciones que generan pérdidas.

Tabla III. Descripción estadística de las variables técnicas según el modelo de explotación.

X ± ES (CV)	Simple	Multifuncional
NCA¹	324 ± 29,37 ^b -49,72	193 ± 28,18 ^a -99,13
NHT²	949 ± 321 -169	744 ± 159 -142
NDE³	293 ± 31,51 ^b -58,88	159 ± 26,68 ^a -114
FERT⁴	1,32 ± 0,07 -27,49	1,48 ± 0,06 -25,82
ICHC⁵	1,17 ± 0,07 -34,24	1,30 ± 0,06 -30,5
TREP⁶	13,71 ± 1,36 ^a -54,22	18,17 ± 1,23 ^b -46,01
IHM⁷	22,49 ± 1,55 -37,68	23,77 ± 1,61 -46,1
CARGA⁸	0,12 ± 0,02 ^a -85,18	0,43 ± 0,09 ^b -143
TMORT⁹	16,38 ± 2,23 -68,09	15,39 ± 1,86 -73,43

¹ N° de cabras presente; ² Dimensión en ha; ³ N° de derechos; ⁴ Tasa de fecundidad (%); ⁵ Índice de chivos comerciales; ⁶ Tasa de reposición (%); ⁷ Relación hembra-macho; ⁸ Carga ganadera (UGM/ha); ⁹ Tasa de mortalidad de chivos (%).

- Ingresos

El conjunto de ingresos de la explotación tipo está compuesto por dos partidas fundamentales: la venta de chivos y las subvenciones. La venta de chivos se efectúa con tres agentes: marchantes o mayoristas, carniceros o minoristas y finalmente particulares. Respecto a las subvenciones, éstas proceden de cinco partidas: prima compensatoria de renta, zona desfavorecida, raza autóctona, zona de montaña y ganadería ecológica; solo hay tres explotaciones que no reciben ingresos por este concepto.

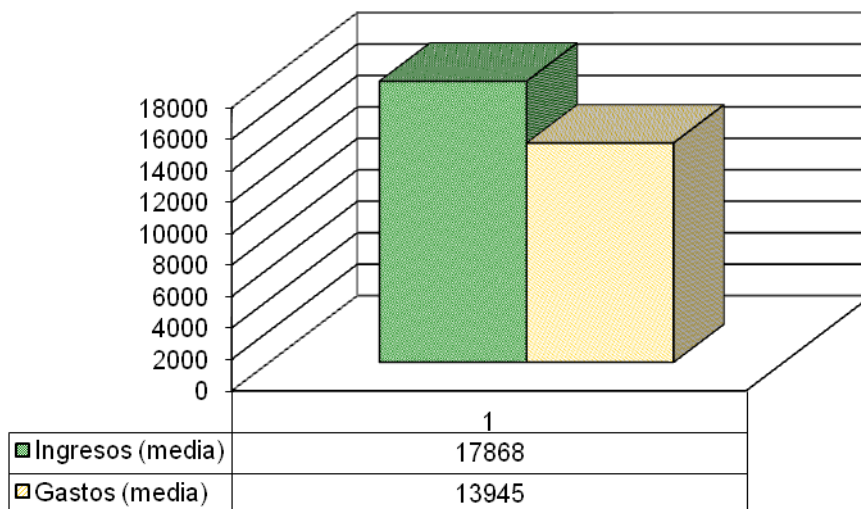


Figura 1. Representación de ingresos y gastos.

Tabla IV. Descripción estadística de los resultados de explotación (€ año⁻¹).

	Ingresos	Gastos	Resultado neto	Resultado bruto familiar	Flujo neto de caja
Media	17.868	13.945	3.924	7.439	7.486
Error estándar	1.876	1.301	1.168	1.244	1.295
Mínimo	1.124	612	-16.547	-16.547	-10.150
Máximo	80.235	58.569	54.146	54.339	62.033
Cuartil inferior	7.927	5.762	-937	2.174	845
Cuartil superior	21.908	20.157	5.437	10.259	8.990
Coef. variación	91,51	81,36	260	145	151

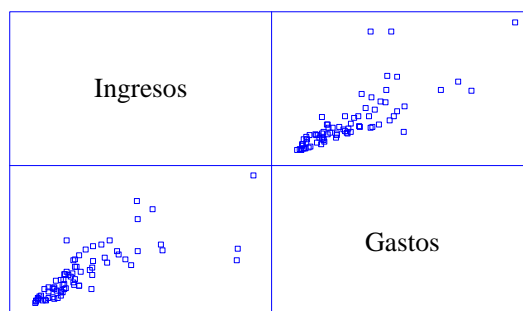


Figura 2. Matriz de ingresos y gastos en todas las explotaciones.

Tabla V. Resumen de ingresos.

Concepto	€año ⁻¹	Porcentaje
Venta de chivos	10.942	35,44
Derechos	5.150	16,68
Subv. zona desfavorecida	525	1,7
Subv. zona de montaña	897	2,91
Subv. raza autóctona	3.040	9,85
Subv ganadería ecológica	9.300	30,12
Desvieje	260	0,84
Diferencia de inventario	757	2,45
Total	30.872	100

En la **tabla V** pueden observarse la cuantía de los ingresos obtenidos y el porcentaje respecto al total; aparecen reflejadas también la venta de subproductos (animales de desvieje), el autoconsumo y la diferencia de inventario (observada al final del ejercicio con respecto al comienzo).

La venta de chivos (35,44%), la subvención ecológica (30,12%) y la prima por pérdida de renta suponen el 88% de los ingresos totales de las explotaciones. El resto de las partidas no alcanza el 10%.

Castel *et al.* (1996) señalan que mientras las explotaciones intensivas y semi-intensivas obtienen hasta el 25% de los ingresos por venta de cabritos, las explotaciones extensivas obtienen la mayor parte de sus ingresos por este capítulo. Sánchez *et al.* (1998) en un estudio comparativo de sistemas revelan que el ingreso por venta de chivos supone el 47% en sistemas extensivos, el 22% en semiextensivos y el 12% en intensivos.

La forma más habitual de venta es por medio de un marchante o mayorista que compra por cabeza y se lleva la mayor parte de la producción de las explotaciones (**tabla VI**). Generalmente el precio obtenido es el más bajo y el número de chivos vendido el más alto.

Tabla VI. Resumen de ingresos por venta de chivos.

Chivos vendidos	Cabritos	€cabrito ⁻¹	€año ⁻¹
Mayoristas	316	37	11.709
Minoristas	195	39	7.641
Particulares	38	48	1.863

Por otra parte, los ingresos por subvenciones suponen el 61,27% de los ingresos totales, asegurando la rentabilidad del sistema (Ruiz *et al.*, 1994; Manrique *et al.*, 1994). En estas explotaciones, del número total de hembras existentes en el rebaño (que asciende a 180), solo disponen de prima una media de 160 lo que supone que un 11,11% no tengan derecho a prima.

La existencia de un número de animales que no aparece censado se produce por dos razones fundamentales: por una parte aún existe recelo ante la supervisión del fisco (negativa de declarar la dimensión real del rebaño) y, por otra, éstos animales actúan de reserva ante una eventual disminución de efectivos de reproductoras, evitando así la posible pérdida de subvención al existir un número inferior al declarado.

- Gastos

Al analizar los gastos de la explotación tipo se aprecia que la mano de obra supone casi el 27% del total de gastos y al añadir las amortizaciones y los arrendamientos y la alimentación el gasto se eleva al 68,86% (**tabla VII**).

En conjunto las amortizaciones suponen un 19,19% de los gastos totales. El apartado de mayor peso es la amortización de vehículos y en segundo lugar las cabras reproductoras, en tanto que las amortizaciones de infraestructuras e instalaciones son de escasa cuantía (**tabla VIII**).

Una de las respuestas a la escasa rentabilidad de las explotaciones ecológicas extensivas de orientación cárnica es la reducción de los gastos de alojamiento. Tan reducidos son los elementos amortizables que Rouco *et al.*

(1990) no las toman en consideración en las explotaciones extensivas de carne, solo contemplan los animales.

Tabla VII. Resumen de gastos.

Concepto	€año ⁻¹	Porcentaje
Amortizaciones	3.491	19,19
Alimentación	2.034	11,18
Mano de obra	4.783	26,3
Gastos financieros	990	5,44
Tributos	430	2,36
Servicios profesionales independientes	303	1,67
Reparaciones y conservación	470	2,58
Primas de seguros	2.173	11,95
Arrendamientos	2.217	12,19
Suministros	1.298	7,14
Total	18.188	100

Tabla VIII. Resumen de amortizaciones.

Concepto	€año ⁻¹	Porcentaje
Vehículos	4.431	57,28
Cabras	2.106	27,22
Machos	146	1,88
Tinada	623	8,05
Edificios comunes	162	2,1
Malla/comederos	268	3,46
Total	7.736	100

Sin embargo, Sánchez *et al.* (1998) consideran que las amortizaciones suponen el 23,5% de los gastos y, precisamente por la importancia de este apartado, aquellas explotaciones que no imputen este coste crearán que obtienen unos beneficios superiores, aunque esto provoque su progresiva descapitalización, comprometiendo su futuro a largo plazo.

El gasto en adquisición de materia prima para la alimentación del ganado supone el 11,18% de los gastos totales. Debido a la escasa rentabilidad de las explotaciones se suele reducir al máximo el gasto en alimentación, tanto que llega a ser casi nulo, como señalan Sánchez (1942), Moreno (1983), Agraz (1989), Caballero *et al.* (1993), Castel *et al.* (1996) y presenta una alta correlación con la productividad (Ciria *et al.*, 1995).

El gasto en mano de obra incluye todas las personas que habiendo rebasado la edad de escolaridad obligatoria realicen trabajos en la explotación, considerando como tales la guía y guarda de animales en pastoreo, alimentación suplementaria y los cuidados propios de este sistema de explotación, más el trabajo de mantenimiento de las instalaciones. Asimismo, el importe total de la mano de obra se halla sumando los salarios de la mano de obra fija, su cotización a la Seguridad Social y el coste de la mano de obra eventual.

El coste de la mano de obra supone el 26,30% de los gastos totales. Este porcentaje es inferior al señalado por Rouco *et al.* (1990) y quienes estiman que la mano de obra supone el 75,42% del gasto total de las explotaciones caprinas extensivas. No obstante, es similar al indicado por Sánchez *et al.* (1998) estiman este coste en el 27,5% de los gastos totales. Asimismo, Manrique *et al.* (1984) indican que en una muestra de explotaciones ovinas, la mano de obra constituye entre el 25 y el 37% de los gastos totales. La actividad caprina genera 0,55 UTH/explotación. Estos datos son inferiores a los mostrados por Ciria *et al.* (1999), Lax *et al.*, (1992), Pulido *et al.*, (2000) y Acero (2001).

Los gastos financieros recogen los pagos de intereses de los préstamos recibidos por el titular en función de su actividad ganadera. Estos gastos se corresponden con préstamos extraordinarios por sequía, préstamos específicos para mejora de naves e infraestructuras y de modo minoritario a préstamos personales utilizados para edificar naves de usos comunes. El endeudamiento medio de cada explotación asciende a 989,68 € anuales, representando el 5,44% de los gastos totales.

Los gastos tributarios ascienden a 430 € anuales y representan el 2,36%. Es la segunda partida de gastos con menor importancia. En los gastos tributarios se contempla el Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) en el supuesto de poseer pastos en propiedad que sean utilizados por el caprino. En el caso de que aparezca otro tipo de ganado solo se imputa la parte proporcional correspondiente al caprino. También figura el Impuesto sobre el Beneficio calculado en función de los datos incluidos en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas al tratarse de empresarios individuales en régimen de

estimación por signos índices o módulos. Se ha optado por este sistema de estimación porque es al que mayoritariamente se acoge este tipo de empresarios ya que los requerimientos formales respecto a Hacienda son menores frente a otras formas tributarias.

El gasto medio en servicios prestados por profesionales supone el 1,67% de los gastos totales y constituye la partida con menor peso en el cómputo global de los gastos. Este apartado incluye el gasto en veterinario, asesor fiscal, y agrupación de defensa sanitaria (ADS). Aunque el mayor gasto en los servicios profesionales es el de veterinario, los ganaderos recurren poco a sus servicios. En consecuencia, esto contribuye a que los problemas de mortalidad existentes en las explotaciones sean tan elevados (17,22%).

Por otra parte, el desembolso en suministros es medio, suponiendo el 7,14% del total de gastos, y refleja la escasa inversión en infraestructuras y el carácter extensivo de las explotaciones. Esta partida comprende el gasto en electricidad, agua, teléfono y carburante. En todos los casos, el consumo de agua y luz es de poca importancia mientras que el carburante supone el principal suministro.

El gasto medio en reparaciones y conservación supone el 2,58% y asciende a 469,87 € anuales. Se incluyen en este capítulo todos los gastos referidos al mantenimiento de edificios, instalaciones, maquinaria y vehículos, excluyendo toda operación que pueda ser considerada como inversión. Esta partida se corresponde básicamente a reparaciones de los vehículos utilizados en las explotaciones y a la conservación de las cercas. En menor cuantía incluye el arreglo de las tinadas.

El gasto en seguros asciende a 2173 € año⁻¹ y representa cerca del 12% del gasto total. Se consideró para reflejar los gastos en seguros agrarios referidos tanto a instalaciones como a animales. Este apartado supone un elemento más que caracteriza el sistema de producción objeto del análisis, ya que la norma habitual en el sector caprino convencional es la no contratación de ninguna póliza de seguros (Acero, 2001).

En el apartado de gastos en “arrendamientos y cánones” se incluye la suma de los pagos por pastos comunales, pastos privados y costeo. Este

epígrafe supone el 12,19% de los gastos y es el tercer grupo en importancia tras la mano de obra y las amortizaciones. No obstante, para los ganaderos es el fundamental pues no contabilizan los anteriores (particularmente su propia mano de obra) al no implicar un desembolso efectivo de dinero. Asimismo, este apartado refleja el marcado carácter de extensividad del sector, con una alimentación basada en el aprovechamiento de los recursos mediante pastoreo.

El coste de los arrendamientos es muy inferior al indicado por González (1992) en Extremadura donde alcanzan el 73% en Badajoz y el 57% en Cáceres. Por su parte, Ortuño (1994) indica en sistemas extensivos de la Sierra de Gredos (Ávila) un coste en pastos que oscila entre el 18% en sistemas extensivos trashumantes, el 9% en sistemas extensivos estantes y el 2,5% en sistemas semintensivos, aunque, no considera el gasto de la mano de obra ni los gastos fijos de la explotación. Sánchez *et al.*, (1998) consideran que el coste en arrendamientos de pastos supone el 33% de los gastos totales en sistemas extensivos frente al 13% de los sistemas semiextensivos.

- Estructura de costes

Los costes totales están compuestos por costes fijos (70%) y variables. Los costes fijos incluyen amortizaciones, mano de obra fija, gastos financieros, impuesto de bienes inmuebles (IBI), servicios profesionales independientes (del agrónomo y del asesor fiscal), suministros, reparaciones, primas de seguro, arrendamiento de pastos privados y costeo y, finalmente, gastos de carburante y otros. Los costes variables suponen un 30% y comprenden alimentación, mano de obra eventual, impuesto sobre beneficios, servicio veterinario, arrendamiento de pastos comunales y gastos en medicamentos. La estructura de costes se representa en la **figura 3**.

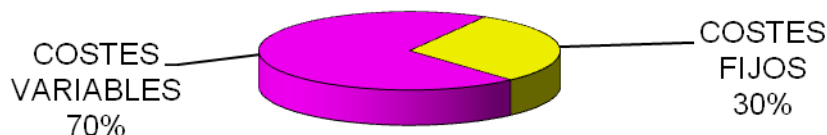


Figura 3. Relación entre costes fijos y costes variables.

Estos datos contrastan con los indicados por Rouco *et al.* (1990) que consideran que los gastos fijos en una explotación extensiva de carne tipo suponen en torno al 9% y los variables el 91%. También contrastan con los ofrecidos por Sánchez *et al.* (1989) que revelaban que los gastos fijos suponen el 49,9% de los totales, mientras que los variables alcanzan el 51,9%. No obstante, ambos autores consideran como gastos variables alimentación, tributos y suministros.

Por otra parte, al analizar la descripción estadística de la estructura de costes (**tabla IX**) se observa elevada variabilidad entre explotaciones (coeficientes de variación), lo que es indicativo de la elevada diversidad y heterogeneidad de subsistemas productivos dentro del sector caprino extensivo ecológico de orientación cárnica. Así, aparece un 25% de explotaciones con un coste total inferior a los 6.000 € año-1 y un coste variable del 18%; frente a otro 25% de explotaciones con más de 20.000 € año-1 de coste total y un 29% de costes variables.

- Costes unitarios

A partir de la cuenta de Pérdidas y Ganancias elaborada para cada explotación se obtiene la estructura de costes unitarios (por chivo) que aparece en la **tabla X**. El número medio de chivos producido en el conjunto de explotaciones es de 306 unidades. Se observa que la partida más relevante de costes la constituye la mano de obra (27%), fundamentalmente de carácter

familiar. El segundo término lo ocupan las amortizaciones (19%), y en tercer lugar se sitúan los arrendamientos (12%). El conjunto de estas partidas comprende el 58% del total de gastos de la explotación.

Tabla IX. Estructura de costes.

	Costes Fijos	Costes Variables	Costes Totales
Media	9.613	4.162	13.775
Error estándar	961	479	1.286
Mínimo	507	23,44	612
Máximo	48.863	18.174	58.570
Cuartil inferior	3.896	1.042	5.762
Cuartil superior	12.990	5.935	20.002
Coef. Variación	87,15	100	81,4

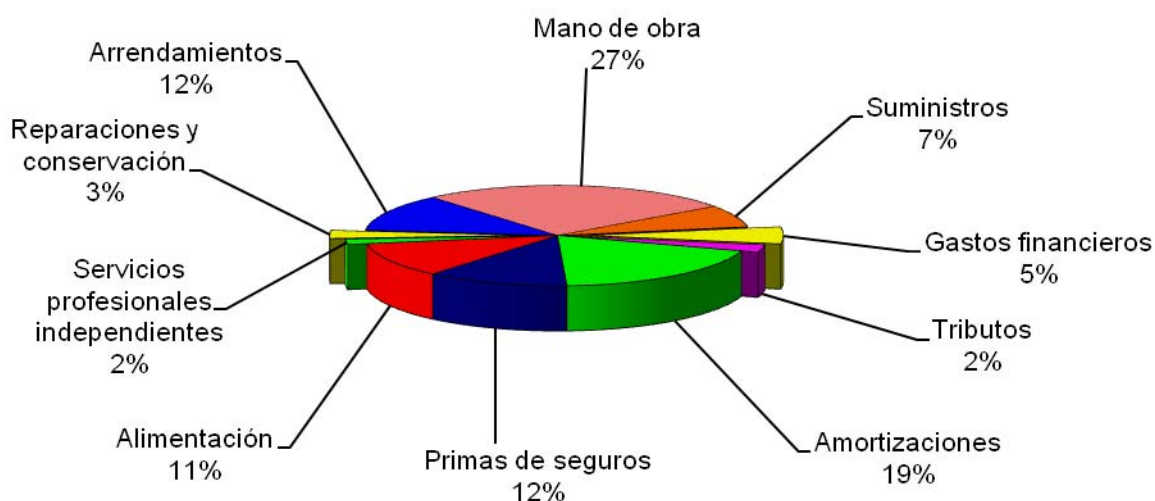


Figura 4. Desglose del coste unitario (€cabrito⁻¹).

Se aprecia que el coste total por chivo es 49,08 € y supera en un 26,65% el precio medio de mercado (38,75 € cabrito⁻¹); en consecuencia un gran número de explotaciones está en situación de pérdidas. Con la subvención el precio medio percibido por chivo asciende a 57,40 €, cantidad suficiente para alcanzar el coste de producción (**tabla XI**).

Tabla X. Coste unitario (€cabrito⁻¹).

Concepto	€cabrito ⁻¹	Porcentaje
Amortizaciones	9,42	19,19
Alimentación	5,49	11,18
Mano de obra	12,91	26,3
Gastos financieros	2,67	5,44
Tributos	1,16	2,36
Servicios profesionales independientes	0,82	1,67
Reparaciones y conservación	1,27	2,58
Primas de seguros	5,86	11,95
Arrendamientos	5,98	12,19
Suministros	3,5	7,14
Total	49,08	100

El 70% de las explotaciones presentan unos costes inferiores a 57,40 € cabrito-1 y casi el 25% alcanzan valores superiores a los 60 € cabrito-1. Estos resultados negativos se suplen por parte del productor con unas amortizaciones inferiores a las mínimas necesarias, aún a riesgo de descapitalizar la empresa a largo plazo, y no computando el gasto que supone su propia mano de obra y la de su familia.

Tabla XI. Descripción de costes y precios unitarios (€cabrito⁻¹).

	CMTU	CMVU	CMFU	PMPS	PMPU
Media	49,08	13,6	35,49	57,4	38,75
Error estándar	2,5	1,09	2,01	1,81	0,56
Mínimo	12,13	0,36	9,03	36,09	29,55
Máximo	113	41,97	95,4	124	51,11
Cuartil inferior	31,77	6,37	23,59	48,44	34,86
Cuartil superior	60,39	19,4	43,36	59,4	41,53
Coef. Variación	44,37	70,17	49,45	27,46	12,61

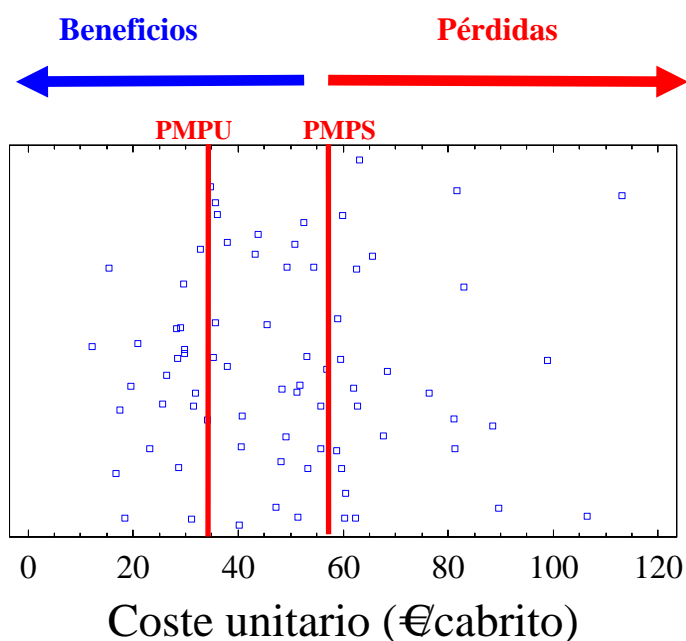


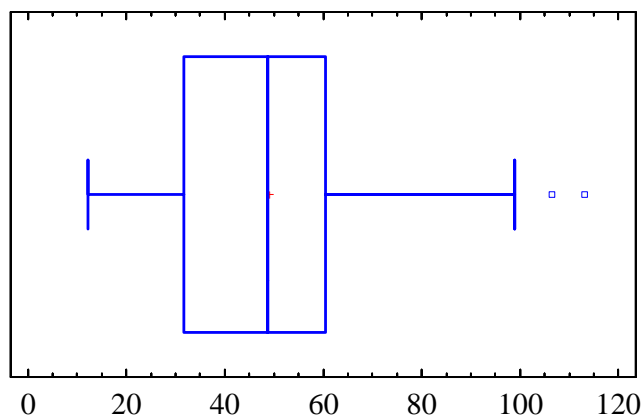
Figura 5. Representación del coste unitario y los precios ponderados de venta en proyección (€/cabrito⁻¹).

En la **figura 5** se han representado los costes totales obtenidos por cada una de las explotaciones que constituyen la población; puede comprobarse que la mayoría tienen unos costes totales unitarios comprendidos entre 38 y 57 € chivo-1.

En la figura 6 puede apreciarse la disposición de los valores de los costes medios totales unitarios. Existen dos explotaciones con costes superiores a 100 € chivo-1; el 50% de los valores se encuentran comprendidos entre 31 y 60 € chivo-1 y también se observa que la media y la mediana son similares.

- Análisis de la heterogeneidad de costes. Factores de clasificación.

En los siguientes epígrafes se estudia el comportamiento de los costes unitarios, como variable de respuesta, según distintas variables que constituyen el factor y que aportan, cada una, un grupo de niveles. Se intenta establecer semejanzas y diferencias entre las explotaciones con el fin de realizar diferentes clasificaciones que permitan caracterizar el sistema de producción.



Coste unitario (€/cabrito)

Figura 6. Representación del coste unitario (€/cabrito⁻¹).

- Número de cabras respecto al factor de dimensión (NCA_1)

Se van a analizar los costes de las explotaciones según la dimensión que tenga el rebaño con la finalidad de estudiar si existen economías de escala. En primer lugar se estratifica la población según su dimensión en tres grupos: explotaciones de pequeña dimensión (menos de 140 reproductoras), explotaciones de dimensión media (entre 140 y 260 cabras) y, finalmente, explotaciones de gran tamaño (más de 260).

En la **tabla XII** se muestra la descripción estadística del número de reproductoras en cada estrato. Se observa alta homogeneidad dentro de las mismas y altas heterogeneidades entre estratos (**tablas XIII y XIV**).

Tabla XII. Descripción estadística del número de cabras respecto a la dimensión (NCA_1).

	Dimensión		
	Pequeña	Media	Grande
Media	76,12	206	453
Error estándar	8,29	7,54	36,27
Cuartil inferior	43	170	340
Cuartil superior	117	240	500
Coef. variación	54,45	18,72	40,01

Tabla XII. Análisis de varianza del número de cabras respecto a la dimensión (NCA_1).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	1,84	2	918.825	77,32	0
Dentro de grupos	867.506	73	11.883		
Total (Corr.)	2,71	75			

Tabla XIV. Test de recorridos múltiples del número de cabras respecto a la dimensión.

Método: 95,0% LSD			
NCA_1	Nº	Media	Grupos homogéneos
Pequeño	25	76,12	a
Media	26	206	b
Grande	25	453	c

Las explotaciones pequeñas presentan una dimensión de 76 cabras mientras que en las explotaciones grandes asciende a 453 reproductoras. Finalmente, las explotaciones de dimensión media, con 205 cabras. En la **figura 7** se representa el número de reproductoras en cada grupo de explotaciones.

Una vez establecida la estratificación de la variable de dimensión se comprueba si existen diferencias significativas entre las medias de los costes unitarios para cada estrato, lo que supondría que el número de animales es un factor determinante de la estructura de costes.

Para ello se realiza el análisis de varianza de los costes medios totales unitarios en función de la dimensión. La **tabla XV** muestra que no hay diferencias significativas ($p > 0,05$) entre el coste unitario para la clasificación de los grupos según el número de reproductoras que se indican en la **Tabla XIV**.

En conclusión la dimensión no explica satisfactoriamente la variabilidad de los costes unitarios.

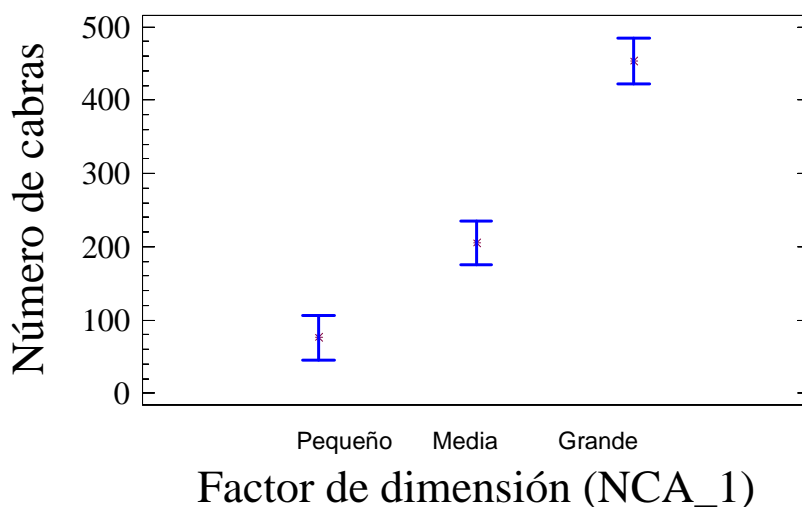


Figura 7. Representación del número de cabras respecto a la dimensión (NCA_1).

Tabla XV. Análisis de varianza del coste unitario respecto a la dimensión (NCA_1).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	274	2	137	0,3	0,8
Dentro de grupos	35.293	73	483		
Total (Corr.)	35.567	75			

- Coste unitario respecto al nivel de costes (CMTU_1)

A continuación se estratifica la población según el nivel de costes. Para ello se configuran 3 grupos: explotaciones con coste unitario bajo, explotaciones con coste unitario medio y explotaciones con elevado coste unitario. Se ha considerado como explotaciones de coste unitario bajo a aquellas que presentan un coste unitario inferior al precio de mercado (menos de 38 € chivo-1). Asimismo, como límite entre las explotaciones de coste unitario medio y de costes unitario alto se ha tomado el precio ponderado con subvenciones, que asciende a 58 € chivo-1. En la **tabla XVI** se muestra la descripción estadística del coste unitario en cada estrato.

Tabla XVI. Descripción estadística del coste unitario respecto al nivel de costes (CMTU_1).

	Nivel de costes (CMTU_1)		
	Bajo	Medio	Alto
Media	26,68	47,35	73,29
Error estándar	1,36	1,28	3,19
Cuartil inferior	20,95	40,78	60,48
Cuartil superior	31,57	52,48	81,6
Coef. variación	25,5	13,75	21,79

Tabla XVII. Análisis de la varianza del coste unitario respecto al nivel de costes (CMTU_1).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	27.276	2	13.638	120	0
Dentro de grupos	8.292	73	114		
Total (Corr.)	35.568	75			

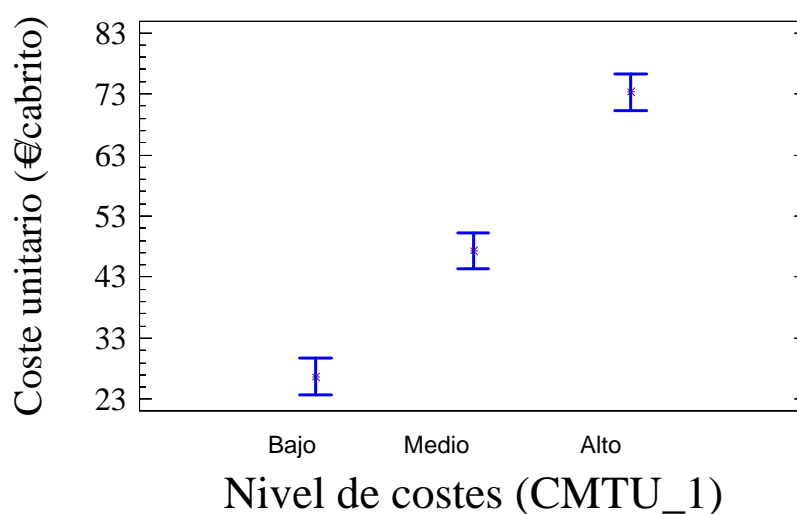


Figura 8. Representación del coste unitario respecto al nivel de costes (CMTU_1).

Una vez establecida la estratificación de la variable se comprueba si existen diferencias significativas entre las medias de los costes unitarios para cada estrato (**tablas XVI y XVII**). Así, las explotaciones con bajo nivel de costes presentan un coste unitario de 26,68 € chivo-1, en las explotaciones con un

nivel intermedio el coste unitario asciende a 47,35 € chivo-1, y en las explotaciones con un nivel alto el coste unitario es de 73,29 € chivo-1.

- Coste unitario respecto a los factores RAZA, CCAA y TIPO

En primer lugar se analiza el efecto de la raza utilizada sobre el nivel de costes de la explotación. Para ello, en primer lugar se clasifican las explotaciones mediante los costes unitarios obtenidos en relación a las diferentes razas, que son las siguientes: Blanca Andaluza, Blanca Celtibérica, Negra Serrana, y Retinta Extremeña. En segundo lugar se utiliza el análisis de varianza para determinar el efecto de la raza sobre el coste unitario.

Los resultados de la **Tabla XVIII** indican que no existen diferencias significativas. Por tanto, el nivel de costes es independiente de la raza utilizada en la explotación caprina extensiva ecológica de orientación cárnica.

Tabla XVIII. Análisis de varianza del coste unitario respecto a la raza (BIO).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	29,21	3	9,74	0,02	0,9962
Dentro de grupos	35.538	72	494		
Total (Corr.)	35.568	75			

A continuación se analiza el efecto de la localización geográfica de la explotación sobre el nivel de costes. Para ello, las explotaciones se estratifican según la Comunidad Autónoma en que se localizan y posteriormente se analiza el coste unitario según la estratificación por Comunidad Autónoma. No obstante, los resultados de la **tabla XIX** indican que el coste unitario es independiente del emplazamiento de la explotación.

Finalmente, se analiza si el tipo de explotación, ya sea simple (solamente actividad caprina) o multifuncional (coexistencia de varias especies), influye en los costes unitarios.

Tabla XIX. Análisis de varianza del coste unitario respecto a la CCAA.

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	2.521	3	840	1,83	0,1492
Dentro de grupos	33.047	72	458		
Total (Corr.)	35.568	75			

En el análisis de varianza, detallado en la **tabla XX**, se comprueba que existen diferencias significativas entre los costes unitarios respecto al tipo de explotación ($p < 0,05$). Las explotaciones multifuncionales; es decir, con varios tipos de ganado tienen, como media, un coste significativamente inferior a las simples (que sólo tienen cabras).

Tabla XX. Análisis de varianza del coste unitario respecto al sistema de producción (TIPO).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	2.192	1	2.192	4,86	0,0306
Dentro de grupos	33.375	74	451		
Total (Corr.)	35.568	75			

Tabla XXI. Análisis de recorrido múltiple del coste unitario respecto al sistema de producción (TIPO).

Método: 95,0% LSD			
TIPO	Nº	Media	Grupos homogéneos
Multifuncional	46	44,75	a
Simple	30	55,73	b

Estas diferencias se aprecian tanto en la **tabla XXI** como en la **figura 9**, donde se observa que existen dos grupos homogéneos sin solapamiento entre ellos.

Estos resultados ponen de manifiesto que la raza y la Comunidad Autónoma en la que está situada la explotación no son determinantes a la hora de explicar la variabilidad de los costes unitarios.

Igualmente se aprecia que el sistema de producción incide en los costes, de manera que las explotaciones dedicadas exclusivamente a la actividad

caprina presentan un coste superior (55,73 € chivo-1) respecto a las explotaciones con sistemas de carácter multifuncional donde los costes son inferiores (44,75 € chivo-1) al aprovechar la producción caprina sinergias positivas procedentes del ovino y el bovino.

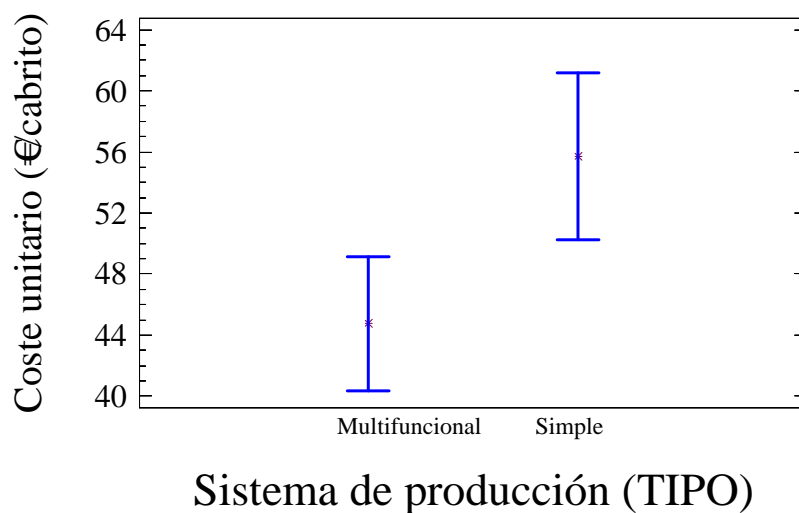


Figura 9. Representación de coste unitario respecto al sistema de producción.

- Incidencia de las políticas sectoriales

Las políticas sectoriales determinan que tras la reforma de la PAC (2007) disminuirán de modo progresivo las ayudas a la explotación y en este contexto el sector caprino cobrará tan solo el 50% de las subvenciones que dispone ahora, pudiendo implicar la desaparición de sistemas de producción por no llegar a la producción umbral. Con el objetivo de conocer la situación actual del sector y su sensibilidad al cambio en las políticas sectoriales se desarrolla el análisis del umbral de rentabilidad y del precio umbral.

Se analizan las explotaciones desde dos puntos de vista; dimensión mínima y precio umbral; ya que esto supone orientar la estrategia de gestión vía cantidad o vía precios. En la actualidad ante la orientación de la política agraria comunitaria, la preocupación creciente por la garantía de la salud alimentaria, y el contexto donde se desarrollan este tipo de producciones extensivas (parque natural y espacios protegidos), parece más adecuado

alcanzar el umbral de rentabilidad vía precios, desarrollando y fortaleciendo un canal de comercialización de calidad frente a la tradicional vía cantidad.

- Umbral de rentabilidad

El umbral de rentabilidad es un instrumento fundamental para la toma de decisiones en la empresa agropecuaria. Su cálculo es un procedimiento que mide la eficiencia conjunta, biológica y económica de la explotación.

Tabla XXII. Descripción estadística del umbral de rentabilidad con subvención (URUS).

	URUS	PMPS	MARGEN	CF	NCHC	QEXCD	BENEFICIO
Media	259	57,4	43,81	9.613	307	48	2.951
Error estándar	26,74	1,81	1,94	961	33	25	1.304
Mínimo	7,46	36,09	8,61	507	15	-709	-34.384
Máximo	1.066	124	113	48.864	1.650	1.195	53.847
Cuartil inferior	92,09	48,44	31,75	3.896	138	-30	-1.608
Cuartil superior	331	59,4	52,56	12.990	400	118	6.326
Coef. variación	90,16	27,46	38,53	87,15	94	459	385

A partir de la cuenta de pérdidas y ganancias se determina la dimensión mínima de la explotación a partir de la cual se generan beneficios. El equilibrio entre costes e ingresos se sitúa en 258 cabritos comerciales. En la **tabla XXII** se muestra la descripción estadística de las variables umbral de rentabilidad (URUS), costes fijos (CF), precio medio ponderado (PMPS) y coste medio variable (CMVU). El umbral de rentabilidad se obtiene, tal y como se detalla en la Metodología, como la razón entre el coste fijo y el margen medio unitario y responde a la expresión:

$$UR = CF / (PMPS - CMVU)$$

La distribución del umbral de cada explotación se indica en la **figura 10**. Se observa que un 65% de las explotaciones alcanza el punto muerto con más de 258 chivos (Qumbral). Está representada también la dimensión real de las explotaciones, cuya media se sitúa en 306 chivos por explotación (Qreal).

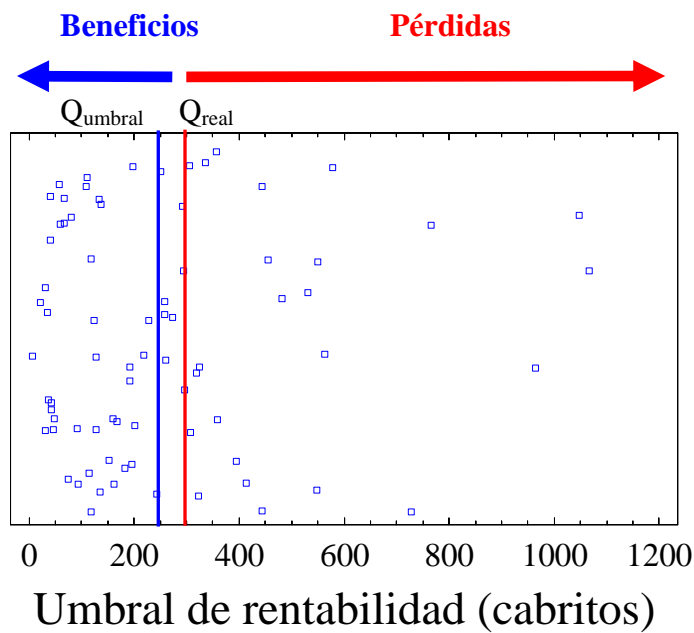


Figura 10. Distribución del umbral de rentabilidad con subvención (URUS)

A partir de la descripción estadística de la variable umbral (URUS), recogida en la **tabla XXII**, se observa que el 25% de las explotaciones presenta un umbral inferior a 92 cabritos frente al otro 25% de explotaciones dónde el umbral supera los 330 cabritos. Estas diferencias ponen de manifiesto que aún perteneciendo todas las explotaciones a un sistema de carácter extensivo y ecológico hay gran variabilidad en la población y las diferencias se evidencian al utilizar este indicador de la gestión económica.

Para analizar la sensibilidad del sector a los cambios de la política sectorial, basada en ayudas por producción ecológica y por pérdida de renta, se recalculan las variables implicadas en el umbral sin contemplar las subvenciones. Los resultados se muestran en la **tabla XXIII**. Se observa que el punto de equilibrio sin subvención alcanza con 567 cabritos comerciales. En consecuencia, el 60% de las explotaciones se sitúan en pérdidas (**figura 11**).

A partir de la descripción estadística de la variable umbral de rentabilidad sin subvenciones (URU) y la **figura 11** se observa que en la mayoría de las explotaciones la producción real se sitúa por debajo de la producción umbral, en la parte derecha del gráfico. Asimismo, se establece que la producción real

(Qreal) está muy próxima al cuartil inferior (Q1) de la variable URU, lo que denota la gran incidencia de las subvenciones en la cuenta de Pérdidas y Ganancias de las explotaciones. En este contexto las “subvenciones a la explotación”, no así las “subvenciones al capital”, pasan a considerarse un ingreso ordinario de la explotación y se entiende que, independientemente de su conceptualización contable, su objeto es garantizar una rentabilidad mínima, compensar las pérdidas debidas a la actividad o incluso completar o mejorar los “precios de venta” (AECA, 2000; García *et al.*, 1993).

Tabla XXIII. Descripción estadística del Umbral de rentabilidad sin subvención (URU).

Media	567	38,82	26,57	9.600	308	-260	-2.070
Error estándar	90	0,56	1,18	974	33,5	84	821
Mínimo	11	29,55	2,83	507	15	-4.057	-20,45
Máximo	4.471	51,11	44,11	48.864	1.650	1.032	31.032
Cuartil inferior	149	34,92	18,84	3.627	137	-344	-5.911
Cuartil superior	664	41,65	33,21	13.234	405	41	1.455
Coef. variación	138	12,56	39,97	87,85	94,32	-281	-343

A partir del año 2007, con el desacoplamiento de la prima, los ganaderos de caprino tan solo recibirán el 50% de las ayudas. En este escenario, los sistemas de producción de caprino ecológico extensivo tendrán que aumentar la producción para poder alcanzar el punto muerto.

De este modo se evidencia que el sector caprino ecológico es “muy sensible” a los cambios de la política agraria comunitaria (PAC) y justifica la gran preocupación de los integrantes del sector (productores, agentes, universidades, etc.) ante la reforma de dicha política comunitaria.

- Umbral de rentabilidad respecto a variables de clasificación

En este epígrafe se muestran los resultados más relevantes obtenidos al relacionar el indicador de gestión (URUS), como variable de respuesta, con las distintas variables que integran el factor y que proporcionan, cada una, un grupo de niveles.

- Umbral de rentabilidad respecto a la dimensión (NCA_1)

Al relacionar el umbral de rentabilidad con la dimensión de la explotación, según los grupos establecidos para la variable NCAC (desde 1 hasta 3), se obtienen los siguientes resultados:

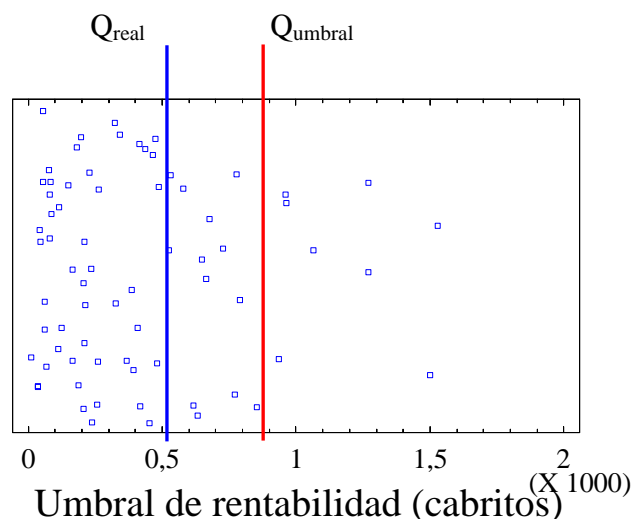


Figura 11. Distribución del umbral de rentabilidad sin subvención (URU).

Tabla XXIV. Tabla del análisis de varianza de URUS respecto a la dimensión (NCA_1).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	1,78	2	888.679	28,21	0
Dentro de grupos	2,3	73	31.503		
Total (Corr.)	4,08	75			

En el análisis de varianza del umbral de rentabilidad (URUS) respecto a la variable de dimensión (NCAC) aparecen diferencias significativas ($p < 0,05$) tal y como se indica en la **tabla XXV**. Estableciéndose tres grupos de homogeneidad que pueden comprobarse en el Test de recorrido múltiple. Asimismo, la representación gráfica de la variable umbral de rentabilidad respecto a la dimensión está recogida en la **figura 12**.

Al cotejar la producción umbral de cada intervalo frente a la producción real (**tabla XII**) se observa que la dimensión umbral es superior al número de chivos comerciales en todos los grupos establecidos.

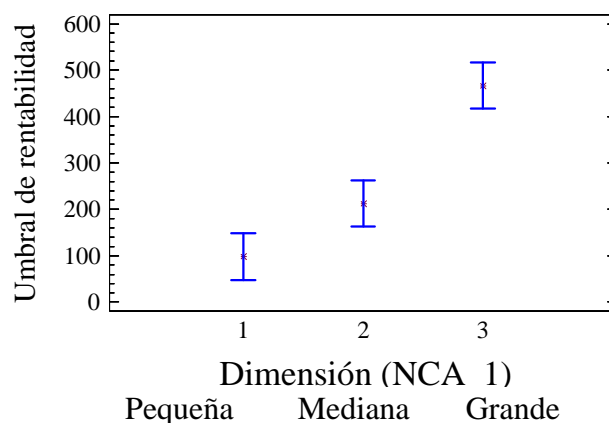


Figura 12. Umbral de rentabilidad respecto a la dimensión (NCA_1).

Tabla XXV. Análisis de recorrido múltiple (URUS respecto a NCAC_1).

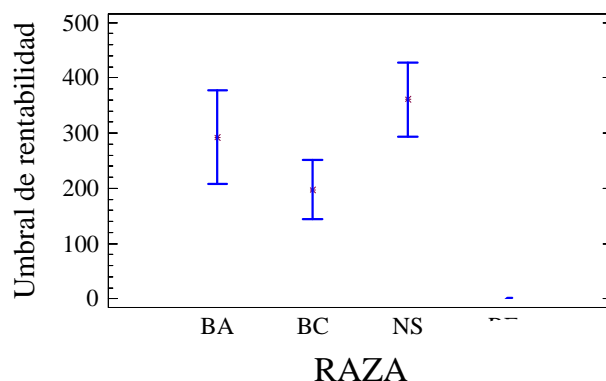
Método: 95,0% LSD			
Dimensión	Nº	Media	Grupos homogéneos
Pequeño	25	98,35	a
Mediano	26	213	b
Grande	25	467	c

- Umbral de rentabilidad respecto a la RAZA, CCAA y TIPO

A continuación se relaciona el umbral de rentabilidad con la raza utilizada en la actividad caprina ecológica. En la **tabla XXVI** se observa que la raza afecta significativamente la rentabilidad de la explotación, apareciendo dos niveles de homogeneidad (**tabla XXVII**).

Tabla XXVI. Tabla del análisis de varianza de URUS respecto a la raza (BIO).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	442.496	3	147.499	2,92	0,4
Dentro de grupos	3,64	72	50.481		
Total (Corr.)	4,08	75			



BA: Blanca Andaluza; BC: Blanca Celtibérica;
NS: Negra Serrana;

Figura 13. Umbral de rentabilidad respecto a la raza (BIO).

Así, las explotaciones que utilizan la raza blanca celtibérica marcan el límite inferior y por tanto alcanzan antes el punto muerto. El límite superior se configura por las explotaciones de negra serrana, mientras que las explotaciones que utilizan blanca andaluza muestran un comportamiento intermedio.

Tabla XXVII. Análisis de recorrido múltiple (URUS respecto a BIO).

Método: 95,0% LSD			
Blanca Celtibérica	35	197	a
Blanca Andaluza	14	292	ab
Negra Serrana	22	361	b

Por otra parte, se analiza el efecto de la localización de la explotación sobre el umbral de rentabilidad (**tabla XXVIII**). Los resultados indican que el umbral de rentabilidad es independiente de la Comunidad Autónoma de emplazamiento de la actividad caprina.

Tabla XXVIII. Análisis de varianza de URUS respecto a la Comunidad Autónoma (CCAA).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	442.496	3	147.499	2,92	0,4000
Dentro de grupos	3,64	72	50.481		
Total (Corr.)	4,08	75			

A continuación se compara el umbral de rentabilidad según el sistema de explotación sea simple o multifuncional. En la **tabla** se muestra el análisis de varianza y se observa que el sistema productivo afecta significativamente al umbral de rentabilidad.

Tabla XXIX. Análisis de varianza de URUS respecto al sistema de producción (TIPO).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	740.054	1	740.054	16,41	0,0001
Dentro de grupos	3,34	74	45.095		
Total (Corr.)	4,08	75			

Tal como se indica en la **tabla XXX** y **figura 14**, las explotaciones que se dedican exclusivamente a la actividad caprina ecológica alcanzan el umbral con mayor dificultad que en las explotaciones multifuncionales.

Tabla XXX. Análisis de recorrido múltiple (URUS respecto a TIPO).

Método: 95,0% LSD			
Multifuncional	46	179	a
Simples	30	381	b

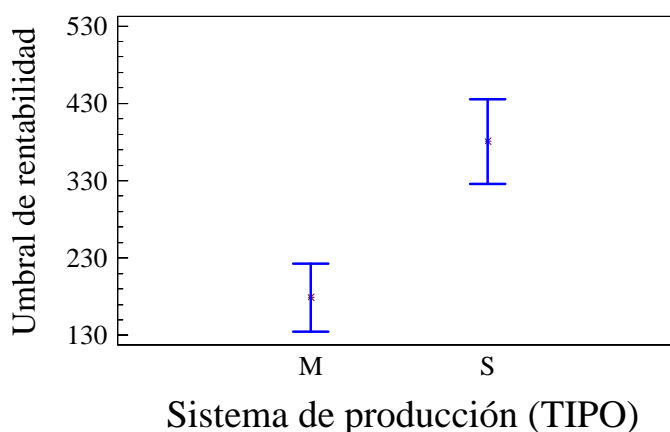


Figura 14. Umbral de rentabilidad respecto al sistema de explotación (TIPO).

- Umbral de rentabilidad respecto al nivel de costes (CMTU_1)

Finalmente se comprueba el efecto del nivel de costes sobre el umbral de rentabilidad. Para ello se utiliza la estratificación de la variable CMTU_1 (bajos, medios, altos, **tabla XVI**). El análisis de varianza indica que existen diferencias significativas en el umbral de rentabilidad según el nivel de costes (**tabla XXXI**).

Tabla XXXI. Análisis de varianza de URUS respecto al nivel de costes (CMTU_1).

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	366.128	2	183.064	3,60	0,0322
Dentro de grupos	3,71	73	50.835		
Total (Corr.)	4,08	75			

En la **tabla XXXII** se muestra el test de recorridos múltiples, apareciendo dos niveles de homogeneidad. Así, las explotaciones con coste unitario bajo alcanzan más fácilmente el umbral, mientras que en las explotaciones con coste unitario alto se alcanza con mayor dificultad. Las explotaciones de coste unitario medio muestran un comportamiento intermedio entre las anteriores (**figura 15**).

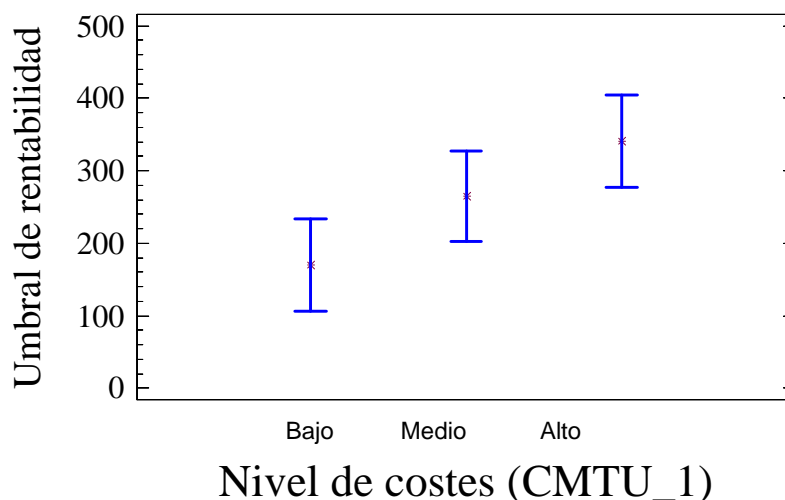


Figura 15. Umbral de rentabilidad respecto al nivel de costes (CMTU_1).

Tabla XXII. Análisis de recorrido múltiple (URUS respecto a CMTU_1).**Método: 95,0% LSD**

Bajo	25	170	a
Medio	26	266	ab
Alto	25	340	b

A tenor de los resultados obtenidos con el umbral y lo expuesto anteriormente se concluye que subyacen diferencias estructurales en las explotaciones caprinas extensivas ecológicas de orientación cárnica y que estas se manifiestan respecto al factor de dimensión del rebaño (NCAC), de la raza (BIO), del sistema de producción utilizado (TIPO) y del nivel de costes (CMTU_1).

- Precio umbral

El precio umbral de la población se estima en 49,08 € chivo-1 incluida la parte alícuota de las subvenciones. Este valor es superado por el precio medio percibido por los ganaderos (57,40 € chivo-1), aunque supone incrementar un 26% el precio medio sin contabilizar las subvenciones (38,75 € chivo-1). Se observa que el precio umbral coincide con el punto muerto por debajo del cual los costes son inferiores y la explotación tiene beneficios y por encima del mismo los costes son superiores a los ingresos obtenidos por los chivos y hay pérdidas.

Se analiza el perfil de la muestra de acuerdo con el precio umbral y en consecuencia con el coste unitario de producción; se establecen tres categorías:

a) Explotaciones con un coste de producción inferior a 30 € chivo-1. Este valor viene dado por el precio medio del chivo percibido en el mercado (la media ponderada entre los vendidos a marchantes, carniceros y particulares añadiendo la reposición).

b) Explotaciones con un coste de producción entre 30 y 45 € chivo-1. El intervalo se ha establecido por la suma del precio de mercado del chivo más las subvenciones percibidas por cabra (pérdida de renta, zona desfavorecida, programas de conservación de razas autóctonas, zonas de montaña y producción ecológica) y prorrateada por chivo.

c) Explotaciones con un coste unitario superior al precio de mercado más las subvenciones percibidas: más de 45 €/chivo-1.

Tabla XXXIII. Descripción estadística del precio umbral.

Estadístico	Coste Medio Total Unitario (€/chivo ⁻¹)		
Media	28,09	49,24	73,30
Error estándar	1,35	1,08	3,19
Mínimo	12,13	40,25	58,85
Máximo	38,03	56,86	113
Cuartil inferior	23,23	45,55	60,48
Cuartil superior	34,08	53,10	81,60
Coef. variación	25,86	10,30	21,80

En la **tabla XXXIII** se incluye el resultado de algunos estadísticos para la clasificación del precio umbral en bajo, medio y alto.

Tabla XXXIV. Análisis de varianza de CMTU respecto al PUMBRAL.

ANOVA	Suma de Cuadrados	GL	Cuadros Medios	F	P
Entre grupos	27.430	2	13.715	123	0,0000
Dentro de grupos	8.138	73	111		
Total (Corr.)	35.568	75			

Tabla XXXV. Análisis de recorrido múltiple (CMTU respecto al PUMBRAL).

Método: 95,0% LSD					
Bajo	29	28,09			a
Medio	22	49,24			b
Alto	25	73,30			c

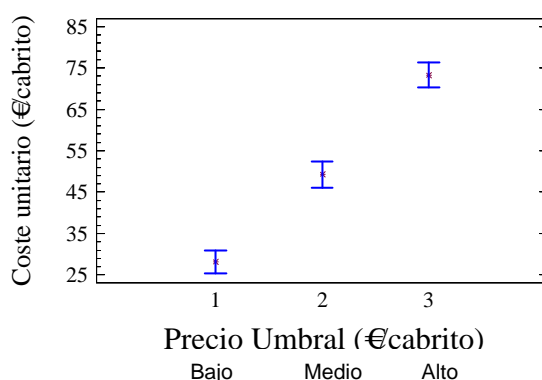


Figura 16. Precio umbral respecto al sistema de explotación (TIPO). Caracterización de las explotaciones en función de su precio umbral y sus costes unitarios

En este apartado se van a relacionar las variables estructurales, técnicas, económicas y de gestión con los costes medios totales unitarios (segmentados conforme al precio de venta de los chivos) con el objeto de caracterizar el sistema productivo.

En primer lugar, se aprecia que la relación entre coste medio y las variables de dimensión es la esperada, ya que las explotaciones con costes más bajos muestran mayor tamaño, tanto en número de cabras como en superficie (**tabla XXXVI**). Asimismo, las explotaciones con los costes unitarios más bajos son también las más productivas (NCHC).

Respecto a las variables de manejo e intensificación productiva también se da una relación proporcional, dentro de lo esperado, ya que disminuyen los costes a medida que se incrementa la carga y el índice de chivos comerciales por cabra. Además, es clara su relación con los costes unitarios. Se observa que las explotaciones con unos costes inferiores a 30 € chivo-1 casi duplican la carga que aquellas explotaciones con altos costes unitarios.

Tabla XXXVI. Descripción de las explotaciones en función del CMTU y las variables estructurales y técnicas.

Concepto	Costes Unitarios			
NHT	547	606	1.197	P>0,05
NCA	218	245	264	P>0,05
NMA	10,52	12,95	14,86	P>0,05
IHM	22,40	23,44	24,11	P>0,05
TREP	13,64	16,09	19,06	P<0,05
TMORT	13,83	15,07	18,09	P>0,05
VU	6,82	7,91	9,24	P<0,05
CARGA	0,17	0,32	0,48	P>0,05
ICHC	1,00	1,13	1,55	P<0,05
FERT	1,21	1,31	1,68	P<0,05
NCHC	239	245	411	P<0,05

En este sentido, se manifiesta la presencia de economías de escala, ya que se refleja una relación entre eficiencia y tamaño de la explotación. Tal como se observa en la **tabla XXXVI** son más eficientes las explotaciones con mayor número de cabras. Un incremento en la dimensión conlleva una mayor fertilidad y menor mortalidad. Así, las explotaciones con un nivel de costes bajo presentan una presión de selección mayor, que se refleja en la tasa de

reposición y vida útil del rebaño. Además se incrementa el número de sementales utilizados aunque disminuye la relación entre hembras y machos.

En la **tabla XXXVII** se muestran algunas variables económicas y de gestión en función del precio umbral. En primer lugar destaca que las explotaciones con menor nivel de costes presentan el mayor ingreso por venta de chivos y la mayor cuantía por chivo comercial. Por tanto, ante el nuevo escenario planteado por el cambio en las políticas sectoriales este grupo de explotaciones presentan la mayor capacidad de adaptación.

Tabla XXXVII. Descripción de las explotaciones en función del CMTU y las variables económicas y de gestión.

Concepto	Costes Unitarios			
ING CHIVOS	8.101	8.649	15.073	P<0,05
INT/NCHC	55,01	64,57	69,08	P>0,05
GAZ/NCHC	9,24	14,65	15,71	P<0,05
GAAL/NCHC	4,48	7,67	10,92	P<0,05
GAMO/NCHC	13,39	14,08	25,83	P<0,05
ENDEU/NCHC	18,75	54,00	63,53	P>0,05
GAT/NCHC	32,51	49,24	73,29	P<0,05
PMPS	52,73	55,27	64,70	P<0,05

En el caso de variables económicas, se observa que las amortizaciones y la alimentación se comportan de modo proporcional, es decir, a medida que incrementan su valor aumentan los costes unitarios.

Sin embargo, las explotaciones con costes altos tienen sobredimensionada la mano de obra, ya que un coste tan elevado por este concepto no se corresponde con un número proporcional de chivos vendidos; muy al contrario son las explotaciones que menos chivos venden. Esto se justifica en la medida que son explotaciones familiares con dedicación exclusiva, con una producción única tradicional de escasa tecnología. Generalmente las explotaciones con bajos costes unitarios son mixtas y el caprino es una producción complementaria con bajos niveles de inversión en instalaciones.

Todo esto parece definir dos sistemas productivos caprinos ecológicos extensivos, uno responde a un modelo tradicional, es un sistema familiar que

consume gran cantidad de mano de obra, dispone de una infraestructura importante, con escasa carga ganadera y un bajo índice de chivos comerciales.

El otro modelo productivo es extensivo con cierto grado de intensificación, que permite alcanzar un mayor índice de chivos comerciales, incrementa la carga ganadera, disminuye el consumo de alimentos y los rebaños son de mayor dimensión. Igualmente las técnicas de manejo desarrolladas le permiten consumir menos UTH a la vez que dispone de menor inversión en activos fijos.

- Clasificación de las explotaciones

Como se ha descrito anteriormente, los sistemas caprinos ecológicos extensivos de orientación cárnica se caracterizan por su elevada complejidad, diversidad y variabilidad; que viene condicionada por diferentes factores estructurales, técnicos, sociales y ambientales. El conocimiento de los sistemas productivos es la condición indispensable para la gestión racional de las explotaciones (Gibon *et al.*, 1999; Castaldo *et al.*, 2005). Una forma de conocer el agrosistema es cuantificando las relaciones de similitud y para ello se utilizan diversas técnicas estadísticas multivariantes (García *et al.*, 2005).

En el presente apartado se pretende clasificar los sistemas productivos caprinos ecológicos de orientación cárnica a partir de sus características estructurales, técnicas y económicas. Se aplican las técnicas del análisis factorial como medio para reducir la dimensión original, que interpretan mejor los datos y obtienen una clasificación más compleja e interesante del conjunto de explotaciones en lo que a las variables técnicas y económicas estudiadas se refiere.

- Selección de variables de respuesta del sistema

Del total de variables primarias se procede a seleccionar 16 variables representativas de la actividad ganadera y del medio dónde se desarrolla dicha actividad (variables de respuesta del sistema). Para su selección se utiliza la descripción estadística y la matriz de correlación y se aplican los siguientes criterios: Se seleccionan variables con elevado coeficiente de variación, se buscan variables representativas de los diferentes grupos de variables (físicas, estructurales, de dimensión, de intensificación, económicas y de gestión), se

evitan variables que sean combinación lineal de otras, en caso de dos con dependencia lineal se selecciona aquella con mayor coeficiente de variación.

En la **tabla XXVIII** se muestra la matriz de correlación de las 16 variables de respuesta. Se observan altos coeficientes de correlación entre algunas variables, no obstante no se han seleccionado variables linealmente dependientes. Asimismo, se comprueba la adecuación muestral mediante el contraste de esfericidad de Bartlett y la medida de Kaiser, Meyer y Olkin.

- Extracción de los factores

A partir de las 16 variables se concretan los factores de clasificación mediante análisis factorial (Ness, 1997; Hair *et al.*, 1995). Este análisis simplifica las relaciones existentes en un conjunto de variables mediante la identificación de factores que actúan como variables sintéticas latentes e inobservables (Pérez, 2002). La extracción de los factores se realizó mediante análisis de componentes principales. Asimismo se aplicó la rotación ortogonal varimax con la finalidad de facilitar la interpretación de los factores mediante su transformación.

El resultado del análisis factorial pone de manifiesto 16 factores que explican el 100% de la varianza (**figuras 17 y 18**). Se seleccionan los 6 primeros factores, que muestran un autovalor superior a la unidad, y explican un 82,73% de la varianza, siendo el orden de importancia el indicado por la quinta columna de la **tabla XXXIX**.

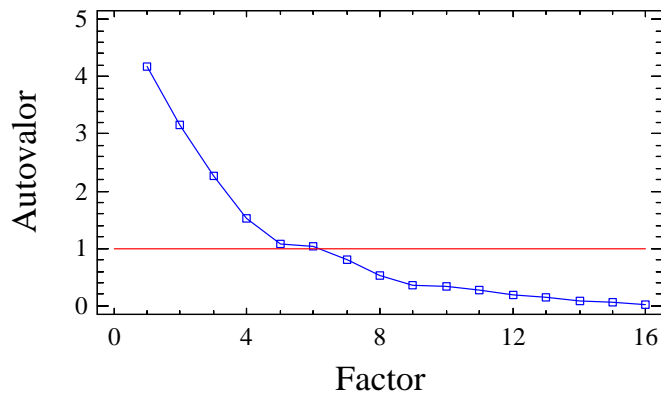


Figura 17. Representación de los autovalores.

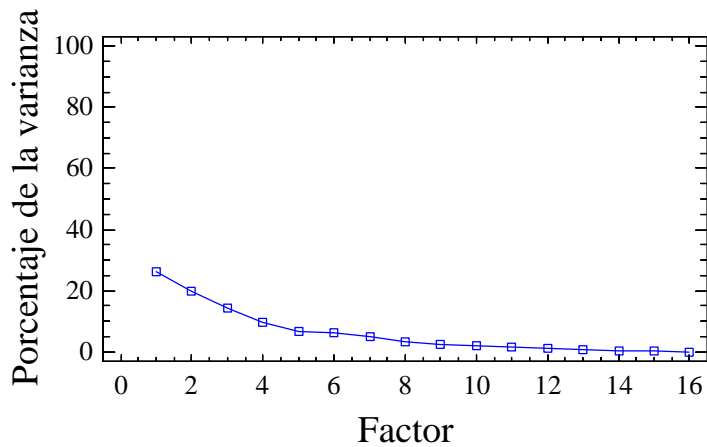


Figura 18. Representación del porcentaje de varianza explicada.

Tabla XXXIX. Análisis de los factores.

Variable	Comunalidad Inicial	Número de Factor	Autovalor	Porcentaje de Varianza	Porcentaje Acumulado
NHT	1,0	1	4,18	26,13	26,13
UGMT	1,0	2	3,14	19,68	45,81
NCA	1,0	3	2,27	14,22	60,04
IHM	1,0	4	1,51	9,49	69,53
TREP	1,0	5	1,08	6,78	76,31
TMORT	1,0	6	1,02	6,42	82,73
FERT	1,0	7	0,79	4,96	87,69
VU	1,0	8	0,51	3,22	90,92
CARGA	1,0	9	0,36	2,26	93,19
ICHC	1,0	10	0,32	2,05	95,25
GAAR	1,0	11	0,28	1,75	97,00
GAAL	1,0	12	0,18	1,13	98,14
CF	1,0	13	0,13	0,83	98,98
CMTU	1,0	14	0,08	0,52	99,50
PMPU	1,0	15	0,06	0,40	99,90
PMPs	1,0	16	0,01	0,09	100

Tabla XXXVIII. Matriz de correlación total de las variables de respuesta del sistema.

	NHT	UGMT	NCA	IHM	TREP	TMORT	FERT	VU	CARGA	ICHC	GAAR	GAAL	CF	CMTU	PMPU	PMPS
NHT	1,00															
UGMT	0,43	1,00														
NCA	0,31	0,10	1,00													
IHM	-0,14	0,15	0,17	1,00												
TREP	0,04	0,02	-0,38	-0,13	1,00											
TMORT	-0,18	-0,14	-0,03	0,24	-0,23	1,00										
FERT	-0,07	-0,09	-0,08	-0,27	0,23	-0,13	1,00									
VU	-0,14	-0,15	0,08	-0,05	-0,64	0,37	-0,12	1,00								
CARGA	-0,42	0,15	-0,17	0,05	0,15	-0,05	-0,13	-0,10	1,00							
ICHC	0,01	-0,03	0,01	-0,32	0,26	-0,44	0,91	-0,26	-0,08	1,00						
GAAR	0,36	0,14	0,74	0,10	-0,15	-0,08	0,14	-0,08	-0,22	0,22	1,00					
GAAL	0,29	0,10	0,59	0,05	-0,13	-0,07	0,02	-0,01	-0,21	0,07	0,75	1,00				
CF	0,18	-0,05	0,70	0,08	-0,20	-0,10	0,12	-0,03	-0,14	0,20	0,63	0,65	1,00			
CMTU	-0,10	-0,16	-0,24	0,16	0,17	0,18	-0,56	-0,20	0,41	-0,57	-0,20	-0,10	-0,14	1,00		
PMPU	-0,11	0,01	-0,16	0,03	0,23	0,09	-0,34	-0,16	0,59	-0,28	-0,13	-0,13	-0,13	0,73	1,00	
PMPS	-0,09	-0,07	0,06	0,45	0,02	0,34	-0,46	-0,06	0,41	-0,51	0,02	-0,06	0,05	0,77	0,75	1,00

La matriz con las cargas o pesos del modelo factorial con los seis factores seleccionados viene reflejada en la **tabla XL**; cada elemento de la matriz indica la importancia de cada una de las variables originales, que aparecen reflejadas en la parte izquierda de la tabla, sobre cada uno de los factores.

Asimismo se muestra en la **tabla XLI** la matriz factorial rotada (método ortogonal varimax) que muestran el grado de saturación de las variables con los factores.

Tabla XL. Matriz de factores antes de la rotación.

Variable	Comunalidad Estimada	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
NHT	0,808	0,374	-0,282	-0,247	0,668	-0,279	0,044
UGMT	0,886	0,106	-0,140	-0,262	0,656	0,588	0,092
NCA	0,815	0,494	-0,737	-0,043	-0,097	0,083	0,096
IHM	0,892	-0,243	-0,447	0,046	-0,004	0,466	-0,643
TREP	0,808	-0,132	0,439	-0,687	0,043	-0,197	-0,291
TMORT	0,585	-0,337	-0,257	0,497	-0,176	-0,048	-0,352
FERT	0,843	0,588	0,519	-0,151	-0,407	0,126	-0,145
VU	0,818	-0,000	-0,163	0,808	-0,110	0,069	0,348
CARGA	0,907	-0,549	0,049	-0,349	-0,279	0,502	0,388
ICHC	0,925	0,657	0,494	-0,341	-0,334	0,138	0,015
GAAR	0,825	0,583	-0,625	-0,275	-0,134	-0,004	-0,024
GAAL	0,718	0,515	-0,616	-0,208	-0,110	-0,118	0,055
CF	0,781	0,514	-0,585	-0,198	-0,336	-0,048	0,047
CMTU	0,901	-0,803	-0,281	-0,293	-0,060	-0,292	0,032
PMPU	0,840	-0,708	-0,187	-0,453	-0,153	-0,039	0,268
PMPS	0,877	-0,702	-0,524	-0,236	-0,203	-0,011	-0,111

Tabla XLI. Matriz de factores después de la rotación.

Variable	Comunalidad Estimada	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
NHT	0,808	0,163	0,321	0,187	-0,567	0,497	-0,274
UGMT	0,886	-0,020	0,039	0,051	0,057	0,932	0,095
NCA	0,815	0,000	0,855	-0,228	-0,067	0,147	0,081
IHM	0,892	0,171	0,116	0,026	0,064	0,155	0,906
TREP	0,808	-0,031	-0,228	0,862	0,037	-0,041	-0,097
TMORT	0,585	0,271	-0,108	-0,328	-0,117	-0,346	0,509
FERT	0,843	-0,843	0,063	0,258	0,078	-0,222	-0,076
VU	0,818	0,005	-0,054	-0,890	-0,027	-0,147	-0,030
CARGA	0,907	0,202	-0,153	0,060	0,905	0,140	-0,019
ICHC	0,925	-0,831	0,165	0,345	0,145	-0,078	-0,247
GAAR	0,825	-0,094	0,890	0,060	-0,099	0,097	0,046
GAAL	0,718	-0,001	0,833	-0,001	-0,140	0,042	-0,048
CF	0,781	-0,102	0,870	-0,022	0,027	-0,117	0,011
CMTU	0,901	0,846	-0,105	0,252	0,264	-0,201	0,028
PMPU	0,840	0,658	-0,049	0,257	0,570	-0,053	-0,107
PMPS	0,877	0,748	0,126	0,136	0,372	-0,151	0,348

- Determinación de los factores

La composición, interpretación y denominación de los distintos factores se describe a continuación, tomando como referencia las Tablas 40 y 41.

- **Factor 1:** Este factor es bipolar y las saturaciones con las variables FERT, ICHC, CMTU y PMPS son altas, oponiéndose la primera y la segunda (saturación negativa) con la tercera y cuarta (saturación positiva). Es un factor que caracteriza las explotaciones por sus índices productivos y económicos unitarios, por lo tanto, se define como de eficiencia productiva y económica.

- **Factor 2:** Este factor presenta unipolaridad fuertemente desplazada hacia el signo positivo. Las saturaciones del factor con las variables NCA, GAAR, GAAL y CF son altas en valor absoluto (saturación positiva). Se define el factor segundo como indicativo de la dimensión del rebaño y del coste fijo de la actividad caprina.

- **Factor 3:** Las saturaciones del tercer factor con las variables TREP y VU son altas en valor absoluto, con gran bipolaridad; oponiéndose la primera (saturación positiva) a la segunda (saturación negativa). Se define el factor segundo como indicativo de la política de renovación.

- **Factor 4:** Este factor es unipolar y presenta alta saturación positiva con la variable CARGA. Por tanto, este factor se define como la carga ganadera de explotación.

- **Factor 5:** El factor quinto es unipolar y presenta alta saturación positiva con la variable UGMT. Como consecuencia se define dicho factor como de sistema productivo.

- **Factor 6:** Este factor presenta unipolaridad y alta saturación positiva con la variable IHM. Por tanto, este factor clasifica las explotaciones en función de la intensificación reproductiva.

De acuerdo con lo indicado anteriormente se observa lo siguiente:

- Un valor alto en las puntuaciones del factor 1 es síntoma de ganadería extensiva con baja eficiencia productiva y asignativa, así como elevada dependencia de las subvenciones.

- Valores altos en las puntuaciones del factor 2 son indicativos de explotaciones de gran dimensión con coste fijo elevado.

- Valores altos en las puntuaciones del factor 3, indican un mayor grado de intensificación del sistema en lo referente a la política o estrategia de renovación.

- Valores altos en las puntuaciones del factor 4 son representativos de explotaciones con tecnología de manejo (cercas, etc.) que permite alta carga ganadera.

- Las explotaciones con puntuaciones altas para el factor 5 siguen un sistema de producción multifuncional, utilizando varias especies ganaderas en la misma explotación, y por tanto diversifican el riesgo del sistema.

- Finalmente, valores altos en las puntuaciones del factor 6 indican una menor utilización de sementales.

- Tipología de las explotaciones

Una vez clasificadas las explotaciones se procede a identificar y caracterizar los diferentes subsistemas caprinos extensivos ecológicos coexistentes en las diferentes Comunidades Autónomas muestreadas.

La tipificación se aborda a partir de las variables de respuesta del sistema (**tabla XXXVIII**). Para ello se desarrolla en primer lugar el análisis de componentes principales para reducir la dimensión de las variables y en segundo lugar el análisis de conglomerados para agrupar las explotaciones y establecer tipos.

- Análisis de componentes principales (ACP)

Este análisis simplifica las relaciones existentes en un conjunto de variables mediante la identificación de componentes que actúan como variables sintéticas (Pérez, 2002).

El resultado del ACP pone de manifiesto 16 componentes que explican el 100% de la varianza. Se seleccionan los seis primeros componentes, que muestran un autovalor superior a la unidad, y explican un 82,73% de la varianza (**tabla XLII**). En la **tabla XLIII** se muestra la saturación de las variables con cada uno de los seis componentes.

Tabla XLII. Análisis de los componentes.

Variable	Comunalidad Inicial	Número de Componente	Autovalor	Porcentaje de Varianza	Porcentaje Acumulado
NHT	1,0	1	4,18	26,13	26,13
UGMT	1,0	2	3,14	19,68	45,81
NCA	1,0	3	2,27	14,22	60,04
IHM	1,0	4	1,51	9,49	69,53
TREP	1,0	5	1,08	6,78	76,31
TMORT	1,0	6	1,02	6,42	82,73
FERT	1,0	7	0,79	4,96	87,69
VU	1,0	8	0,51	3,22	90,92
CARGA	1,0	9	0,36	2,26	93,19
ICHC	1,0	10	0,32	2,05	95,25
GAAR	1,0	11	0,28	1,75	97,00
GAAL	1,0	12	0,18	1,13	98,14
CF	1,0	13	0,13	0,83	98,98
CMTU	1,0	14	0,08	0,52	99,50
PMPU	1,0	15	0,06	0,40	99,90
PMPS	1,0	16	0,01	0,09	100

Tabla XLIII. Matriz de componentes principales.

Variable	Componente					
	1	2	3	4	5	6
NHT	0,183	-0,159	-0,164	0,542	-0,269	0,044
UGMT	0,052	-0,079	-0,174	0,533	0,565	0,091
NCA	0,242	-0,415	-0,029	-0,080	0,080	0,096
IHM	-0,119	-0,252	0,031	-0,004	0,447	-0,634
TREP	-0,065	0,247	-0,456	0,036	-0,189	-0,287
TMORT	-0,165	-0,145	0,330	-0,143	-0,047	-0,347
FERT	0,289	0,293	-0,101	-0,331	0,121	-0,144
VU	-0,000	-0,092	0,536	-0,090	0,066	0,344
CARGA	-0,269	0,028	-0,232	-0,227	0,482	0,383
ICHC	0,322	0,279	-0,227	-0,272	0,133	0,015
GAAR	0,285	-0,352	-0,182	-0,109	-0,005	-0,024
GAAL	0,252	-0,347	-0,138	-0,089	-0,114	0,054
CF	0,252	-0,330	-0,131	-0,293	-0,047	0,047
CMTU	-0,393	-0,159	-0,195	-0,049	-0,281	0,032
PMPU	-0,347	-0,106	-0,300	-0,125	-0,038	0,265
PMPS	-0,343	-0,295	-0,157	-0,165	-0,011	-0,110

Asimismo, en las **figuras 19 y 20** se indica la posición de las variables respecto a los dos primeros componentes, los cuales explican el 45,81% de la varianza.

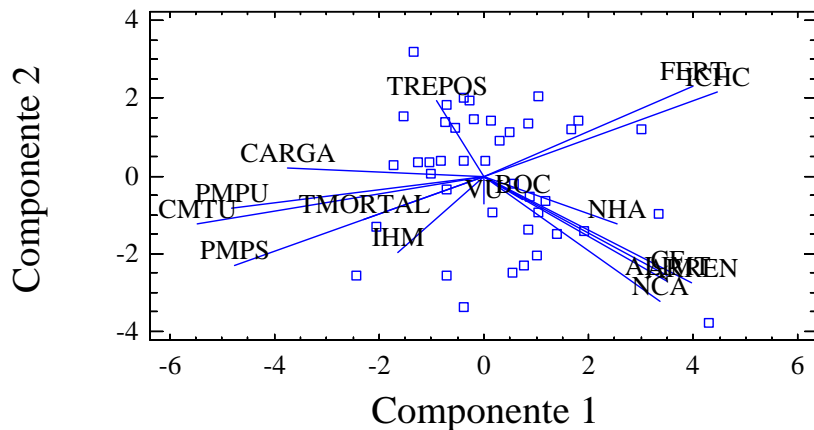


Figura 19. Posicionamiento de las variables respecto a los dos primeros componentes.

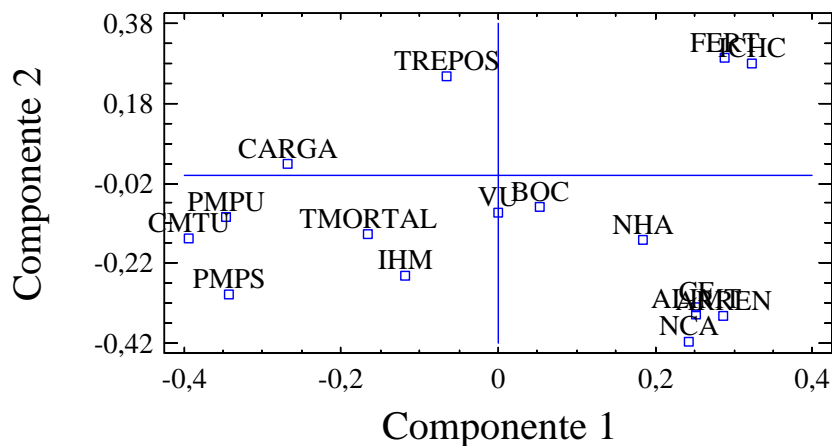


Figura 20. Posicionamiento de las variables respecto a los dos primeros componentes.

- Análisis de conglomerados

Una vez concretados los componentes se procede a clasificar las explotaciones mediante la aplicación del análisis cluster. Esta técnica multivariante establece grupos homogéneos de explotaciones, que a la vez son heterogéneos entre sí (Júdez, 1989; Castel et al., 2003; Pérez, 2002).

La técnica de agrupación utilizada ha sido el clúster jerárquico y el método de aglomeración el de Ward mediante el cuadrado de la distancia euclidiana (García et al., 2005; Castaldo et al., 2005).

Para determinar el número de conglomerados se analiza, a partir del dendograma, la distancia existente entre los clusters obtenidos en el proceso de aglomeración. Finalmente se validan los conglomerados obtenidos comprobando la estabilidad de los resultados mediante su comparación con otras medidas de distancia y otros métodos de agrupación (Köbrich et al., 2003).

El análisis cluster permite identificar la coexistencia de tres subsistemas productivos caprinos ecológicos extensivos (**tabla XLIV**). En la **figura 21** se muestra el dendograma de clasificación de las explotaciones en cada cluster.

Tabla XLIV. Análisis de conglomerados.

Cluster	Porcentaje	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Comp 5	Comp 6
I	25,76	-3,12	0,16	-0,06	0,44	-0,34	-0,64
II	42,42	0,16	-0,45	-0,18	-0,53	0,44	0,61
III	31,82	2,31	0,46	0,29	0,36	-0,30	-0,29

- Caracterización de tipos

Una vez establecidos los tres subsistemas se procede a su caracterización (**tabla XLV**). Para ello se enfrentan los diferentes grupos a las variables de respuesta mediante técnicas de varianza unifactorial (ANOVA). Posteriormente se establecen grupos de homogeneidad mediante el test de recorridos múltiples (LSD).

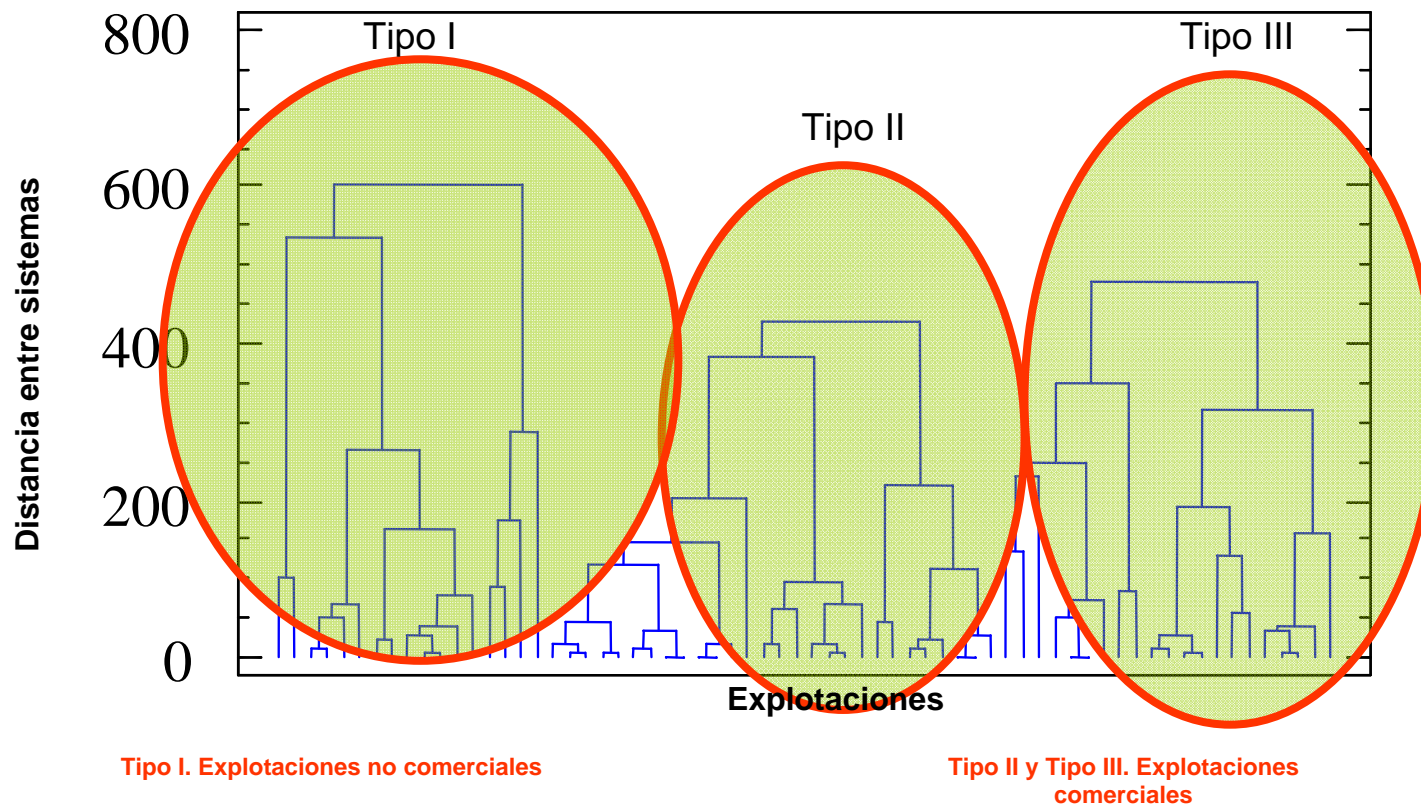


Figura 21. Dendrograma resultante del análisis de conglomerados.

Tabla XLV. Características de los tres subsistemas productivos derivados del análisis cluster.

Variables	Cluster (X)			P-valor
	I	II	III	
NHT	249 ^a	551 ^b	715 ^b	0,0250*
NDE	10,80 ^a	124 ^b	363 ^c	0,0000**
EMPRESA	0,11 ^a	0,97 ^b	1,00 ^b	0,0000**
UGMT	50,50 ^a	120 ^b	116 ^b	0,0500*
NCA	23,60 ^a	159 ^b	402 ^c	0,0000**
IHM	12,70 ^a	23,80 ^b	21,50 ^b	0,0002**
NCHM	5,30 ^a	32,00 ^b	63,80 ^c	0,0000**
TREP	19,20 ^a	17,20 ^a	13,70 ^a	0,1379n.s
TMORT	21,30 ^a	16,40 ^a	14,80 ^a	0,3308n.s
VU	11,30 ^a	6,70 ^a	9,20 ^a	0,1713n.s
CARGA	3,90 ^a	0,40 ^b	0,30 ^b	0,0005**
ICHC	1,10 ^a	1,20 ^a	1,20 ^a	0,3763n.s
FERT	1,20 ^a	1,50 ^a	1,30 ^a	0,2269n.s
NCHC	25,20 ^a	204 ^b	467 ^c	0,0000**
NCHREP	28,00 ^a	236 ^b	530 ^c	0,0000**
NCHV	18,00 ^a	176 ^b	411 ^c	0,0000**
INT	1.400 ^a	11.453 ^b	26.389 ^c	0,0000**
GAAR	73,00 ^a	1.681 ^b	3.291 ^c	0,0001**
GAAL	144 ^a	1.256 ^b	3.514 ^c	0,0000**
GAZ	881 ^a	2.301 ^b	5.808 ^c	0,0000**
CF	1.149 ^a	6.052 ^b	15.804 ^c	0,0000**
CV	220 ^a	2.378 ^b	7.971 ^c	0,0000**
CMFU	52,20 ^a	36,50 ^a	39,00 ^a	0,1414n.s
CMVU	12,30 ^a	13,10 ^a	17,50 ^a	0,1598n.s
CMTU	64,50 ^a	49,60 ^a	56,40 ^a	0,2240n.s
RN	61,40 ^a	1.899 ^a	3.023 ^a	0,2326n.s
PMPU	50,20 ^a	39,00 ^b	37,40 ^b	0,0025**
PMPS	62,00 ^a	58,60 ^a	58,00 ^a	0,8707n.s
GAT	1.339 ^a	8.430 ^b	24.490 ^c	0,0000**
GAMO	196 ^a	2.512 ^b	7.506 ^c	0,0000**
RBF	240 ^a	5.846 ^b	6.913 ^b	0,0063**
URU	237 ^a	249 ^b	1.059 ^b	0,0001**
URUS	234 ^a	148 ^a	463 ^b	0,0637n.s
FNC	921 ^a	5.280 ^b	7.707 ^b	0,0034**
RN/NCHC	-14,60 ^a	8,70 ^a	1,40 ^a	0,1955n.s
FNC/NCHC	25,70 ^a	22,00 ^a	14,80 ^a	0,2708n.s

Medias con letras distintas en la misma fila difieren significativamente, LSD ($p > 0.05$)

Al enfrentar los cluster respecto a los parámetros económicos encontramos que los costes crecen exponencialmente a medida que pasamos de un cluster al siguiente; en tanto que el resultado neto, cash-flow y cash-flow familiar muestra una respuesta decreciente (**figura 22**). El óptimo económico se sitúa en cluster II ya que cualquier otra solución se sitúa en zona de

irracionalidad; es decir se podría obtener el mismo resultado con menores costes o con el mismo coste se podría generar mayor resultado económico.

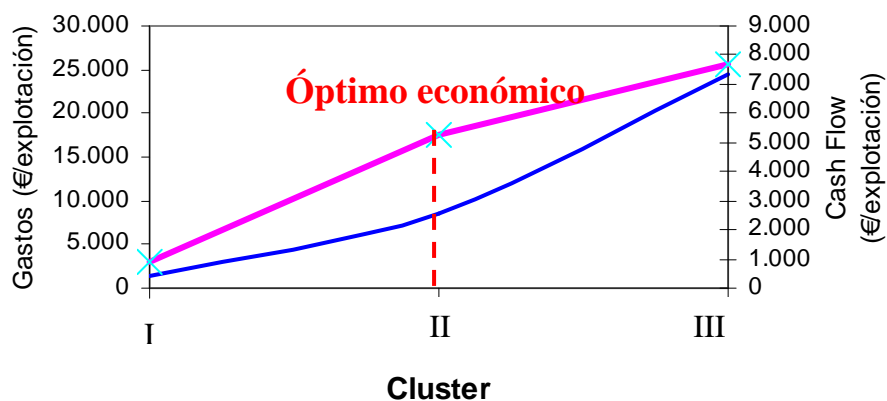


Figura 22. Gastos y Flujo neto de caja según cluster.

Las explotaciones caprinas extensivas ecológicas de aptitud cárnica se podrían agrupar según los anteriores criterios. Por una parte estarían las del Cluster I (26%) que son explotaciones no comerciales, de pequeña dimensión (24 cabras) y sin resultados económicos; en tanto que el Cluster II y III agrupa explotaciones de sierra que utilizan razas autóctonas como la Negra serrana, Blanca celtibérica y Blanca Andaluza. Estas explotaciones tienen un objetivo eminentemente comercial aunque existan diferencias en su estrategia. Así las explotaciones del Cluster II (42%) son explotaciones ganaderas multifuncionales en las que hay también ovino y bovino, presentando una dimensión media (159 cabras), mayor nivel tecnológico y menores costes. En estas explotaciones encontramos titulares con una menor edad y mayor formación, lo que les capacita para asumir un reto de tecnificación que conlleva mayores inversiones.

Por el contrario en el Cluster III (32%) se sitúan explotaciones de mayor dimensión (400 cabras), que se dedican exclusivamente a dicha actividad, responden generalmente a un perfil de ganadero con elevada edad y que no está en la mejor disposición de abordar grandes retos ni inversiones a largo plazo.

Desde el punto de vista de viabilidad de futuro las Cluster I no ofrecen interés. Las del Cluster II son explotaciones viables económicamente, que garantizan su futuro a corto plazo e incluso en un escenario a largo plazo, sin primas ganaderas. Estas explotaciones deben ser los actores protagonistas de la conservación in situ de las razas caprinas extensivas de aptitud cárnica.

En cuanto a las explotaciones del Cluster III, tienen dos problemas en un horizonte cercano; por un lado la viabilidad económica y por otra el relevo generacional. Son modelos de empresas familiares que tienen muy difícil su adaptación a un entorno cambiante y globalizado en el que hay que asumir grandes dosis de cambio e incertidumbre.

- Modelización del sistema

En la revisión bibliográfica sobre el sector caprino de carne no aparecen trabajos relacionados con la modelización económica. Algunos modelos técnicos y productivos hacen referencia al ovino de carne como Birnie et al. (1990) o Burton (1993); siendo asimismo muy escasos los modelos económicos de la empresa ovina de carne (Pérez et al., 1997 y Aguilar, 1997). Los existentes están referidos a series temporales (precios y ciclos) y al conjunto del país. A tenor de lo expuesto resulta de gran interés desarrollar los primeros modelos productivos y económicos de la empresa caprina extensiva ecológica en siete CCAA mediante la utilización de datos de corte transversal. Así, a partir de la muestra de 75 explotaciones se estiman funciones de costes (CMTU), de producción (respecto al número de chivos comerciales, NCHC) y resultados económicos (Ingresos, I y resultado neto, RN). Para seleccionar las variables que conformen las funciones se determinan previamente las correlaciones existentes entre ellas, eligiendo las que no ofrezcan problemas de multicolinealidad y el nivel de significación sea superior al 10%.

Tanto en la determinación de la matriz de correlación como en la estimación de las distintas funciones se utiliza el software SPSS 12.

- Determinación de la matriz de correlación

El objetivo de la elaboración de la matriz de correlación es medir el grado de asociación lineal entre dos variables. Esta técnica estadística permite la reducción del número de variables establecidas y así posibilitar la selección de aquellas más relevantes (Martos, 1999).

Se ha desdoblado la matriz de correlación debido al elevado número de variables que previamente se disponían y para las que se quería comprobar su dependencia. Tanto en la **tabla XLVI** como en la **tabla XLVII** se expresan las correlaciones maestras y el nivel de significación que permiten validar en el ámbito poblacional cada uno de estos valores.

- Determinación de la función de producción de chivos comerciales (NCHC)

Se determina la función de producción de los chivos comerciales o producidos (NCHC). Para ello se utilizan variables físicas, técnicas y económicas; en una segunda aproximación se recurre a las variables de clasificación.

- Regresión lineal múltiple general (NCHC)

La función obtenida depende de las siguientes variables:

$$\text{NCHC} = f(\text{NCA}, \text{ICHC}, \text{CF})$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 95% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

Tabla XLVIII. Variables utilizadas en la función de producción.

Variables de Respuesta	Variables independientes			
NCHC	NHT NCA UGMT	TREP TMORT CARGA ICHC IHM; FERT; VU	GAAR GAAL CF ; CMTU PMP PMPU	NCA_1 BIO CCAA TIPO CMTU_1

Tabla XLVI. Matriz de correlaciones totales (Pearson).

	NCHC	GAT	RN	CMTU	NHT	UGMT	NCA	IHM	TREP	TMORT	FERT	VU	CARGA	ICHC	GAAR	GAAL	CF	CMTU	PMPs	PMPU
NCHC	1,00																			
GAT	0,84	1,00																		
RN	0,49	0,15	1,00																	
CMTU	-0,41	0,04	-0,43	1,00																
NHT	0,36	0,35	0,34	-0,09	1,00															
UGMT	-0,05	-0,11	0,15	-0,18	0,47	1,00														
NCA	0,81	0,88	0,41	-0,10	0,38	-0,01	1,00													
IHM	-0,34	-0,12	0,01	0,53	-0,14	0,09	-0,11	1,00												
TREP	-0,12	-0,21	-0,00	-0,08	0,20	0,23	-0,38	0,01	1,00											
TMORT	-0,20	-0,19	0,06	0,30	-0,14	-0,12	-0,03	0,28	-0,12	1,00										
FERT	0,33	-0,03	0,22	-0,53	-0,11	-0,19	-0,20	-0,32	0,38	-0,09	1,00									
VU	0,16	0,25	-0,11	0,04	-0,08	-0,20	0,38	-0,12	-0,87	0,06	-0,35	1,00								
CARGA	0,02	-0,15	0,09	-0,29	-0,41	0,30	-0,13	0,07	-0,04	-0,21	0,14	-0,06	1,00							
ICHC	0,47	0,10	0,29	-0,66	-0,02	-0,14	-0,08	-0,40	0,35	-0,40	0,91	-0,30	0,19	1,00						
GAAR	0,72	0,76	0,30	-0,07	0,42	0,04	0,67	-0,14	-0,02	-0,08	0,11	-0,04	-0,23	0,21	1,00					
GAAL	0,53	0,73	-0,18	0,05	0,33	0,04	0,52	-0,16	-0,06	-0,07	0,01	0,08	-0,21	0,05	0,72	1,00				
CF	0,69	0,80	0,11	0,07	0,20	-0,23	0,59	-0,23	-0,10	-0,10	0,10	0,17	-0,11	0,18	0,51	0,61	1,00			
CMTU	-0,41	0,04	-0,43	1,00	-0,09	-0,18	-0,10	0,53	-0,08	0,30	-0,53	0,04	-0,29	-0,66	-0,07	0,04	0,07	1,00		
PMPs	-0,15	0,12	0,27	0,67	0,10	-0,08	0,15	0,63	-0,12	0,37	-0,39	-0,03	-0,22	-0,51	0,08	-0,06	0,12	0,67	1,00	
PMPU	-0,12	-0,09	0,33	0,03	0,21	0,23	-0,09	0,07	0,14	-0,08	-0,09	-0,21	-0,19	-0,04	-0,82	-0,12	-0,04	0,03	0,30	1,00

Tabla XLVII. Matriz de correlación con las variables linealizadas (log).

	Log NCHC	Log GAT	Log RN	Log CMTU	Log NHT	Log NCA	Log UGMT	Log ICHC	Log IHM	Log TREP	Log TMORT	Log FERT	Log VU	Log CARGA	Log GAAR	Log GAAL	Log PMPU	Log PMPS	Log CF
	1,00																		
Log GAT	0,76	1,00																	
Log RN	0,76	0,50	1,00																
Log CMTU	-0,56	0,11	-0,53	1,00															
Log NHT	0,15	0,31	0,17	0,16	1,00														
Log NCA	0,76	0,90	0,54	-0,01	0,33	1,00													
Log UGMT	0,05	-0,02	0,13	-0,10	-0,10	0,16	1,00												
Log ICHC	0,53	-0,02	0,46	-0,84	-0,20	-0,15	-0,14	1,00											
Log IHM	-0,61	-0,23	-0,29	0,65	-0,17	-0,32	-0,05	-0,51	1,00										
Log TREP	0,11	-0,01	0,13	-0,19	-0,17	-0,29	-0,27	0,55	0,02	1,00									
Log TMORT	-0,45	-0,33	-0,43	0,26	-0,24	-0,22	-0,02	-0,39	0,25	-0,14	1,00								
Log FERT	0,31	-0,19	0,19	-0,72	-0,29	-0,35	-0,14	0,93	-0,43	0,58	-0,12	1,00							
Log VU	-0,11	0,01	-0,13	0,19	0,17	0,29	0,27	-0,55	-0,02	-1,00	0,14	-0,58	1,00						
Log CARGA	-0,07	-0,24	-0,04	-0,19	-0,77	-0,14	0,71	0,06	0,08	-0,40	0,16	0,13	0,04	1,00					
Log GAAR	0,63	0,83	0,48	0,09	0,40	0,71	0,02	0,04	-0,16	0,17	-0,15	-0,05	-0,17	-0,28	1,00				
Log GAAL	0,16	0,21	-0,06	0,03	0,52	0,26	0,12	-0,10	-0,26	-0,18	0,07	-0,03	0,18	-0,29	0,50	1,00			
Log PMPU	-0,13	-0,03	0,27	0,16	0,18	-0,10	0,05	-0,06	0,18	0,12	-0,07	-0,12	-0,12	-0,10	0,09	-0,01	1,00		
Log PMPS	-0,59	-0,01	-0,27	0,89	0,20	-0,07	-0,02	-0,80	0,77	-0,17	0,25	-0,74	0,17	-0,16	0,04	-0,08	0,40	1,00	
Log CF	0,64	0,87	0,33	0,13	0,03	0,76	-0,23	-0,02	-0,14	0,08	-0,06	-0,14	-0,08	-0,18	0,66	0,05	-0,07	-0,03	1,00

Tabla II. Análisis de regresión múltiple I (NCHC).

Variable dependiente: NCHC					
Constante	-301	28,90	-10,40		0,0000
NCA	1,00	0,06	15,96		0,0000
ICHC	251	19,82	12,67		0,0000
CF	0,005	0,001	2,78		0,0093
Análisis de varianza					
Modelo	1,42E6	3	473.458	223	0,0000
Residuos	65.845	31	2.124		
Total (Corr.)	1,49E6	34			

R Cuadrado= 95,57%
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 95,14 %
Error Estándar= 46,09
Error Medio Absoluto= 33,91

El modelo final quedaría del modo siguiente:

$$\text{NCHC} = -300,597 + 0,996954 \text{ NCA} + 251,131 \text{ ICHC} + 0,00481379 \text{ CF}$$

En la **figura 23** se presenta los valores observados frente a la predicción de la variable dependiente. Todos los puntos se sitúan sobre la línea lo que indica la validez de la predicción. Asimismo todas las explotaciones muestran varianza constante,

Al eliminar la variable costes fijos (CF) que es de difícil cálculo en la explotación se obtiene la siguiente función:

$$\text{NCHC} = f(\text{NCA}, \text{ICHC})$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 94% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

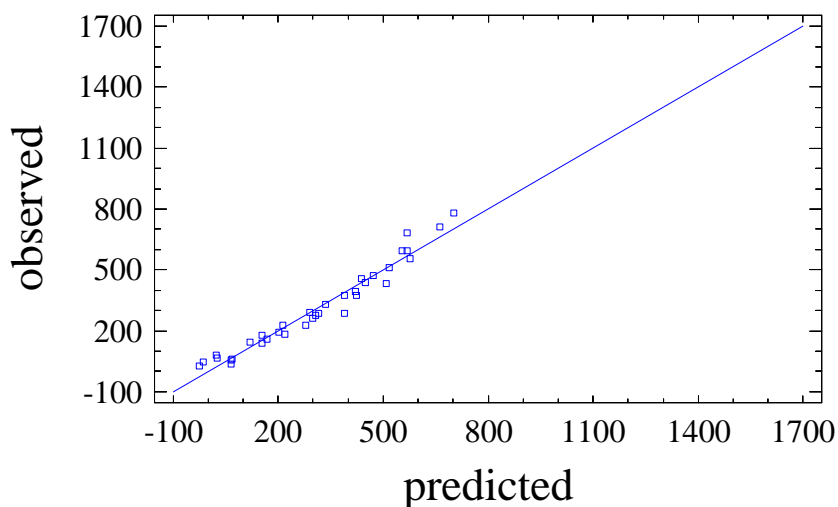


Figura 23. Valores observados versus predicción.

Tabla L. Análisis de regresión múltiple II (NCHC).

Variable dependiente: NCHC					
CONSTANTE	-302,522	31,77	-9,52	0,0000	
NCA	1,10	0,05	20,50	0,0000	
ICHC	267	20,89	12,78	0,0000	
Análisis de varianza					
Modelo	1,40E6	2	702.009	273	0,0000
Residuos	82.202	32	2.569		
Total (Corr.)	1,49E6	34			
R Cuadrado= 94,47 %					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 94,12 %					
Error Estándar= 37,45					
Error Medio Absoluto= 2,14					

El modelo final quedaría del modo siguiente:

$$\mathbf{NCHC = -302,522 + 1,10455 NCA + 266,839 ICHC}$$

Al eliminar la variable de intensificación productiva referida al índice de cabritos comerciales (ICHC) se obtiene la siguiente función:

$$\mathbf{NCHC = f (NCA, TMORT, FERT)}$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 92% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

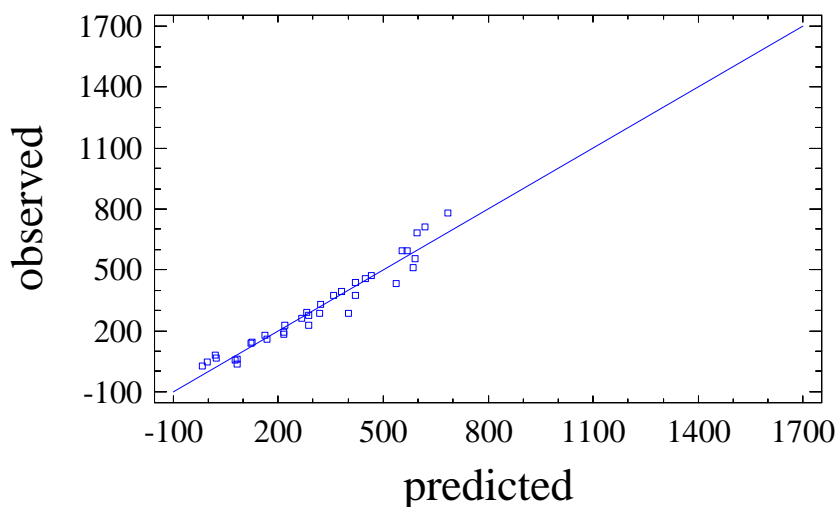


Figura 24. Valores observados versus predicción.

Tabla LI. Análisis de regresión múltiple III (NCHC).

Variable dependiente: NCHC					
CONSTANTE	-326	46,84	-6,96		0,0000
NCA	1,17	0,06	18,66		0,0000
TMORT	-1,95	0,78	-2,51		0,0176
FERT	253	24,71	10,25		0,0000
Análisis de varianza					
Modelo	1,38E6	3	460.507	136	0,0000
Residuos	104.697	31	3.337		
Total (Corr.)	1,49E6	34			
R Cuadrado= 92,96 %					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 92,27 %					
Error Estándar= 41,52					
Error Medio Absoluto= 2,45					

El modelo final quedaría del modo siguiente:

$$\mathbf{NCHC = -326,167 + 1,17394 NCA - 1,94866 TMORT + 253,223 FERT.}$$

Al eliminar la variable de dimensión –número de cabras presentes- (NCA) se obtiene la siguiente función:

$$\mathbf{NCHC = f (VU, GAAR, CMTU)}$$

Donde el coeficiente de determinación disminuye al 66% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, que los valida a nivel poblacional.

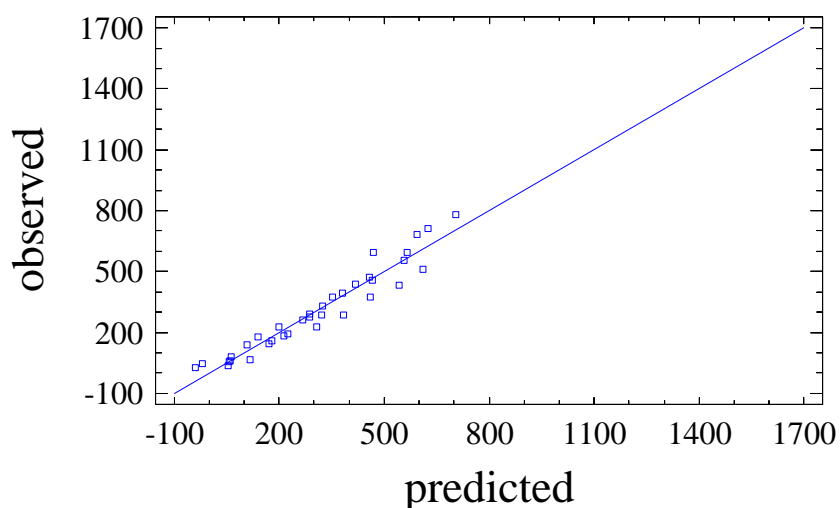


Figura 25. Valores observados versus predicción.

Tabla LII. Análisis de regresión múltiple IV (NCHC).

Variable dependiente: NCHC					
CONSTANTE	248	81,79	3,03		0,0049
VU	12,44	6,15	2,02		0,0520
GAAR	0,08	0,01	7,08		0,0000
CMTU	-4,18	1,12	-3,75		0,0007
Análisis de varianza					
Modelo	1,03E6	3	343.971	23,47	0,0000
Residuos	454.307	31	14.655		
Total (Corr.)	1,49	34			
R Cuadrado= 69,43 %					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 66,48 %					
Error Estándar= 121,06					
Error Medio Absoluto = 82,14					

El modelo final quedaría del modo siguiente:

$$\text{NCHC} = 247,776 + 12,4376 \text{ VU} + 0,0813652 \text{ GAAR} - 4,17667 \text{ CMTU}$$

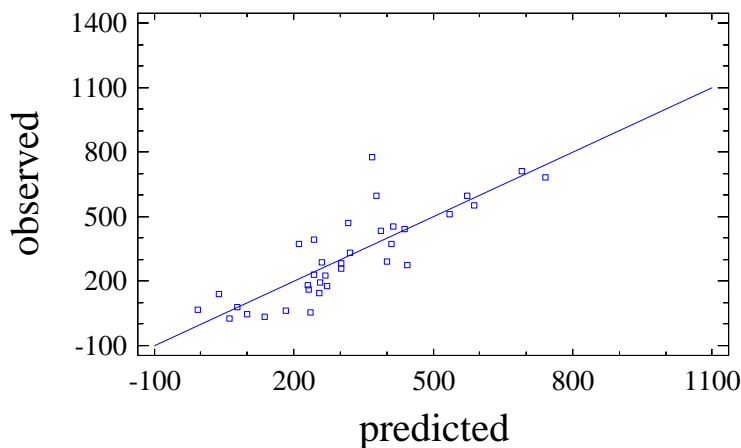


Figura 26. Valores observados versus predicción.

- Regresión lineal múltiple logarítmica [\log (NCHC)]

En una fase posterior se determina la función de producción a partir de un modelo multiplicativo o Cobb-Douglas que se linealiza mediante logaritmos. La función obtenida depende de las siguientes variables:

$$\text{Log (NCHC)} = f [\text{log (NCA)}, \text{log (ICHC)}]$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 99% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

El modelo final quedaría del modo siguiente:

$$\text{Log (NCHC)} = 0,00761321 + 0,998709 \text{ log (NCA)} + 0,998801 \text{ log (ICHC)}$$

Al eliminar la productividad por explotación (ICHC) se obtiene una nueva función dónde se incorporan siete variables independientes.

$$\text{Log (NCHC)} = f [\text{log (NCA)}, \text{log (IHM)}, \text{log (TMORT)}, \text{log (FERT)}, \text{log (CF)}, \text{log (CMTU)}, \text{log (PMPS)}]$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 99% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

Tabla LIII. Análisis de regresión logarítmica I [log(NCHC)].

Variable dependiente: log (NCHC)				
CONSTANTE	0,01	0,01	1,52	0,0374
log (NCA)	1,00	0,001	1.065	0,0000
log (ICHC)	1,00	0,003	399	0,0000
Análisis de varianza				
Modelo	28,04	2	14,02	650.954 0,0000
Residuos	0,00	32	0,00	
Total (Corr.)	28,05	34		
R Cuadrado= 99,99 %				
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 99,99 %				
Error Estándar= 0,005				
Error Medio Absoluto= 0,002				

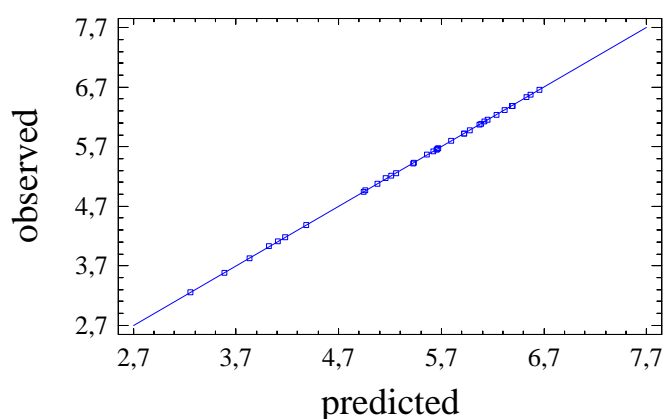


Figura 27. Valores observados versus predicción.

Dónde el modelo final queda según la siguiente expresión:

$$\text{Log (NCHC)} = 1,20258 + 0,960523 \log (\text{NCA}) + 0,0943719 \log (\text{IHM}) - 0,0980103 \log (\text{TMORT}) + 0,719508 \log (\text{FERT}) + 0,0828923 \log (\text{CF}) - 0,209583 \log (\text{CMTU}) - 0,251342 \log (\text{PMPS})$$

Se observa que presentan signo positivo las variables: número de cabras (NCA), índice de hembras por macho (IHM), fertilidad (FERT) y los costes fijos (CF); en tanto que muestran signo negativo los coeficientes de las variables: tasa de mortalidad (TMORT), coste unitario (CMTU) y el precio medio ponderado por cabrito (PMPS).

Tabla LIV. Análisis de regresión logarítmica II [log(NCHC)].

Variable dependiente: log (NCHC)				
CONSTANTE	1,20	0,23	5,29	0,0000
log (NCA)	0,96	0,03	39,09	0,0000
log (IHM)	0,09	0,04	2,37	0,0253
log (TMORT)	-0,10	0,02	-6,70	0,0000
log (FERT)	0,72	0,06	11,75	0,0000
log (CF)	0,08	0,03	3,26	0,0030
log (CMTU)	-0,21	0,05	-4,05	0,0004
log (PMPS)	-0,25	0,06	-4,06	0,0004
Análisis de varianza				
Modelo	27,93	7	3,99	912 0,0000
Residuos	0,12	27	0,00	
Total (Corr.)	28,05	34		
R Cuadrado= 99,58 %				
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 99,45 %				
Error Estándar= 0,05				
Error Medio Absoluto= 1,90				

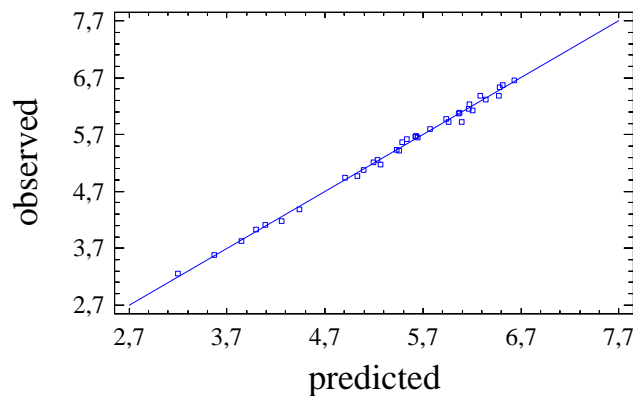


Figura 28. Valores observados versus predicción.

Al eliminar las variables de costes se obtiene una nueva función dónde se incorporan siete variables independientes.

$$\text{Log (NCHC)} = f [\text{log (NCA), log (TMORT), log (FERT), log (PMPS)}]$$

Tabla LV. Análisis de regresión logarítmica III [log(NCHC)].

Variable dependiente: log (NCHC)				
CONSTANTE	0,84	0,23	3,58	0,0012
log (NCA)	1,03	0,02	57,92	0,0000
log (TMORT)	-0,11	0,02	-6,14	0,0000
log (FERT)	0,90	0,06	15,79	0,0000
log (PMPS)	-0,21	0,06	-3,61	0,0011
Análisis de varianza				
Modelo	27,84	4	6,96	996 0,0000
Residuos	0,21	30	0,01	
Total (Corr.)	28,05	34		
R Cuadrado= 99,25 %				
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 99,15 %				
Error Estándar= 0,08				
Error Medio Absoluto= 0,06				

El modelo final se expresa:

$$\log (\text{NCHC}) = 0,836062 + 1,03116 \cdot \log (\text{NCA}) - 0,111032 \cdot \log (\text{TMORT}) + 0,900214 \cdot \log (\text{FERT}) - 0,212347 \cdot \log (\text{PMPS})$$

y la siguiente figura al comparar los valores observados frente a la predicción de la variable dependiente.

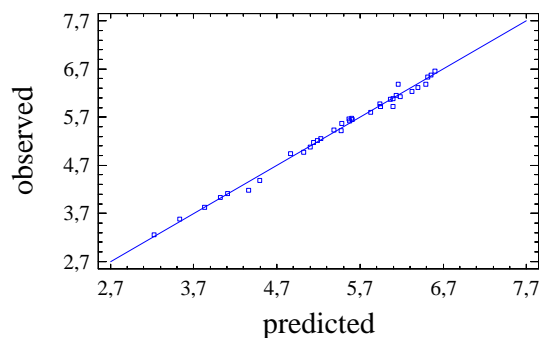


Figura 29. Valores observados versus predicción (modelo III).

Si además se elimina la fertilidad se obtiene la función:

$$\text{Log (NCHC)} = f [\log (\text{NCA}), \log (\text{VU}), \log (\text{PMPS})]$$

El modelo final se expresa:

$$\log (\text{NCHC}) = 3,04953 + 1,11777 \cdot \log (\text{NCA}) - 0,297295 \cdot \log (\text{VU}) - 0,719592 \cdot \log (\text{PMPS})$$

- Determinación de la función de gastos (GAT)

Se determina la función de gastos (G). Para ello se utilizan variables físicas, técnicas y económicas; en una segunda aproximación se recurre a las variables de clasificación.

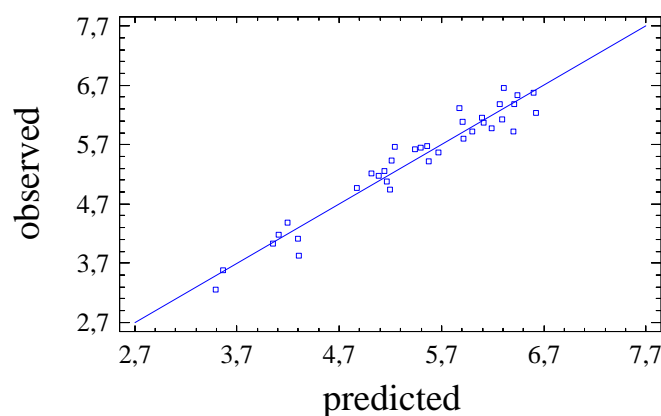


Figura 30. Valores observados versus predicción (modelo IV).

Tabla LVI. Análisis de regresión logarítmica IV [log(NCHC)].

Variable dependiente: log (NCHC)					
CONSTANTE	3,05	0,58	5,27	0,0000	
log (NCA)	1,12	0,05	21,40	0,0000	
log (VU)	-0,30	0,10	-2,93	0,0062	
log (PMPS)	-0,72	0,14	-5,11	0,0000	
Análisis de varianza					
Modelo	26,38	3	8,79	163	0,0000
Residuos	1,67	31	0,05		
Total (Corr.)	28,05	34			
R Cuadrado= 94,05 %					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 93,48 %					
Error Estándar= 0,17					
Error Medio Absoluto= 1,46					

- Regresión lineal múltiple general (GAT)

La función obtenida depende de las siguientes variables:

$$\mathbf{GAT = f (NCA, ICHC, TMORT, GAAL, CMTU)}$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 96% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

Tabla LVII. Variables utilizadas en la función de gastos.

Variables de Respuesta	Variables independientes				
GAT	NHT	TREP	GAAR	NCA_1	
	NCA	TMORT	GAAL	RAZA	
	UGMT	CARGA	CF ; CMTU	CCAA	
		ICHC	PMPU	TIPO	
		IHM; FERT; VU	PMPU	CMTU_1	

Tabla LVIII. Análisis de regresión múltiple I (GAT).

Variable dependiente: GAT					
CONSTANTE	-17.053	2.543	-6,71	0,0000	
NCA	45,76	2,31	19,80	0,0000	
ICHC	7.624	1.056	7,22	0,0000	
TMORT	-83,52	25,64	-3,26	0,0029	
GAAL	1,19	0,18	6,69	0,0000	
CMTU	182	22,83	7,98	0,0000	
Análisis de varianza					
Modelo	2,81E9	5	5,62E8	182	0,0000
Residuos	8,98E7	29	3,10E6		
Total (Corr.)	2,90E9	34			
R Cuadrado= 96,91%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 96,37%					
Error Estándar= 1.289					
Error Medio Absoluto= 2,15					

Dónde el modelo final queda según la siguiente expresión:

$$\text{GAT} = -17.053,2 + 45,7621 \cdot \text{NCA} + 7.623,66 \cdot \text{ICHC} - 83,5189 \cdot \text{TMORT} + 1,19138 \cdot \text{GAAL} + 182,269 \cdot \text{CMTU}$$

Con los siguientes valores observados frente a las predicciones:

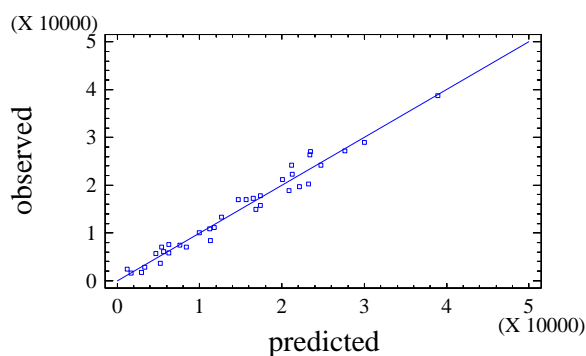


Figura 31. Valores observados versus predicción (modelo I).

Al eliminar la variable CMTU se obtiene el modelo:

$$\mathbf{GAT = f (NCA, UGMT, TMORT, GAAL)}$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 89% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

Tabla LIX. Análisis de regresión múltiple II (GAT).

Variable dependiente: GAT					
CONSTANTE	4.645	1.319	3,52		0,0014
NCA	39,04	3,65	10,71		0,0000
UGMT	-10,59	4,43	-2,39		0,0232
TMORT	-111	39,44	-2,83		0,0083
GAAL	1,63	0,29	5,70		0,0000
Análisis de varianza					
Modelo	2,64E9	4	6,61E8	76,57	0,0000
Residuos	2,59E8	30	8,62E6		
Total (Corr.)	2,90E9	34			
R Cuadrado= 91,08%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 89,89 %					
Error Estándar= 2.937					
Error Medio Absoluto= 2.230					

Según la expresión:

$$\mathbf{GAT = 4.644,54 + 39,0407*NCA - 10,5872*UGMT + 111,469*TMORT + 1,6324*GAAL}$$

Asimismo la figura de comprobación se indica a continuación:

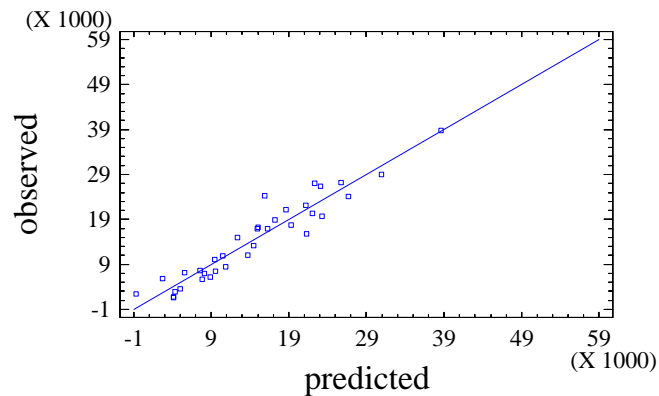


Figura 32. Valores observados versus predicción (modelo II).

Finalmente si al eliminar la variable gastos en alimentación (GAAL) se obtiene un modelo del tipo:

$$\text{GAT} = f(\text{NCA}, \text{NHT}, \text{TMORT})$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 74% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

Tabla LX. Análisis de regresión múltiple III (GAT).

Variable dependiente: GAT					
CONSTANTE	5,049	1,667	3,02	0,0040	
NHT	-3,74	0,98	-3,93	0,0004	
NCA	54,67	5,04	10,85	0,0000	
TMORT	-139	63,37	-2,19	0,0339	
Análisis de varianza					
Modelo	4,02782E9	3	1,34361E9	48,42	0,0000
Residuos	1,30328E9	47	2,77293E7		
Total (Corr.)	5,3311E9	50			
R Cuadrado= 75,55%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 73,99%					
Error Estándar= 3.835					
Error Medio Absoluto= 1,70					

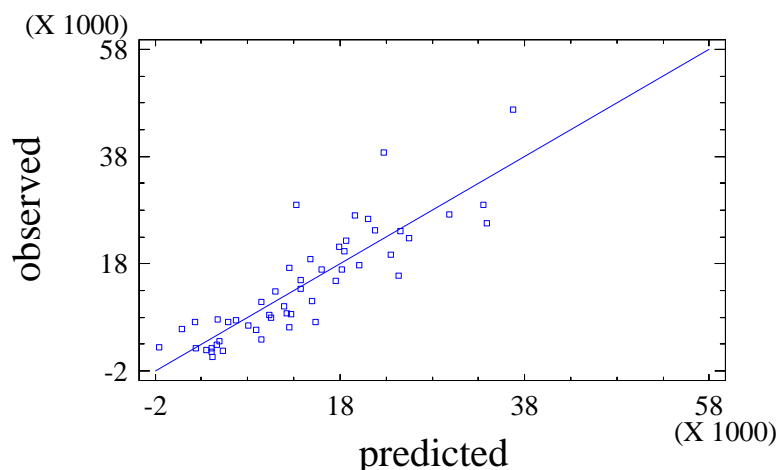


Figura 33. Valores observados versus predicción (modelo III).

El modelo queda del modo siguiente:

$$\text{GAT} = 5048,89 - 3,74031 \cdot \text{NHT} + 54,667 \cdot \text{NCA} - 138,501 \cdot \text{TMORT}$$

Regresión lineal múltiple logarítmica [$\log(\text{GAT})$]

La función doble logarítmica o Cobb-Douglas linealizada obtenida para el capítulo de gastos es la siguiente:

$$\text{Log}(\text{GAT}) = f[\text{log}(\text{NCA}), \text{log}(\text{ICHC}), \text{log}(\text{CMTU})]$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 99% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, excepto para la constante.

Tabla LXI. Análisis de regresión logarítmica I [$\log(\text{GAT})$].

Variable dependiente: $\log(\text{GAT})$					
CONSTANTE	0,01	0,01	1,44	0,1601	
$\log(\text{NHT})$	1,00	0,00	2.274	0,0000	
$\log(\text{ICHC})$	0,01	0,00	591	0,0000	
$\log(\text{CMTU})$	1,00	0,00	632	0,0000	
Análisis de varianza					
Modelo	23,62	3	7,87	1.745.501	0,0000
Residuos	0,00	31	0,00		
Total (Corr.)	23,62	34			
R Cuadrado= 99,99%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 99,99%					
Error Estándar= 0,002123					
Error Medio Absoluto= 1,8855					

El modelo queda del modo siguiente:

$$\text{Log (GAT)} = 0,0104209 + 0,008791 \cdot \log(\text{NHT}) + 0,008678 \cdot \log(\text{ICHC}) + 0,999005 \cdot \log(\text{CMTU})$$

Se procede a eliminar los costes unitarios (CMTU), el modelo incluye distintas variables de costes (costes fijos, etc.) se eliminan y se obtiene como resultante el modelo siguiente:

$$\text{Log (GAT)} = f [\log (\text{NCA}), \log (\text{UGMT}), \log (\text{GAAR})]$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 94% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, excepto para la constante.

Por tanto, el modelo es el siguiente:

$$\text{Log (GAT)} = 4,41281 - 0,140934 \cdot \log(\text{UGMT}) + 0,759816 \cdot \log(\text{NCA}) + 0,211501 \cdot \log(\text{GAAR})$$

Finalmente se expulsa la variable GAAR del modelo y se genera otra función que además de las variables anteriores incorpora la tasa de mortalidad y la alimentación.

$$\text{Log (GAT)} = f [\log (\text{NCA}), \log (\text{UGMT}), \log (\text{TMORT}), \log (\text{GAAL})]$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 92% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que se validan dichos coeficientes a nivel poblacional.

Tabla LXII. Análisis de regresión logarítmica II [log (GAT)].

Variable dependiente: log (GAT)				
CONSTANTE	4,41	0,32	13,90	0,0000
log (UGMT)	-0,14	0,04	-3,31	0,0023
log (NCA)	0,76	0,06	12,13	0,0000
log (GAAR)	0,21	0,06	3,70	0,0008
Análisis de varianza				
Modelo	22,50	3	7,50	207 0,0000
Residuos	1,12	31	0,04	
Total (Corr.)	23,62	34		
R Cuadrado= 95,25%				
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 94,79%				
Error Estándar= 0,19				
Error Medio Absoluto= 2,09				

Tabla LXIII. Análisis de regresión logarítmica III [log (GAT)].

Variable dependiente: log (GAT)					
CONSTANTE	4,53	0,35	12,83	0,0000	
log (NCA)	0,77	0,07	11,50	0,0000	
log (UGMT)	- 0,19	0,05	-3,71	0,0006	
log (TMORT)	-0,14	0,05	-2,90	0,0059	
log (GAAL)	0,26	0,06	4,80	0,0000	
Análisis de varianza					
Modelo	39,41	4	9,85	143	0,0000
Residuos	3,04	44	0,07		
Total (Corr.)	42,44	48			
R Cuadrado= 92,85%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 92,20%					
Error Estándar= 0,26					
Error Medio Absoluto= 0,19					

Se obtiene el siguiente modelo final y figura de valores observados frente a las predicciones:

$$\text{Log (GAT)} = 4,52736 + 0,766918 * \text{log (NCA)} - 0,190668 * \text{log (UGMT)} - 0,136448 * \text{log (TMORT)} + 0,264763 * \text{log (GAAL)}$$

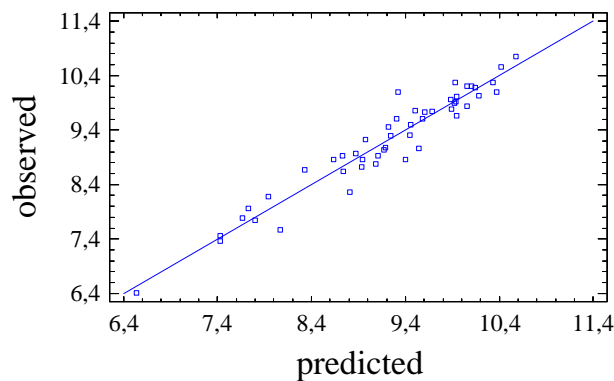


Figura 34. Valores observados versus predicción (modelo III).

- Determinación de la función de Resultado Neto (RN)

Se determina la función de resultado de explotación (RN). Para ello se utilizan variables físicas, técnicas y económicas; en una segunda aproximación se recurre a las variables de clasificación.

Tabla LXIV. Variables utilizadas en la función de resultado neto.

Variables de Respuesta	Variables independientes			
RN	NHT NCA UGMT	TREP TMORT CARGA ICHC IHM; FERT; VU	GAAR GAAL CF ; CMTU PMPS PMPU	NCA_1 RAZA CCAA TIPO CMTU_1

- Regresión lineal múltiple general (RN)

La función obtenida depende de las siguientes variables:

$$\mathbf{RN = f(CMTU, PMPS)}$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 73% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

Tabla LXV. Análisis de regresión múltiple I (RN).

Variable dependiente: RN					
CONSTANTE	4.326	1.709	2,53	0,0165	
CMTU	-350	37,99	-9,20	0,0000	
PMPS	287	3,07	8,44	0,0000	
Análisis de varianza					
Modelo	8,87E8	2	4,43E8	47,02	0,0000
Residuos	3,02E8	32	9,43E6		
Total (Corr.)	1,19E9	34			
R Cuadrado= 74,61%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 73,03%					
Error Estándar= 2.194					
Error Medio Absoluto= 1,75					

Con el siguiente modelo final de regresión:

$$\mathbf{RN = 4.326,38 - 349,552 \cdot CMTU + 287,353 \cdot PMPS}$$

Asimismo se muestra en la figura siguiente la comparación entre valores observados y la predicción realizada con la función.

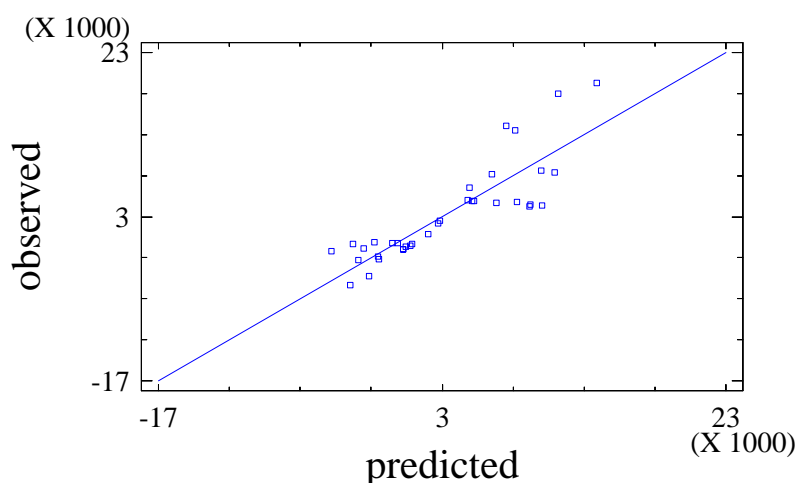


Figura 35. Valores observados versus predicción (modelo I).

Si eliminamos los costes unitarios de la lista de variables independientes se obtiene un modelo con la siguiente expresión

$$\text{RN} = f(\text{NHT}, \text{FERT}, \text{PMPS})$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 55% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

Tabla LXVI. Análisis de regresión múltiple II (RN).

Variable dependiente: RN					
CONSTANTE	-18.851	5.246	-3,59		0,0000
NHT	6,10	0,859	7,10		0,0000
FERT	7.393	2.265	3,26		0,0021
PMPS	125	51,40	2,43		0,0191
Análisis de varianza					
Modelo	2,34E9	3	7,80E8	21,07	0,0000
Residuos	1,74E9	47	3,70E7		
Total (Corr.)	4,08E9	50			
R Cuadrado= 57,36%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 54,64 %					
Error Estándar= 4.364					
Error Medio Absoluto= 1,85					

Y la siguiente expresión final:

$$\text{RN} = - 18850,6 + 6,09673*\text{NHT} + 7393,41*\text{FERT} + 124,712*\text{PMPS}$$

- Regresión lineal múltiple logarítmica [log (GAT)]

La función doble logarítmica o Cobb-Douglas linealizada obtenida respecto al resultado de explotación es la siguiente:

$$\text{Log (RN)} = f [\text{log (NCA)}, \text{log (ICHC)}, \text{log (CMTU)}, \text{log (PMPS)}]$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 96% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que se validan a nivel poblacional.

Y responde a la expresión:

$$\text{Log (RN)} = -2,37206 + 1,02369 * \text{log (NCA)} + 1,18149 * \text{log (ICHC)} \\ + 2,365 * \text{log (CMTU)} + 3,36799 * \text{log (PMPS)}$$

Al eliminar los costes unitarios de la expresión se obtiene la siguiente función:

$$\text{Log (RN)} = f [\text{log (NCA)}, \text{log (ICHC)}, \text{log (UGMT)}]$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 68% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que se validan a nivel poblacional.

Tabla LXVII. Análisis de regresión logarítmica I [log (RN)].

Variable dependiente: log (RN)					
CONSTANTE	-2,37	1,00	-2,38	0,0318	
log (NCA)	1,02	0,07	15,08	0,0000	
log (ICHC)	1,18	0,16	7,23	0,0000	
log (CMTU)	-2,36	0,21	-11,16	0,0000	
log (PMPS)	3,37	0,25	13,59	0,0000	
Análisis de la Varianza					
Modelo	9,92	4	2,48	120	0,0000
Residuos	0,29	14	0,02		
Total (Corr.)	10,21	18			
R Cuadrado= 97,18%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 96,37%					
Error Estándar= 0,14					
Error Medio Absoluto= 1,67					

Tabla LXVIII. Análisis de regresión logarítmica II [log (RN)].

Variable dependiente: log (RN)					
CONSTANTE	2,69	0,79	3,41		0,0022
log (UGMT)	0,28	0,13	2,15		0,0412
log (NCA)	0,81	0,13	6,41		0,0000
log (ICHC)	0,95	0,28	3,40		0,0022
Análisis de varianza					
Modelo	19,38	3	6,46	21,98	0,0000
Residuos	7,64	26	0,29		
Total (Corr.)	27,02	29			
R Cuadrado= 71,72%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 68,46%					
Error Estándar= 0,54					
Error Medio Absoluto= 2,47					

Que responde a la expresión:

$$\text{Log (RN)} = 2,69201 + 0,275413 \cdot \log(\text{UGMT}) + 0,81382 \cdot \log(\text{NCA}) + 0,945787 \cdot \log(\text{ICHC})$$

- Determinación de la función de costes unitarios (CMTU)

Se determina la función de costes unitarios (CMTU). Para ello se utilizan variables físicas, técnicas y económicas; en una segunda aproximación se recurre a las variables de clasificación.

Tabla LXIX. Variables utilizadas en la función de resultado neto.

Variables de Respuesta	Variables independientes			
	NHT	TREP	GAAR	NCA_1
CMTU	NCA	TMORT	GAAL	RAZA
	UGMT	CARGA	CF ; CMTU	CCAA
		ICHC	PMPs	TIPO
		IHM; FERT; VU	PMPU	CMTU_1

- Regresión lineal múltiple general (CMTU)

La función obtenida depende de las siguientes variables:

$$\text{CMTU} = f(\text{ICHC}, \text{PMPs})$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 73% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que es válida para la población.

Tabla LXX. Análisis de regresión múltiple (CMTU).

Variable dependiente: CMTU					
CONSTANTE	52,39	12,87	4,07	0,0030	
ICHC	-19,35	5,93	-3,27	0,0026	
PMPS	0,40	0,12	3,38	0,0019	
Análisis de varianza					
Modelo	6.946	2	3.473	22,68	0,0000
Residuos	4.901	32	153		
Total (Corr.)	11.848	34			
R Cuadrado= 58,63 %					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 56,05 %					
Error Estándar= 12,38					
Error Medio Absoluto= 10,05					

Que responde a la expresión:

$$\text{CMTU} = 52,3917 - 19,346 \text{ ICHC} + 0,401495 \text{ PMPS}$$

Asimismo se muestra en la figura siguiente la comparación entre valores observados y la predicción realizada con la función.

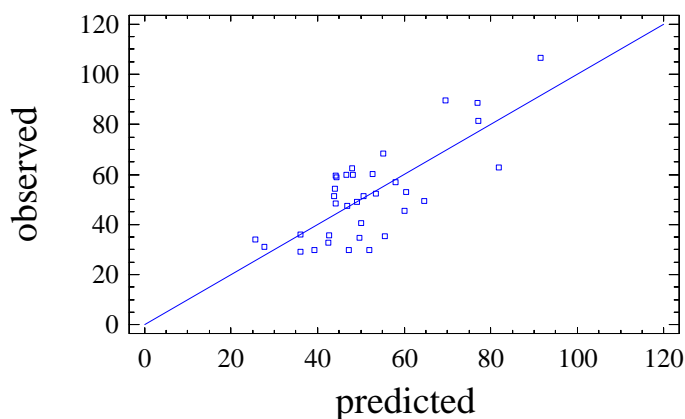


Figura 36. Valores observados versus predicción.

- Regresión lineal múltiple logarítmica [$\log(\text{CMTU})$]

La función doble logarítmica o Cobb-Douglas linealizada obtenida respecto al resultado de explotación es la siguiente:

$$\text{Log (CMTU)} = f [\text{log (UGMT)}, \text{log (ICHC)}]$$

Con un coeficiente de determinación ajustado del 58% y un nivel de significación de los coeficientes inferior al 5%, por lo que se validan a nivel poblacional.

Tabla LXXI. Análisis de regresión logarítmica I [log (CMTU)].

Variable dependiente: log CMTU					
CONSTANTE	4,62	0,23	19,87	0,0000	
log (UGMT)	-0,13	0,05	-2,54	0,0162	
log (ICHC)	-0,81	0,12	-6,76	0,0000	
Análisis de varianza					
Modelo	2,45	2	1,225	24,87	0,0000
Residuos	1,58	32	0,049		
Total (Corr.)	4,03	34			
R Cuadrado= 60,85%					
R Cuadrado (ajustado a G.L.)= 58,41					
Error Estándar= 0,22					
Error Medio Absoluto= 0,17					

Y responde a la expresión:

$$\text{Log (CMTU)} = 4,62 - 0,13 \log (\text{UGMT}) - 0,81 \log (\text{ICHC})$$

Asimismo el grafico de comparación de valores observados y la predicción es el siguiente:

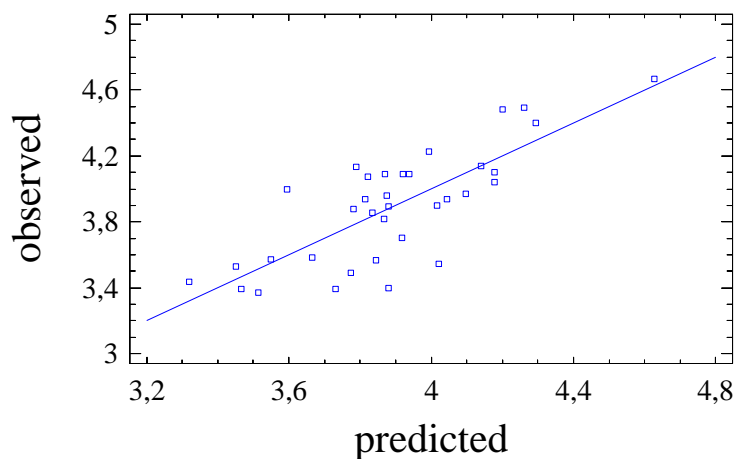


Figura 37. Valores observados versus predicción.

- Caracterización sociológica

En las Comunidades Autónomas muestreadas se desarrolla un sistema productivo extensivo de ganadería caprina y orientado a la producción de carne. Tradicionalmente el desarrollo de estos sistemas productivos ha estado asociado a una relación de confrontación entre crecimiento económico y medio ambiente. Esto se ha traducido en un intento de mantener separados los espacios naturales de la ganadería extensiva, dejando de lado los intereses locales de la zona y el papel desarrollado por los ganaderos como preservadores de dichos espacios.

En este apartado se procede a caracterizar desde una perspectiva social y económica las explotaciones caprinas ecológicas de orientación cárnica.

- Estructura de la explotación

La explotación tipo está constituida por razas autóctonas, de carácter mixto (coexisten varias actividades productivas) y se asocia fundamentalmente al ovino; asimismo se desarrolla en terrenos propios del titular.

Se ubica en parcelas con una superficie media de pastoreo superior a 650 ha, en las que siempre aparece multiplicidad de usos, destacando los aprovechamientos recreativo, de pastos y cinegético. La carga ganadera suele ser baja, con una media de 1,11 UGM ha⁻¹.

- Perfil del titular

El perfil del titular es un hombre de mediana edad (50 años), sin estudios (87,5%), casado (77,78%), con más de dos hijos, con pastos en propiedad y con otros ingresos además del caprino (93,65%).

La edad media de los titulares es de 50 años. Esta edad hace que normalmente no tiendan a cambiar de actividad ni abandonar su lugar de residencia, por lo que la continuidad a corto-medio plazo está asegurada en las explotaciones. Existen dos grupos claramente diferenciados, mientras un 25% de titulares tienen más de 60, existe otro 25% de titulares con menos de 40 años, donde se encuentra una gran proporción de titulares solteros.

La edad media es superior a las señaladas tanto por Pulido et al. (1994) y Mateos (1990) para quienes la edad media en Extremadura está en torno a 45, con un rango comprendido entre los 35 y los 55 años.

Tabla LXXII. Perfil del titular de explotación.

Concepto	Edad del titular (años)	Número de hijos	Número de personas que dependen de la explotación caprina	Antigüedad de las explotaciones (años)
Media	50,06	2,13	4,35 (8,22)*	42,78
Mínimo	27	0	1	0
Máximo	73	5	8	99
Cuartil Inferior	40	1	3	9
Cuartil Superior	60	3	5	99

* Número de personas que dependen de la explotación.

En la **tabla LXXII** se observa, que el número medio de hijos es de 2,12 hijos por titular. En este caso y al igual que en la mayoría de las variables con los datos polarizados en dos extremos, se encuentra un 25% con un hijo o ninguno y que otro 25% tiene tres o más. La media de hijos es alta y gracias a la fuerte componente de tradición que tiene esta actividad puede influir en garantizar su continuidad a largo plazo.

El número de personas que dependen de la explotación es de 8,22 personas, mientras que en lo referente a la explotación caprina exclusivamente es 4,35 personas: Este grupo se constituye generalmente dentro de la unidad familiar compuesta por ambos progenitores, los hijos y normalmente una o más personas mayores.

Esta estructura familiar da estabilidad a la actividad y supone un elemento más que puede contribuir a la continuidad de la misma, pues al emplear mano de obra dentro de la familia genera una situación de satisfacción, manifestada por los propios cabreros y evita, en parte, la emigración y la despoblación de estas zonas tan marginales. El tiempo medio de tenencia supera los 40 años, lo que indica que es una actividad tradicional, mantenida por varias generaciones en la misma familia.

Éste parámetro se observa en el cuartil superior, pues el 25% de los titulares mantienen la explotación caprina desde hace cien o más años e implica, al menos, tres generaciones sucesivas, lo que confiere a esta actividad

un matiz muy importante, pues abarcan aspectos culturales que rebasan la propia actividad económica de la misma. Por otra parte existe otro 25% de explotaciones con 9 años o menos de antigüedad, lo que ratifica, la reciente incorporación de un número destacado de nuevos titulares. Esto ofrece una mayor tradición caprina que en el caso expuesto por Mateos (1990) quien señala que un 49,5% de las explotaciones tiene más de 20 años de antigüedad y un 26% menos de 5 años.

- Continuidad de la actividad

La intención de seguir con cabras a corto y medio plazo es de un 87,5% de los titulares y, tras el cese de la actividad por cualquier causa, quedarán en el ámbito familiar el 57% de los rebaños y en la zona o comarca un 14% más (**tablas LXXIII y LXXIV**).

Tabla LXXIII. Continuidad de la explotación.

Previsión	%
No seguirá a corto-medio plazo	12,5
Seguirá a corto-medio plazo	87,5
Seguirá a largo plazo	39,07

En el caso del cese de la actividad a corto plazo sólo un 29,69% tienen intención de vender los rebaños fuera del ámbito familiar y/o comarcal, si bien son las personas sin hijos y de mayor edad (**tabla LXXIV**).

Tabla LXXIV. Continuidad del rebaño tras el cese del titular.

Mantenimiento del rebaño	%
Ámbito familiar	56,25
Ámbito comarcal	14,06
Distinto de ambos	29,69

La intención de mantener la actividad concuerda con las apreciaciones de Mateos (1990) quien señala que el 71% de las explotaciones continuará con los hijos de los titulares. Contrariamente a esta cierta garantía Pulido et al. (1994) indican que un 63% de los casos no aseguran la continuidad de la explotación.

- Formación de los titulares de explotación

La gran mayoría de los titulares carecen de formación (87,5%) y sólo un 4,68% ha realizado estudios superiores a los primarios, de ellos los titulares con formación superior (universitaria), son propietarios de grandes explotaciones de carácter mixto.

Se observa en la **tabla LXXV** que un porcentaje muy pequeño han realizado recientemente (últimos tres años) cursillos de formación, sólo son tres titulares y coincide que todos cuentan con estudios primarios y en todos los casos relacionados con la petición de ayudas. Esta carencia les impide abordar nuevas formas de producción, gestión, comercialización, etc, constituyendo en definitiva un limitante a la competitividad del sistema.

Tabla LXXV. Formación de los titulares.

Formación de titulares	%
Sin estudios	87,50
Estudios primarios	7,82
Estudios superiores	4,68
Cursillos de formación	4,68

- Mano de obra por explotación

Al analizar los datos de la explotación media se obtiene que la mano de obra total por explotación ascienda a 1,11 UTH. El empleo que genera por término medio cada explotación caprina es de un pastor fijo por año, con ayuda de mano de obra de carácter familiar (esposa, hijos, hermanos) y ocasionalmente personal asalariado.

A pesar de no generar abundante mano de obra, Bernard (1989) señala que es una salida al paro y que al ocupar zonas marginales contribuyen a su conservación. Asimismo, Loring, Godoy y Romero (1984) sitúan la ventaja productiva de las empresas agrícolas familiares en no valorar a precio de mercado sus salarios.

En este sentido, Mateos (1990) indica que las explotaciones cárnicas de Extremadura son de carácter familiar, lo que permite su viabilidad y sólo un 15% dispone de asalariados, asociado a explotaciones con aprovechamiento de leche.

Otro de los rasgos distintivos y relevantes de las explotaciones caprinas ecológicas es su carácter familiar, que se refleja en el coste que supone la mano de obra (**tabla LXXVI**). El gasto en mano de obra familiar (fija, eventual y seguridad social) es del 88% y el gasto en mano de obra asalariada (fija y eventual) es del 12%.

Tabla LXXVI. Distribución del coste laboral por explotación.

Tipo de MO	%
MO fija familiar	71,17
MO eventual familiar	8,85
Seguridad Social	8,02
MO fija asalariada	11,32
MO eventual asalariada	0,64
Mano de obra total	100

La primera supone un factor de competitividad, pues la empresa familiar no considera los costes marginales de supervivencia, que son muy importantes en empresas comerciales y que se computan como costes variables (García Martínez y Rodríguez Alcaide, 1998). Así, los costes marginales de la empresa familiar son decrecientes en relación a la comercial, lo que redundaría en la mayor eficacia de aquella en su respuesta a los precios, lo que la dota de un mayor margen de actuación y les permite sobrevivir frente a las grandes empresas agrarias.

- Grado de asociacionismo

En la **tabla LXXVII** se aprecia el bajo nivel de asociación del sector. La escasa formación es un problema estructural, difícil de abordar, pero mediante el asociacionismo, podría paliarse en gran medida.

Tabla LXXVII. Grado de asociación de titulares.

Grado de asociación de titulares	%
Ninguna	1,78
Pastos comunales	44,25
ADS	53,97

El papel a desarrollar por las ADS o asociaciones ecológicas, mediante un técnico normalmente veterinario, se manifiesta clave en el futuro del sector caprino ecológico y ganadero en general. Habría que plantearse si los técnicos disponen de la formación suficiente para abordar los retos que se avecinan.

- Justificación de la actividad

En la tabla **LXXVIII** se expresan las repuestas de los titulares sobre las razones de la tenencia del caprino.

Tabla LXXVIII. Razón de tenencia del caprino ecológico.

Razón de tenencia del caprino	%
Tradición o herencia, se ajustan al terreno y les gusta	67,19
Se ajustan al terreno	17,19
Son guía de ovejas y se ajustan al terreno	15,62

- Respuesta: '**Tradición o herencia, se ajustan al terreno y les gusta el caprino**'. (67,19%). Esta respuesta, además de ser la mayoritaria y con diferencia respecto al resto, resume el carácter tradicional de la explotación ecológica y donde el titular engloba lo adecuado de la explotación del caprino en áreas difíciles, su capacidad de adaptación y el aprecio consiguiente a este animal, como también se ha expresado anteriormente rebasa los aspectos puramente económicos o empresariales, acercándose más a un estilo de vida, a una expresión cultural.

- Respuesta: '**Se ajustan al terreno**'. (17,19%). Esta respuesta proviene de la facilidad de adaptación del caprino al medio y condiciones que se presenten en cada situación, pues desde el punto de vista ecológico es el animal doméstico con mayor rango de adaptación, encontrándolo desde las áreas desérticas hasta las zonas tropicales más húmedas.

- Respuesta: '**Son guía de ovejas y se ajustan al terreno**'. (15,62%). En las explotaciones mixtas de ovino-caprino, durante el pastoreo, normalmente el caprino va por delante del ovino y se considera que aquel lleva a los mejores pastos a éste, además, cuando es necesario cruzar por zonas peligrosas o de monte bajo espeso, el que inicia el paso es el caprino y le secunda el ovino.

Ante los datos observados anteriormente, parece estar asegurado el mantenimiento de la actividad caprina ecológica, tanto a corto como a medio-largo plazo, por las razones que se resumen a continuación:

a) edad media elevada en los actuales titulares (50 años).

- b) más de dos hijos por titular.
- c) presencia de un 25% de titulares jóvenes.
- d) gran número de personas involucradas en la actividad y constituidas dentro de la unidad familiar.
- e) Intención del mantenimiento de la actividad dentro del ámbito familiar.
- f) Fuerte componente de tradición en la actividad caprina.

No obstante, existen serias desventajas en el mantenimiento de la actividad caprina de forma ecológica y se derivan de la escasa formación, falta de desarrollo de canales comerciales ecológicos, entrada de otros ingresos por otras actividades, elevada dependencia de las subvenciones, la falta de pastos en propiedad, escaso deseo asociativo y en definitiva del inmovilismo del sector, lo que puede originar la desaparición de estos sistemas de producción ecológicos si no aparece un cambio en la forma de producir y fundamentalmente en la forma de comercializar.

- Impacto del sistema caprino ecológico sobre el medio

A continuación se describen los diferentes aspectos de la explotación del sector caprino ecológico de carne que pueden provocar impacto sobre el medio, en base a los puntos anteriormente tratados en este capítulo de resultados. Consta de alteración del medio, incidencia sobre la vegetación, incidencia sobre la fauna e incidencia sobre la población. Constituye una primera aproximación al impacto de la actividad caprina ecológica, por lo que requiere un estudio en profundidad, que indudablemente escapa a las pretensiones del presente trabajo.

- Incidencia sobre el medio

La descripción de la alteración del medio comprende la construcción de instalaciones, cultivos y contaminación del medio.

- **Instalaciones:** El caprino permanece la mayor parte del año en el campo, sin encerrarse en albergues, que cuando existen y se utilizan es

de forma esporádica, se reducen a cortijos antiguos, sin reformas, construidas de forma tradicional y siguiendo las costumbres de cada zona, integrados en el paisaje rural.

No necesita tampoco instalaciones para aprovechar el agua, de la que se sirve de forma natural o mediante abrevaderos tradicionales como tornajeras (manantiales canalizados) y fuentes. Especialmente valiosas para la fauna silvestre resultan las tornajeras y fuentes habilitadas para el ganado doméstico en las épocas de sequía. Por otra parte no existen requerimientos de otros consumos de agua como limpieza de instalaciones y riegos, pues no se realizan cultivos para alimentar al caprino.

- **Cultivo para alimentación:** La norma general es que “no se cultiva para alimentar al caprino”, por lo que el impacto de este aspecto es mínimo. En el 31,75% de las explotaciones que se cultiva para alimentar al ganado se hace para otras especies (ovino y bovino). En los casos que se cultiva para otras especies, el caprino aprovecha las rastrojeras tras la siega.
- **Contaminación del medio:** Tampoco se generan malos olores ni contaminación del suelo o de los recursos hídricos, al realizarse la explotación del caprino en contacto directo con el medio y por su gran dispersión en el espacio.

- Incidencia sobre la vegetación

Respecto a su incidencia sobre la vegetación, dependiendo de la temporada y la climatología existe diferente cantidad y variedad en la vegetación. El aspecto que más incide, independientemente del clima es el manejo, pues existen montes sobre pastoreados, junto a otros que no se permite el pastoreo de caprino con exceso de matorral y pastizal, con el grave peligro de incendios que conlleva. En condiciones normales de manejo el efecto es positivo.

Carga pastante. El tipo de explotación actual que se realiza con el caprino se desarrolla fundamentalmente en espacios naturales, pues pasta en

grandes espacios de terreno, situándose la carga media real o pastante en 1,11 UGM/ha. Estas bajas cargas pastantes resultan beneficiosas al medio. Incluso en numerosas áreas es insuficiente proliferando de forma incontrolada el matorral y monte bajo.

Correctamente manejado el caprino contribuye a enriquecer la variedad y calidad vegetal, cuyas simientes son respetadas en el paso por su tracto digestivo, se ven favorecidas en su germinación y son depositadas junto a los excrementos, encontrando un medio perfecto para su desarrollo. El ramoneo controlado supone una defensa natural frente a los incendios y además el caprino aprovecha recursos renovables mediante un sistema tradicional que entronca con el desarrollo sostenible.

Uso del territorio. Por otra parte el uso del terreno con ganadería ecológica le preserva de otros usos más agresivos como los convencionales o los agrarios. Antes o después las cabras se han visto obligadas a pastar en espacios agrícolas abandonados, desnudos o trasladarse a lugares de mayor altitud y menor fertilidad, es decir terrenos afectados con anterioridad por la actividad humana incorrecta y es la cabra el último eslabón de la cadena.

En muchas ocasiones el exceso de pastoreo es causado por rebaños mixtos de bovino, ovino y caprino, pero como esta última especie puede subsistir cuando las otras ya no lo hacen, se le hace responsable de los daños, que en realidad han sido provocados por agricultores, otras especies y ganadería convencional.

En realidad, diversos autores señalan que correctamente manejado, el caprino no provoca impacto sobre el medio y si se hace adecuadamente puede contribuir a su correcta conservación. Tanto es así, que en la actuales circunstancias, muchos de los pastizales de los que disponemos no existirían sin la presencia de herbívoros domésticos como esgrimen Cano y Ruiz (1996) y Gómez Sal, (1997).

- Análisis estratégico sectorial de la producción caprina de aptitud cárnica

Diagnostico. Análisis de fortalezas y debilidades

Se ha realizado un análisis DAFO del sector del caprino ecológico de aptitud cárnica en Andalucía, Castilla la Mancha y Extremadura, a partir de los resultados obtenidos en el estudio. El sector del caprino ecológico muestra las siguientes fortalezas y oportunidades:

Estructura de las explotaciones

El sector caprino ecológico de carne responde a modelos de economía social dónde el beneficio radica principalmente en el autoempleo, a partir de una estrategia de productos de calidad y el desarrollo de unos sistemas de producción respetuosos con el entorno.

El entorno ambiental dónde se desarrollan dichos sistemas se caracteriza por un medio difícil climática y orográficamente, constituido por un sistema de producción limitado a los terrenos más abruptos y mejor conservados de las distintas CCAA, de gran riqueza faunística y vegetal. La continuidad de las explotaciones implica disminuir el riesgo de incendios, mantener la biodiversidad y es garantía de la conservación del medio.

Además se trata de zonas deprimidas económicamente con bajos indicadores de renta, baja densidad de población donde la actividad caprina ecológica es un motor de desarrollo y puede constituir una alternativa real al proceso de envejecimiento y despoblación de dichas zonas.

Estos sistemas tienen mayoritariamente un carácter multifuncional, con una relación de complementariedad entre las diversas actividades desarrolladas en los mismos. Esto ha permitido, por una parte, la conservación de los distintos ecosistemas (Bosque mediterráneo, dehesa, etc) y por otra una economía alrededor de la ganadería caprina extensiva manteniendo un status quo equilibrado y dinámico.

En este sentido, parte de los sistemas caprinos ecológicos de actitud cárnica se desarrollan en zonas adehesadas. La Dehesa constituye un elemento estratégico en la economía de dichas zonas; ya sea como valor en el ámbito ganadero, en la fijación de población, a nivel de ocio y en la conservación de los ecosistemas, cultura, paisajes, etc.

Gran potencial productivo

España cuenta con gran potencial productivo. Así en la actualidad tiene registradas en producción Ecológica más de 350.000 ha dedicadas a Pastos y Bosques. Por otra parte la superficie destinada a Dehesa y zonas adehesadas alcanza los 5,8 millones de hectáreas, concentradas mayoritariamente en el suroeste peninsular (Extremadura, Andalucía, Castilla la Mancha y Castilla León).

Los resultados muestran que el 73% de las explotaciones son viables técnica y económicamente y por tanto tienen garantizada su continuidad en el corto plazo.

A diferencia de otros países que están implantando razas foráneas de aptitud cárnica, en España se dispone de razas autóctonas muy adaptadas a medios de difícil orografía y a terrenos no aptos para cultivos. Estas razas están especializadas en la producción de carne y se distribuyen por todo el territorio español (Blanca Andaluza, Blanca Celtibérica, Negra Serrana, Retinta Extremeña, Azpigorri, Moncaína, Pirenaica, Cabra del Guadarrama, etc.).

Por último señalar como una potencialidad estratégica el know how de los ganaderos de la zona, que además de ser los auténticos conservadores de los ecosistemas donde se asientan, disponen del acervo cultural de la producción caprina extensiva. El papel de estos actores en el desarrollo endógeno es fundamental, así a partir de la Conferencia de Río de Janeiro (1992) y la Comisión Bruntland de la ONU (1987) se establece que, entre otros, los protagonistas del desarrollo sostenible son los habitantes del medio rural y estos han de participar en la adopción de decisiones.

La herramienta

La ganadería ecológica constituye una herramienta activa en la conservación de la biodiversidad y en la fijación población rural de las zonas donde se desarrolla, incrementando la tasa de empleo en zonas desfavorecidas a la vez que desarrolla unas prácticas de producción compatibles y respetuosas con el medio ambiente.

El marco normativo

Uno de los ejes estratégicos de las políticas de Desarrollo Rural (2007-2013) que se está activando de modo decisivo en la Unión Europea es el desarrollo de la Ganadería Ecológica. Por otro lado El binomio entre producción caprina ecológica y utilización de pastos son elementos clave dentro de las políticas de Desarrollo Rural

El consumidor

Hay una percepción muy positiva por parte del consumidor respecto a los productos ecológicos, así se observa que la percepción del consumidor por la carne ecológica se relaciona con los siguientes atributos: bioseguridad, carne sin residuos, alimento natural, etc. Además hay confianza en la normativa que regula la trazabilidad de la carne de vacuno ecológica mediante la valoración positiva del sello de certificación. Por otro lado los distintos indicadores marcan una tendencia creciente del consumo de productos ecológicos.

Por otro lado al analizar las debilidades y amenazas del sector caprino ecológico de aptitud se encuentran los siguientes elementos fundamentales:

Estructura de las explotaciones

A pesar de que el sector contribuye de modo importante al desarrollo de las zonas dónde están implantadas las explotaciones, existe un 27% de las mismas que no tienen garantizada su continuidad.

- Comercialización

A nivel de Producto

Falta definir un producto de acuerdo a la demanda del mercado. De modo que el cabrito pesado encuentre un nicho que le permita competir. Falta analizar y estandarizar el producto desde el punto de vista de la calidad (color, grasa, terneza, etc), el peso, la edad, etc. Así como la pieza y el corte a producir.

La producción está atomizada en gran número de explotaciones, de difícil acceso, baja dimensión, distintos pesos de venta y considerable separación geográfica. Por lo que es necesario el desarrollo de figuras que permitan concentrar la oferta y homogeneizar los lotes de cabritos.

Por otro lado hay que diseñar una estructura productiva que permita el abastecimiento del mercado; tanto en volumen como en continuidad

Aparecen oportunidades de negocio muy atractivas para el ganadero; caso de sustitución del caprino de carne por caprino de leche.

A nivel de Distribución

Difícil acceso a las distribuidoras; por volumen de producción y continuidad en la misma.

Escasa capacidad de negociación con las distribuidoras; tanto por el posicionamiento en el mercado como por la estructura financiera del sector.

Escasa implicación en la cadena comercial. Los ganaderos ecológicos de caprino extensivo suelen ser meros expendedores y actúan como agentes pasivos en la cadena comercial.

Faltan agentes que conecten la producción ecológica de caprino con el mercado.

Los agentes ecológicos se especializan en una especie o producto abandonando otras estrategias.

Ante la falta de diferenciación del producto aparecen competidores con gran fortaleza, a bajo precio (cabrito lechal de cabras de aptitud lechera)

- Marco normativo, formación e innovación en ganadería ecológica

Hay un desarrollo insuficiente de la normativa existente; dónde por ejemplo se incorpore el valor de la conservación de la biodiversidad. Además hay que sumar carencias estructurales en formación, desarrollo, investigación e innovación en este ámbito del conocimiento.

- Políticas sectoriales de subvenciones en caprino ecológico de aptitud cárnica

En algunas explotaciones las subvenciones, ya sea por pérdida de renta, ayudas agroambientales, etc., constituyen un fin per se, dónde pasa a considerarse un ingreso ordinario de la actividad.

El 90% de las explotaciones de caprino ecológico arrienda pastos; en tanto que un 59% no dispone de pastos en propiedad. Esto constituye por una parte un limitante a la hora de acometer mejoras estructurales y por otro lado una restricción a la hora de solicitar ayudas en ganadería ecológica, olvidando el papel agroambiental que desempeña este tipo de producción.

En la actualidad la continuidad de las explotaciones caprinas ecológicas está ligada a las subvenciones y en el caso de las explotaciones ecológicas su permanencia en la certificación también va ligada a las ayudas específicas. En el supuesto de cese o disminución de las primeras gran parte de las explotaciones cesarán en la actividad; en tanto que el fin de la ayuda ecológica determina el cese en producción ecológica.

- Estrategias de actuación

Estructura de las explotaciones

Existe un 27% de explotaciones que, debido a su carácter marginal, no tienen garantizada su viabilidad. Se trata de explotaciones simples de orientación no comercial, deficientes en dimensión y con titulares envejecidos no dependientes de la actividad ganadera. Estas explotaciones tienen comprometido su futuro.

Por otra parte, las explotaciones de carácter comercial que sólo se dedican a la actividad caprina podrían tener comprometido su futuro en el largo plazo. Una de las alternativas para este grupo de explotaciones es la reconversión a modelos productivos multifuncionales.

Producción y distribución

Es necesario potenciar activamente la investigación a fin de definir un producto normalizado y tipificado; definiendo sus atributos: raza, peso al sacrificio, sistema de producción, engrasamiento, etc. De modo combinado hay

que estudiar mercado a fin de encontrar los nichos apropiados para este tipo de producto así como sus características y atributos demandados por el consumidor.

Hay que fomentar formulas integradoras; en sectores análogos han dado un resultado satisfactorio las cooperativas de segundo grado. Con el objetivo de concentrar y finalizar la producción.

Es necesario incrementar la formación de los agentes de comercialización de la producción ecológica; con el objetivo de poder integrarse, desarrollar y competir en los circuitos comerciales.

Política de ayudas a la producción ecológica

Es necesario el desarrollo de ayudas específicas que contemplen los siguientes aspectos:

Sostenibilidad.

Potenciar los sistemas sostenibles en el tiempo.

Potenciación de sistemas multifuncionales.

Mantenimiento de sistemas viables y competitivos, de modo que no ejercen una distorsión del mercado.

Contaminación y biodiversidad.

Ayudas que potencien la biodiversidad bajo una perspectiva más amplia.
Biodiversidad animal, vegetal, del ecosistema y social.

A nivel ambiental (fijación de CO₂, mercados de CO₂, mantenimiento de bajos niveles de contaminación, mantenimiento del carácter extensivo del sistema, etc).

Control de malezas y control de fuegos.

Desarrollo endógeno de las zonas.

Fijación de la población rural al medio.

Conservación de las prácticas ganaderas tradicionales.

Ayudas a iniciativas rurales que potencien la comercialización dentro de un contexto de multifuncionalidad (caprino ecológico-ocio), etc.

Otras actuaciones a nivel institucional

- Desarrollo de mesas sectoriales de estudio en Ganadería ecológica.

Dada la gran variabilidad existente en la producción y en la problemática detectada, se propone el estudio diferenciado de la ganadería ecológica en un Observatorio específico para tal fin. Dentro del mismo el desarrollo de talleres de prospectiva o mesas sectoriales según especie y aptitud productiva.

- Optimización de los sistemas.

El primer paso para la toma de decisiones en el sector caprino ecológico de carne es la modelización de las explotaciones. Este es el primer trabajo que consigue obtener funciones en caprino. A partir de las funciones obtenidas es posible optimizar los procesos productivos cuantificando las relaciones entre las diferentes variables. De este modo se garantiza la viabilidad técnica de los sistemas y su rentabilidad económica en el largo plazo.

- Desarrollo de un mercado de derechos de contaminación.
- Desarrollo de un mercado de derechos de pastoreo.

De modo que se adecue la carga ganadera del caprino extensivo al la capacidad sustentadora de los parques y espacios protegidos donde desarrolla su actividad.

El primer problema que se plantea es el conocimiento de la capacidad sustentadora del pastizal, así como la velocidad óptima de extracción de recursos. Una vez conocidos estos parámetros, se plantea el problema de la asignación. Tradicionalmente se han asignado en función de la población existente, aunque se ha llegado a un punto, donde no es posible su asignación o gestión de forma arbitraria.

Diversos autores proponen como solución el establecimiento de un número de derechos de pastoreo (licencias negociables), delimitado tanto cuantitativa, como cualitativamente (método de pastoreo) y en consecuencia un mercado de derechos que permita su venta, cesión, transferencia, etc.

La oferta de derechos será tan amplia y diversa como el número de actividades a desarrollar en los Parques Naturales. Todo este proceso requiere una labor de investigación que sobrepasa al presente trabajo, que únicamente pretende caracterizar un sistema, a la vez que abre nuevas líneas de investigación.

El criterio utilizado para constituir un mercado de derechos de pastoreo debe ser la maximización del beneficio social, contabilizando los habitantes de la zona.

- Problemática existente en el pastoreo

Una vez caracterizadas las explotaciones caprinas ecológicas desde el punto de vista del perfil del titular y de la incidencia sobre el medio se procede al análisis de la problemática actual existente y la relación de competitividad existente entre el sistema de producción y los espacios naturales y protegidos, donde se desarrolla la mayor parte de la actividad, indicando algunas estrategias de actuación.

Tradicionalmente estas explotaciones han sido una fuente de diversos empleos al requerir de abundante mano de obra y de cierta cualificación o habilidad, alta profesionalidad y gran conocimiento del medio natural, por lo que la disminución del caprino ha generado paro en este sector.

Hay que destacar también, la pérdida de una rica y variada carga cultural (costumbres, léxico, gastronomía, artesanía) fruto de un estilo de vida que se extingue con el caprino y a lo que contribuye el perfil socioeconómico de los titulares con escasa formación, escaso interés por las estructuras asociativas, entrada de otros ingresos por otras actividades y la falta de pastos en propiedad.

A la vista de la incidencia del caprino ecológico sobre los distintos integrantes del medio donde se desarrolla, se observa que manejado correctamente ejerce un efecto positivo sobre los elementos naturales integrantes del medio natural y sobre la población que se asienta en los mismos, contribuyendo a su mantenimiento en estas áreas, fin último de las actuales políticas de desarrollo sostenible.

- Declaración de espacio protegido

Se observa que la declaración de parques naturales o espacios protegidos en las distintas áreas no es bien aceptada en más del 63% de los casos (Tabla 80). Este rechazo se razona por los inconvenientes que presentan las explotaciones en el uso de los recursos del monte.

Tabla LXXX. Opinión sobre la declaración de espacio protegido.

Concepto	%
Indiferencia	34,92
Bien	1,59
Mal	23,81
Muy mal	39,68

Se limitan áreas donde se permite pastar el caprino y se prohíben otras de forma total. También por la prohibición de cortar ramón como suplemento del ganado en invierno, o por la corta de árboles para usos tradicionales (comederos, bebederos, utensilios), prohibiéndose incluso que aprovechen la madera y el ramón procedente de las rozas y podas realizadas como prevención de incendios, que son quemados sin permitir su aprovechamiento por el caprino.

A esto se añade la dificultad en los traslados del ganado al prohibirles el paso por determinadas zonas, muchas de ellas tradicionales veredas de paso, la limitación y prohibición al arreglo y edificación de instalaciones como tinadas o albergues para refugio en invierno y protección de las crías, son causas esgrimidas por los ganaderos a las que se suma el pésimo estado de los caminos y accesos a las explotaciones.

- Problemática general de las explotaciones

Se aborda la problemática actual y las causas de disminución del caprino, tanto convencional como ecológico, en las áreas de estudio.

En la **tabla LXXXI** se indican los principales problemas de las explotaciones según los titulares de las mismas. De forma paradójica es la Administración la principal causa que afecta de forma negativa al caprino extensivo.

- **Respuesta 1:** Imposición de la Administración. Es la respuesta mayoritaria y se basa en la política de erradicación seguida por las diferentes Administraciones y radica en las diferentes medidas y restricciones sufridas por el caprino.

Tabla LXXXI. Problemas de explotación.

Causas	% Acumulado
Imposición de la Administración	55,56
Falta de instalaciones adecuadas	55,10
Pérdida de chotos por enfermedades	53,50
Dificultad de aprovechar pastos	45,40
Problemas de comercialización	39,20
Pérdida de chotos por predadores	35,70
Exceso de ganado ovino	33,80
Mayor rentabilidad del ovino y menor trabajo	19,05
Imposición del dueño de la finca	17,46
Accesos en mal estado	12,70
Falta de mano de obra	9,70
Carestía de pastos	9,70
Crecimiento del caprino lechero	6,35

- **Respuesta 2:** Falta de instalaciones adecuadas. Otro de los principales problemas de las explotaciones caprinas extensivas es la falta de tinadas en buenas condiciones, falta de iluminación, agua, bebederos y comederos. El principal problema es que muchos de los pastos son ajenos al titular del rebaño, lo que dificulta la construcción de nuevas edificaciones. Este aspecto es especialmente conflictivo en los espacios protegidos.

Las tinadas son en gran mayoría cortijos viejos adaptados y aunque los tiempos de estancia en ellas son cortos, sin embargo de forma cualitativa son muy importantes, pues en ellos residen y se guardan las hembras preñadas y los cabritos, los animales enfermos y los machos, cuando no se dispone de otra forma de separarlos de las hembras. A todo ello se añade el que la adjudicación de pastos se realiza sólo por una temporada, lo que origina inseguridad en el GAARdatario y no presta atención para cuidar o mejorar las infraestructuras existentes.

- **Respuesta 3:** Pérdida de cabritos por enfermedades. Es otro de los problemas más graves en las explotaciones. La causa esencial son los procesos diarreicos, aunque las causas indirectas son básicamente las deficientes condiciones de las instalaciones y las deficiencias en la alimentación de madres y crías.

- **Respuesta 4:** Dificultad de aprovechamiento de pastos. El tercer problema se centra en la dificultad de aprovechar las diferentes zonas de pastos y la dificultad deriva de la errónea política forestal, fama deforestadora y el cambio en los usos del territorio. Los pastos pertenecientes a la Administración corresponden en su gran mayoría a espacios protegidos, vedándose el acceso a muchas zonas y restringiendo el número de cabezas por titular o prohibiéndose su presencia, apareciendo incluso casos de explotaciones tradicionales sin permiso de pastos para caprino.

- **Respuesta 5:** Problemas de comercialización. A pesar de las deficientes condiciones de las explotaciones y de las carencias de los titulares, éstos reconocen que uno de los problemas más importantes es la comercialización de su producción. No están organizados, no disponen de un tamaño de explotación adecuada que permita medios para llevar su producción a mercados y debido a la lejanía de los centros de consumo se deben conformar con la venta a mayoristas, lo que sucede en el 67,5% de las ocasiones. En el mejor de los casos venden a carniceros de su zona (23,4%), obteniendo mejores precios, aunque éstos no pueden absorber toda la producción, pues las zonas de producción se caracterizan por la baja densidad de población y su bajo poder adquisitivo.

- **Respuesta 6:** Pérdida de cabritos por predadores. La pérdida de cabritos por predadores también es importante, ya que es un factor más que va en detrimento en la rentabilidad de las explotaciones.

- **Respuesta 7:** Exceso de ganado ovino. El excesivo censo ovino a lo largo del año, que se acentúa en primavera-verano, provoca un sobrepastoreo en las épocas de crecimiento y renovación de los pastos, imputándosele a las cabras, al no realizar traslados y mantenerse durante todo el año en los mismos pastos.

- **Respuesta 8:** Imposición del dueño de finca. Se presenta en explotaciones mantenidas como 'costeo', pues el dueño de la finca obliga a la desaparición del caprino, bien por cambio de uso de la finca, bien por considerarlo dañino, bien por la dificultad de encontrar zonas de pastos para el invierno; los dueños de fincas con aprovechamiento cinegético no permiten la entrada de caprino doméstico. Esto origina escasez de pastos y

encarecimiento de los restantes. Estas situaciones se presentan fundamentalmente en Sierra Morena.

- **Respuesta 9:** Mayor rentabilidad de ovino y menor trabajo. Debido a las trabas anteriores y las relativas facilidades para la crianza del ovino y el mayor precio que se obtiene por el ovino se tiende a sustituir el caprino. Además resulta más cómodo el trabajo, pues se pasta menos tiempo, más cerca de tinadas y se encierra al ovino, suplementándose en pesebre.

- **Respuesta 10:** Accesos en mal estado. La gran mayoría de los accesos a las explotaciones son carriles en mal estado y que empeoran cuando las condiciones climáticas son adversas.

- **Respuesta 11:** Falta de mano de obra especializada. Los titulares reconocen que es muy difícil encontrar mano de obra asalariada que sepa y quiera manejar el caprino, la cual resulta cara ante la estructura actual del sistema de producción. La carencia de personal especializado en la guía y guarda de caprino y lo costoso del jornal hace que los cabreros no se planteen ampliar el rebaño, aunque reconozca que un mayor tamaño les sería más rentable.

- **Respuesta 12:** Carestía de pastos. A pesar de suponer un alto coste, no es considerado como un problema importante para el mantenimiento de la actividad.

- **Respuesta 13:** Crecimiento de caprino lechero. Por una parte resulta más ventajoso económicamente el caprino lechero como indican Sánchez Rodríguez (1992), Falagán (1990) y Ortuño (1994).

Por otra el cabrito procedente de cabras lecheras ejerce una presión a la baja en el precio de los cabritos de razas cárnicas pues al retirarse muy pronto de las madres (es considerado como un subproducto), alcanza poco peso y poco precio, y paralelamente se ha producido un cambio en las preferencias del consumidor, que demanda carnes poco hechas (lechales), lo que definitivamente hace que se deprecien cabritos de mayor alzada y peso, con canales más oscuras. Esto obliga a vender los animales sin alcanzar su desarrollo adecuado y a un bajo precio.

III. CONCLUSIONES

III. CONCLUSIONES

PRIMERA.- La caracterización morfológica, faneróptica y morfoestructural de las tres razas caprinas estudiadas, Blanca Celtibérica, Negra Serrana y Blanca Andaluza, ha permitido establecer el grado de uniformidad que ostentan en un momento dado, constituyendo un punto de referencia para evaluar su futura evolución.

SEGUNDA.- La metodología utilizada permite detectar diferencias morfológicas, fanerópticas y morfoestructurales entre rebaños dentro de una misma raza según su localización geográfica, constituyendo a su vez una herramienta necesaria para el establecimiento de criterios de selección y la actualización del estándar racial.

TERCERA.- Del análisis filogenético de las secuencias mitocondriales D-loop de las cabras domésticas españolas (*Capra hircus*) en el que se incluyen las tres razas caprinas estudiadas, se concluye que no existe una concordancia entre la estructura fileogeográfica obtenida mediante este método y la actual clasificación de los animales en razas.

CUARTA.- La aparición de dos ejemplares de la raza Negra Serrana pertenecientes al Linaje C, junto a uno de la raza Malagueña caracterizado con anterioridad, amplía el área de distribución de este linaje a la península ibérica.

IV. RESUMEN

IV. RESUMEN

Se han caracterizado tres razas caprinas españolas, Blanca Andaluza, Blanca Celtibérica y Negra Serrana desde el punto de vista morfológico, faneróptico, morfoestructural, genético y

Para el estudio morfológico, faneróptico y morfoestructural se ha utilizado un total de 1.121 caprinos pertenecientes a 130 rebaños distribuidos por las Comunidades Autónomas de Andalucía y Castilla La Mancha, correspondiendo 436 a la raza Blanca Celtibérica, 390 a la raza Negra Serrana y 295 a la Blanca Andaluza.

El grado de variabilidad de los caracteres cualitativos se estimó a partir del control de treinta y cinco caracteres morfológicos y fanerópticos de cada animal. Los caracteres analizados corresponden a las regiones de la cabeza, tronco, mamas y extremidades, así como a caracteres de índole faneróptica relativos tanto al color de la capa y piel como a los cuernos. Se ha analizado la variabilidad en las tres razas estimando las frecuencias relativas y absolutas de cada carácter por sexos y localizaciones geográficas, realizándose el estudio comparativo mediante pruebas ML-X2.

Para la caracterización morfoestructural se utilizaron 18 medidas zoométricas, obteniéndose los estadísticos descriptivos simples y realizándose pruebas t de diferencias entre medias entre sexos. Asimismo, se ha realizado un análisis de componentes principales para determinar cuáles son las variables que más inciden en la discriminación de las razas y grupos dentro de razas, cuyo efecto se ha analizado y representado por procedimientos canónicos y de Mahalanobis.

La información obtenida a través de la caracterización morfológica, faneróptica y morfoestructural ha permitido determinar el estado en que se encuentran estas razas caprinas en peligro de extinción en cuanto al grado de variabilidad de los rebaños, así como las diferencias existentes entre localización geográfica de los mismos dentro de razas, por lo que dicha información se ha aplicado en la redacción de los estándar raciales de unas razas y en su actualización en otras, definiendo criterios de selección

morfológica, faneróptica y morfoestructural que actualmente están recogidos en sus programas de recuperación y mejora.

El análisis mitocondrial de las razas caprinas objeto de caracterización en esta tesis presentan una estructura fileogeográfica confusa, no correspondiéndose la posición de los individuos en el cluster con su origen o su localización geográfica. De tal manera que las razas Blanca Serrana, Blanca Celtibérica y Negra Serrana, se intercalan tanto con las razas canarias como con las peninsulares, y, con relación a estas últimas, se mezclan tanto las del norte como las del sur.

La explicación a estos hechos puede responder a los intensos movimientos migratorios practicados durante siglos, hasta mediados del siglo XX, con motivo de la trashumancia y podría explicar también la aparición de dos cabras de la raza Negra Serrana que pertenecen al linaje C, lo que refuerza, junto con su aparición en otra cabra de la raza Malagueña en la que se detectó con anterioridad, que la distribución de este linaje es más amplia de lo que se pensaba, según lo definido previamente por otros autores.

SUMMARY

Three Spanish goat breeds were characterized (Blanca Andaluza, Blanca Celtibérica and Negra Serrana goat breeds) from the morphological, phaneroptical, morphostructural, genetic, economic and social points of view.

For the morphological, morphostructural, phaneroptical study the sample was of 1,121 animals from 130 flocks distributed by the Autonomous Communities of Andalusia and Castilla-La Mancha and Murcia, corresponding 436 specimens to Blanca Celtibérica goat breed, 390 animals to Negra Serrana goat breed and 295 individuals to Blanca Andaluza goat breed.

The degree of variability in qualitative characters was estimated through the study of thirty-five phaneroptical and morphological traits on each animal. The traits studied can be found in the head, trunk, mammary glands and extremities, as well as those phaneroptical traits related to the coat color, the type of skin and horns. The variability was analyzed in the three goat breeds through the absolute and relative frequencies for each trait by gender and geographic location, performing a comparative study using ML-X2 tests.

18 traits were studied to carry out the morphostructural characterization, obtaining the simple descriptive statistics and performing t tests between means differences between the sexes. An analysis of the main components has also been conducted in order to identify the variables that affect the discrimination of breeds and within breeds, whose effect has been analyzed and represented by canonical procedures and Mahalanobis.

Information obtained through the morphological, morphostructural and phaneroptical characterization helped to determine the status of these endangered goat breeds according to their degree of variability over the herds, as well as the differences among their geographical location within breeds, so this information has been used in the drafting of the breed standard of some breeds and in their updating other ones, defining the morphological, phaneroptical and morphostructural selection criteria which are currently listed in their conservation programs.

Mitochondrial analysis of these breeds offers a not clear structure and genetic and geographical distribution, without correlation between the position of individuals in the cluster to its origin or geographic location. So that Blanca Serrana, Blanca Celtibérica and Negra Serrana goat breeds interspersed with the peninsular and canary goat populations, and, in relation to the latter, mixing both the north and the south goat populations.

The justification for these facts can respond to the intense migratory movements carried out for centuries until the mid twentieth century, during transhumance and might also explain the appearance of two Negra Serrana goats belonging to lineage C, which strengthens along with the appearance of another goat belonging to the Malagueña goat breed found before, the distribution of this lineage is more extensive than previously thought, as defined previously by other authors

V. BIBLIOGRAFIA

V. BIBLIOGRAFÍA

- Aeca. 1998. Indicadores para la gestión empresarial. AECA. Cuaderno 17.
- Aeca. 1999. La contabilidad de gestión en las empresas agrarias. AECA.
- Acero de la Cruz, R., García Martínez, A. y Rodríguez Alcaide, J.J. 2000. Contabilidad ganadera: teoría y prácticas. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Colección: Producción y Gestión de la empresa ganadera. nº 2.
- Alderson, L. 1981. The conservation of animal genetic resources in the UK. FAO.
- Alia, M.J. 1987. Estudio etnológico-productivo de la agrupación caprina "Negra Serrana". Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.
- Amills, M., Capote, J., Tomás, A., Kelly, L., Obexer-Ruff, G., Angiolillo, A. and Sánchez, A. 2004. Strong phylogeographic relationships among three goat breeds from the Canary Islands. *Journal of Dairy Research*, 71: 257-62.
- Al-Atiyat, R. 2009. Diversity of chicken populations in Jordan determined using discriminate analysis of performance traits. *International Journal of Agriculture and Biology*, 11: 374-380.
- Aparicio Pérez, F. 1991. Tratamiento informático de encuestas. Editorial Ra-Ma
- Aparicio Sánchez, G. 1960. Zootecnia Especial. Etnología Compendiada. 4ª (Ed.). Imprenta Moderna Córdoba.
- Applegate, L., Warren, F. y McKenney, J. 1999. Information systems management: text and cases. Irwin Professional Pub.
- Azor, P.J., Montegudo, L.V., Luque, M., Tejedor, M.T., Rodero, E., Sierra, I., Herrera, M., Rodero, A. and Arruga, M.V. 2005. Phylogenetic relationships among Spanish goats breeds. *Animal Genetics*, 36: 423-425.

- Baro Shakeri, E. 1984. Parámetros técnicos y económicos para la planificación de explotaciones caprinas. IX Jornadas Científicas de la S.E.O.C. Granada-Málaga.
- Bacchi, C.S., Lanari, M.R., von Thüngen, J. 2010. Non-genetic factors affecting morphometric and fleece traits in guanaco (*Lama guanicoe guanicoe*) populations from Argentinean Patagonia. *Small Ruminant Research*, 88: 54-61.
- Bernard, A. 1989. Espagne: L'autre pays du fromage de chèvre. La chèvre. 174: 42-47.
- Bernués, A., Herrero, M. y Dent, J.B. 1995. El estudio de los sistemas ganaderos mediante simulación: una revisión de los modelos de ovino a nivel del animal individual, del rebaño y de la explotación. Investigación Agraria. *Prod. Sanid. Anim.*, 10: 243-272.
- Birnie, R.V., Elston, D.A. y Milnie, J.A. 1991. The role of mathematical modelling in land use research. The Macaulay Land Use Reserach Institute Annual Report. 3-10 pp.
- Bishop, M.D. and Kappes, S.M. 1994. A genetic linkage map for cattle. *Genetics*, 136: 619-639.
- Blacburn, H., Lebrie, S.H.B and Van der Zijp, J. 1998. Animal genetics resources and sustainable development. 6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production.
- Bowan, J.C. 1974. Conservation of rare livestock breeds in the U.K. 1th World Congress on Genentic Applied Livestock Production. Madrid. 2: 23-29.
- Bowcock, A.M., Ruiz, A., Tomfrhde, J., Minch, E., Minch,, J.R., Kidd, J.R. and Cavalli-Sforza, L.L. 1994. High resolution of human evolutionary trees with polymorphic microsatellites. *Nature*, 368: 455-457.
- Boza. J. 1990. Sistemas de producción caprina en las zonas áridas del sudeste de la Península Ibérica. Simposio Internacional de explotación caprina en zonas áridas. Coquimbo. Chile. Terra Árida. 10: 23-35.

- Bravo, S., Sepúlveda, N. 2010. Zoometric indices in Araucanas creole ewes | [Índices zoométricos en ovejas criollas Araucanas]. *International Journal of Morphology*, 28: 489-495.
- Burton, M. 1993. The use of econometric models in the evaluation of livestock productivity enhancers. En *Livestock Productivity Enhancers: An Economic Assessment*. CAB International. 51-77 pp.
- Camacho, M.E. 1993. Situación actual de las razas autóctonas andaluzas en peligro de extinción. Tesina de Licenciatura. Facultad de Veterinaria de Córdoba.
- Cano, E. y Ruiz, I. 1996. Modelos de capacidad de carga para el ciervo y la ganadería ovino-caprina en parques naturales de Jaén. Diputación Provincial de Jaén. 156 pp.
- Cañón, J., Checa, M.L., Carleos, C., Vega-Pla, J.L., Vallejo, M. and Dunner, S. 2000. The genetics structure of spanish celtic horse breeds inferred from microsatellite data. *Animal Genetics*, 31: 39-48.
- Caravaca, F. y Delgado, M. 1996. Sistemas de producción de carne de caprino. IX Producción Caprina de Zootecnia. Bases de Producción Animal. Ediciones MP.
- Carneiro, H., Louvandini, H., Paiva, S.R., Macedo, F., Mernies, B. and Mcmanus, C. 2010. Morphological characterization of sheep breeds in Brazil, Uruguay and Colombia. *Small Ruminant Research*, 94: 58-65.
- Castanheira, M., Paiva, S.R., Louvandini, H., Landim, A., Fiorvanti, M.C.S., Dallago, B.S., Correa, P.S. and McManus, C. 2010. Use of heat tolerance traits in discriminating between groups of sheep in central Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, 42: 1821-1828.
- Castel, J.M., Caravaca, F. y Delgado, M. 1996. Sistemas de producción de carne de caprino. IX Producción Caprina de Zootecnia. Bases de Producción Animal. Ediciones MP.
- Castel, J.M., Belinchón Valera, P., E. Baró Shakery, J., Cruz Sagredo y Martínez Delicado, J. 1997. Agrupaciones caprinas españolas. Symposium sobre la cabra en los países Mediterráneos. Málaga-Granada-Murcia.

- Castel, J.M. 1998. Determinación del momento óptimo de renovación de cerdas en la provincia de Sevilla. Tesis Doctoral de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Córdoba (en prensa).
- Castillo Sempere, J. 1995. La agricultura y la conservación del Medio Natural. Un programa de futuro. El Boletín MAPA nº 28.
- Colomer-Rocher, F., Delfa, R. y Sierra, I. 1988. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea, según los sistemas de producción. M.A.P.A. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 17: 19-41.
- Crepaldi, P., Negrini, R., Milanesi, E., Gorni, C., Cicogna, M. and Ajmone-Marsan, P. 2001. Diversity in five goat populations of the Lombardy Alps: Comparison of estimates obtained from morphometric traits and molecular markers. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 118: 173-180.
- Delgado J.V., Rodero, E., Camacho, M.E. y Rodero, A. 1992. Razas autóctonas andaluzas en peligro de extinción. Departamento de Genética de la Facultad de Veterinaria de Córdoba. Editorial Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- Dent, J.B. and Blackie M.J. 1979. Systems simulation in agriculture. Applied Science Publishersx. London.
- Diaz Rivera, P., Degl'Innocenti, P., Sargentini, C., Moretti, M., Bozzi, R. 2003. Phenotypic diversity of Tuscany's endangered sheep breeds: A canonical discriminant approach. *Italian Journal of Animal Science* 2 (SUPPL. 1), pp. 563-565.
- Domenech, V., Gómez, A.G. y Sánchez, M. 2001. Bases de la producción de alimentos para el ganado. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. pp. 318.
- Dossa, L.H., Wollny, C., and Gauly, M. 2007. Spatial variation in goat populations from Benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. *Small Ruminant Research*, 73: 150-159.

- Dowdeswell, E. 1994. Implications of the biodiversity convention on the conservation and sustainable use of domestic animal diversity. 5th World Congress Genetic Applied to Livestock Production. 21: 462-469.
- Esteban, C. y Tejón, D. 1985. Catalogo de razas autóctonas españolas. Especies ovina y caprina. MAPA. Madrid.
- Falagán Prieto, A. 1990. Agrupaciones caprinas Españolas. Aptitudes y sistemas de producción. Mundo Ganadero. 9: 20-27.
- Fariña, J., Martín, L., Rodríguez, P., Rojas, A., Rota, A. y Tovar J. 1989. Estudio de los chivos veratos. Períodos de amamantamientos. *Archivos de Zootecnia*, 38: 127-139.
- FAO. 1998. Secondary guidelines for development of national farm animal genetic resources management plans. Measurement of domestic animal diversity. Roma.
- FAO. 1998. Secondary guidelines for development of National farm animal genetic resources management plans. Measurement of domestic animal diversity. Recommendation of domestic animal diversity (MoDAD): Recommended microsatellite markers.
- Felsenstein J. 1980-2004. PHYLIP: Phylogenetic Inference Package. <http://evolution.gs.washington.edu/phylip.html>.
- Folch, J., Cocero, M.J., Chesné, P., Alabart, J.L., Domínguez, V., Cognié, Y. and Roche, A. 2009. First birth of an animal from an extinct subspecies (*Capra pyrenaica pyrenaica*) by cloning. *Theriogenology*, 71: 1026-1034.
- Folch, J., Cocero, M.J., Chesné, P., Alabart, J.L., Domínguez, V., Cognié, Y., Roche, A. and Vignon, X. 2009. First birth of an animal from an extinct subspecies (*Capra pyrenaica pyrenaica*) by cloning. *Theriogenology*, 71: 1026-1034.
- García Martínez, A.R., Frías Mora, J.J., Herrera García, M., Martos Peinado, J. y Domenech García, V. 1998. Análisis de la eficiencia a partir de los costes unitarios en el sector caprino extensivo de la Sierra Norte y Este de Jaén.

- García Martínez, A.R. y Rodríguez Alcaide, J.J. 1998. Economía y gestión de la empresa ganadera. Servicio de publicaciones de la Facultad de Veterinaria de Córdoba. Universidad de Córdoba.
- García Martínez, A. y Rodríguez Alcaide, J.J. 1998. Economía y Gestión de la empresa ganadera. Unidad de Economía Agraria del Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba.
- García Martínez, A.R. 2000. Teoría económica de la producción ganadera. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Producción y Gestión de la empresa ganadera. Nº 1.
- Gil, D.C., Martínez, F., Peláez, J., Serrano, J.C., Gallego, L. y Pérez J.Y. 1997. La raza caprina Serrana Blanca Celtibérica en Castilla La Mancha. 1er Congreso Nacional de la Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales (S.E.R.G.A.). Córdoba. 14-17 pp.
- González Fidalgo, E., Álvarez, A. y Arias, C. 1996. Análisis no paramétrico de eficiencia en explotaciones lecheras. *Investigación Agraria Economía*. 1: 173-190.
- González, C. y Falagán A. 1989. Analyses comparative des systèmes extensifs de production caprine de race Murciano-Granadina (traditionnel et en voie d'intensification) dans la région de Murcia (Sud-Est de l'Espagne). XL Reunión Anual de la FEZ. Dublín. 5: 147-148.
- Gutiérrez, P.H., Dalsted, N.L. y Sharp, R.L. 1992. Measuring economic efficiency in sheep production. *Sid Sheep Research Journal*. 7: 1-6.
- Hall, T. 2004. BioEdit. <http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>.
- Hanotte, O., Bradley, D.G., Ochieng, J.W., Verjee, Y. and Hill, E.W. 2002. African pastoralism: genetic imprints of origins and migrations. *Science*, 96: 336-339.
- Herrera, M. 1986. Capacidad productiva de la cabra Malagueña en sistemas extensivos. X Jornadas Científicas de la SEOC. Cáceres.
- Herrera, M. 2000. Un método para la valoración del modelo morfoestructural: Aplicación a las razas caninas españolas. Reunión de Jueces Internacionales de razas caninas. Alicante. España.

- Herrera García, M. 2008. Metodología de caracterización zootológica. Patrimonio Ganadero Andaluz. Volumen I. Las razas ganaderas de Andalucía.
- Jimcy, J., Raghavan, K.C. and Sujatha, K.S. 2011. Diversity of local goats in Kerala, India, based on morpho-biometric traits. *Livestock Research for Rural Development*, 23.
- Jordana, J. y Ribo, O. 1991. Relaciones filogenéticas entre razas ovinas españolas obtenidas a partir del estudio de caracteres morfológicos. *Investigaciones Agrarias. Producción y Sanidad Animal*. 6: 211-223.
- Joshi, M.B., Rout, P., Mandal, A., Tyler-Smith, C., Singh, L. and Thangaraj. 2004. Phylogeography and origin of Indian domestic goats. *Molecular Biology and Evolution*. 21: 454-62.
- Kawasaki, E. 1990. Sample preparation from blood, cells and other fluids. In: *PCR protocols: a guide to methods and applications*. Academic Press Inc. New York. 146-152 pp.
- Kennedy, B.N. 1984. Selection limits: have they been reached with the dairy cows. *Canadian Journal Animal Science*, 64: 207-215.
- Lanari, M.R.; Taddeo, H.; Domingo, E.; Pérez Centeno, M. and Gallo, L. 2003. Phenotypic differentiation of exterior traits in local Criollo goat population in Patagonia (Argentina). *Archiv fur Tierzucht*, 46: 347-356.
- Liukart, G., Gielly, L., Excoffier, L., Vigne, J.D., Bouvet, J. And Taberlet, P. 2001. Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 98: 5927-32.
- Loring Miró, J., Godoy López, L. y Romero Rodríguez, J.J. 1984. Los sectores agrarios de Andalucía ante la integración en la C.E.E. Banco de Crédito Agrícola. Madrid.
- Macciotta, N.P.P., Cappio-Borlino, A., Steri, R., Pulina, G. and Brandano, P. (2002). Somatic variability of Sarda goat breed analysed by multivariate methods. *Livestock Production Science*, 75: 51-58.

- Maijala, K. 1974. Conservation of animal breeds in general. 1th World Congress Genetic Applied Livestock Production. 2: 37-46.
- Maijala, K., Cherekaer, A.V., Devislard, J.M., Reklewski, G., Rognoni, D.L. and Steane, D.E. 1984. Conservation of animal genetic resources in Europe. Final Report EAAP working party. *Livestock Production. Science*, 11: 3-22.
- Manrique, E., Choquecallata, J. y Revilla, R. 1997. Eficiencia económica en diferentes sistemas de explotación ovina en montaña. XXII Jornadas científicas y 1^a Internacional de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Puerto de la Cruz. Tenerife.
- Marrube, G., Cano, E.M., Roldán, D.L., Bidinost, F., Abad, M., Allain, D., Vaiman, D., Toaddeo, H. and Poli, M.A. 2007. QTL affecting conformation traits in Angora goats. *Small Ruminant Research*, 71: 255-263.
- Martos Peinado, J. 2000. Estadística aplicada. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.
- Martín, M., Espejo, M., Plaza, J., López, T. 1986. Metodología para la determinación de la carga ganadera de pastos extensivos. M.A.P.A. pp. 37.
- Martynink, E. and Planchenault, D. 1998. Animal genetic resource and sustainable development. World Congress Genetic Applied to Livestock Production.
- Mateos Rex, E. 1990. El ganado caprino en el Nordeste Cacereño. *Mundo Ganadero*. 9: 29-35.
- Melo, F.A., Figueiredo E.A.P., Simplicio A.A. y Ponce F.A. 1983. Traditional system of goat management. Pre-weaning growth performance of the SRD (non descript) goats. *Pes. Agr. Bras.*, 18: 557-563.
- Nicholas, F.W. Genetic of morphological traits and inherited disorders. In: The genetics of cattle. Editorial R. Fries and A. Ruvisnky. CAB Publ.
- Ollivier, L. 1996. The role of domestic animal diversity in the improvement of animal production. *AAA Biot.*, Ferra. 8-11 pp.

- Ollivier, L. 1999. Situación y justificación de la conservación de los recursos genéticos animales en Europa. *Naturale*, 14: 17-27.
- Olson, T.A. 1999. Genetic of colour variation. In: *The genetic of cattle*. Editorial R. Fries and A. Ruvinsky.
- Ortega Seco, J. y Alberola López, A. 2000. Manual práctico de contabilidad de gestión. Universidad Pontificia de Comillas.
- Ortuño Pérez, S.F. 1994. El ganado caprino en las áreas de montaña, comarca del valle del río Alberche (Ávila). *Revista Pastos*. 24: 199-215.
- Page, R.D.M. 1996. TREEVIEW: An application to display phylogenetic trees on personal computers. *Computers Applications in the Biosciences*. <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html>. 12: 357-58.
- Pedrosa, S. 2006. El ADN mitocondrial en el análisis de la domesticación animal: origen de las razas ovinas y bovinas ibéricas. Tesis Doctoral. Universidad de León. España. pp. 328.
- Peña, F., Herrera, M. Subires, M. y Aparicio, J.B. 1985. Consumo de leche y crecimiento en peso vivo en chivos de raza Malagueña durante la fase de lactancia. *Archivos de Zootecnia*, 34: 301-304.
- Pérez Lavilla, J.P., Gil Roig, J.M. y Sierra Alfranca, I. 1997. Factores determinantes en las ecuaciones de beneficio y producción en ganaderías ovinas aragonesas. *Ensayos de modelización y simulación*. ITEA. 503-511 pp.
- Pulido García, F. y Escribano Sánchez, M. 1994. Análisis de los recursos de pastoreo aportados por el medio en dos dehesas características del SO de la provincia de Badajoz. *Archivos de Zootecnia*, 43: 239-249.
- Rodero Serrano, E. 1990. Razas autóctonas andaluzas en peligro de extinción. Tesina de Licenciatura. Facultad de Veterinaria de Córdoba.
- Rodero, E., Herrera, M. y Gutiérrez, M.J. 1992. Morphostructural evolution of the Blanca Serrana Caprine Breed based on their crossing for milking aptitude. *Archivos de Zootecnia*, 154: 519-530.

- Rodero, E., Camacho, M.E., Delgado, J.V. and Rodero, A. 1992. Study of the Andalusian Minor breeds: evaluation of the priorities of conservation. *FAO. Animal Genetic Resources*, 10: 41-52.
- Rodero, E., Delgado, J.V., Rodero, A. y Camacho, M.E. 1994. Conservación de razas autóctonas andaluzas en peligro de extinción. Editado: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- Rodero, E., Herrera, M., Peña, F., Molina, A., Valera, M. and Sepúlveda, N. 2003. Morpho-structural model for Florida and Payoya Spanish dairy goats in extensive (grazing) systems (Modelo morfoestructural de los caprinos lecheros Españoles Florida y Payoya en sistemas extensivos. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia*. 13: 403-412.
- Rodríguez de Ledesma, A. y González Crespo, J. 1996. El sector caprino en Extremadura. *Revista Española de Lechería*. Madrid. 72: 25-27.
- Rodríguez Alcaide, J.J., García Martínez, A.R. y Martos Peinado, J. 1993. Economía de la empresa agropecuaria. Servicio de publicaciones de la Facultad de Veterinaria de Córdoba. Universidad de Córdoba.
- Royo, L.J., Álvarez, Beja-Pereira, A., Molina, A., Fernández, I., Jordana, J., Gómez, E., Gutiérrez, J.P. and Goyache, F. 2005. The origins of the iberian horses assessed via mitochondrial DNA. *Journal of Heredity*, 96: 663-669.
- Ruiz, A. 1999. Microsatellites and the reconstruction of the history of human populations. In: *Microsatellites*, Editorial D.B. Goldstein and C. Scholötterer. Oxford University Press.
- Saiki, R., Scharf, S., Faloona, F., Mullis, K.B., Horn, G.T., Erlich, H.A. and Arnheim, N. 1985. Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia. *Science*, 230: 1350-1354.
- Sánchez, A. 1981. Catálogo de razas autóctonas españolas. Ovinos y caprinos. Editorial MAPA.

- Sánchez, M. 1988. Aprovechamiento de recursos naturales con caprino lechero en la Sierra Norte de Sevilla. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 522 pp.
- Sánchez, J.C. 1996. Momento óptimo de renovación de vacas lecheras en la provincia de Córdoba (Argentina): aspectos técnicos y económicos. Tesis Doctoral Universidad de Córdoba. Córdoba. España.
- Sánchez López, M. 1942. Ganado cabrío de la provincia de Jaén, lema "Eureka". Cámara Oficial Agrícola de Jaén. Sección de Ganadería.
- Sánchez Rodríguez, M., Gómez Castro, A.G., Peinado Lucena, E., Mata Moreno, C. y Alcalde Leal, J.L. 1990. Evolución del pastoreo y producción de un rebaño caprino lechero en áreas adehesadas. *Archivos de Zootecnia*, 40: 15-22.
- Sánchez Rodríguez, M., Gómez Castro, A.G. y Domenech García, V. 1992. Caprino lechero en Andalucía. Informe del sector agrario en Andalucía 1991. Unicaja.
- Sauvant, D., Bas, P. y Morand-Fehr. 1979. Production de chevreaux lourds. Influence du niveau d'ingestion de lait et du sevrage sur les performances et de la composition du tissu adipeux. *Annales de Zootechnie*, 28: 1-73.
- Sierra, I. 1974. El "Ternasco" aragonés. Descripción y características fundamentales. CSIC. Universidad de Zaragoza. nº 19.
- Simon, D. 1984. Conservation of animal genetic resources. A review. *Livestock Production Science*, 11: 23-26.
- Sneath, P.H.A. and Sokal, R.R. 1973. Numerical taxonomy. Editorial W.H. Freedman and Company. San Francisco.
- Soroa de Pineda, J.M. 1942. Ganado cabrío de la provincia de Jaén, lema "Amaltea". Cámara Oficial Agraria de Jaén. Sección de Ganadería.
- Subires, E., González, A. y Herrera, M. 1991. Comparación de las curvas de crecimiento de cabritos malagueños en lactancia natural y artificial. XIV Jornadas Científicas. Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. 199-209 pp.

- Sultana S., Mannen, H. and Tsuji, S. 2003. Mitochondrial DNA diversity Pakistani goats. *Animal Genetics*, 34: 417-21.
- Takezaki, N. and M. Nei. 1996. Genetic distances and reconstruction of Phylogenetic trees.
- Thompson, J.D., Higgins, D.G. and Gibson, T.J. 1994. Clustal W: Improving the sensibility of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research*, 22: 4673-80.
- Toro, M.A. 2005. Documento de la conferencia 13 de la FAO sobre Biotecnología, "El papel de la Biotecnología para la caracterización y conservación de recursos genéticos de cosechas, bosques, animales y peces en países en vías de desarrollo".
- Tovar, J. 1990. Características de la cabaña caprina extremeña. *Mundo Ganadero*, 9: 37-39.
- Torrado, J. y González J.S. 1977. Incorporación del ganado caprino a un modelo de explotación ganadera en régimen extensivo. Simposium sobre la cabra en los países Mediterráneos. Málaga-Granada-Murcia. Comunicación personal.
- Traoré, A., Tamboura, H.H., Kaboré, A., Royo, L.J., Fernández, I., Álvarez I., Sangaré, M., Bouchel, D., Poivey, J.P., Francois, D., Toguyeni, A., Sawadogo, L. and Goyache, F. 2008b. Multivariate characterization of morphological traits in Burkina Faso sheep. *Small Ruminant Research*, 80: 62-67.
- Traoré, A., Tamboura, H.H., Kaboré, A., Royo, L.J., Fernández, I., Álvarez, I., Sangaré, M., Bouchel, D., Poivey, J.P., Francois, D., Toguyeni, A., Sawadogo, L. and Goyache, F. 2008a. Multivariate analyses on morphological traits in Burkina Faso goat. *Arch. Anim. Breed.* Submitted for publication.
- Vargas, S., Larbi, A. and Sánchez, M. 2007. Analysis of size and conformation of native Creole goat breeds and crossbreds used in smallholder

agrosilvopastoral systems in Puebla. Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 39: 279-286.

Weir, B.S., C.C. Cockerham. 1984. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution*, 38: 1358-70.

Yakubu, A. and Ibrahim, I.A. 2011. Multivariate analysis of morphostructural characteristics in Nigerian indigenous sheep. *Italian Journal of Animal Science*, 10: 83-86.

Yakubu, A., Idahor, K.O., Haruna, H.S., Wheto, M., Amusan, S. 2010. Multivariate analysis of phenotypic differentiation in Bunaji and Sokoto Gudali cattle [Multivariatna analiza fenotipskih razlik med "Bunaji" in "Sokoto Gudali" govedom]. *Acta Agriculturae Slovenica*. 96: 75-80.

Zaitoun, I.S., Tabbaa, M.J. and Bdour, S. 2005. Differentiation of native goat breeds of Jordan on the basis of morphostructural characteristics. *Small Ruminant Research*, 56: 173-182.