

## Historia, caracterización y situación actual del conejo Gigante de España



Noviembre, 2015

PRÓLOGO.....	3
I.- ORIGEN DEL CONEJO DOMÉSTICO.-.....	4
I.1.- RAZAS SINTÉTICAS.-.....	7
II.- EL CONEJO GIGANTE DE ESPAÑA.-.....	8
II.1.- ORIGEN.-.....	8
II.2.- ESTUDIO MORFOLÓGICO Y FANERÓPTICO DEL GIGANTE DE ESPAÑA.-.....	12
II.2.1. <i>Estudio morfo-estructural de las hembras.-.....</i>	13
II.2.2.- <i>Estudio de las proporciones en las hembras.-.....</i>	14
II.2.3.- <i>Estudio del modelo morfo-estructural de las hembras.-.....</i>	15
II.2.4.- <i>Estudio de la longitud del pelo y tamaño de orejas en las hembras.-.....</i>	15
II.2.5.- <i>Estudio morfo-estructural en los machos.-.....</i>	16
II.2.6.- <i>Estudio de las proporciones en los machos.-.....</i>	17
II.2.7.- <i>Estudio del modelo morfo-estructural en los machos.-.....</i>	17
II.3.- CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMIENTO.-.....	20
II.4.- APTITUDES PRODUCTIVAS DEL CONEJO GIGANTE DE ESPAÑA.-.....	20
II.5.- PATRÓN DE LA RAZA DE CONEJO GIGANTE DE ESPAÑA.-.....	24
III.- RAZAS AFINES.-.....	28
A) GIGANTE DE FLANDES.....	28
B) BÉLIER GIGANTE.....	29
C) CONEJO ANTIGUO PARDO ESPAÑOL.....	30
IV.- CENSO y DISTRIBUCIÓN.-.....	33
V.- SITUACIÓN POBLACIONAL DE LA RAZA DE CARA A SU CLASIFICACIÓN.-.....	34
VI.- CARACTERIZACIÓN GENÉTICA.-.....	34
VI.1. MATERIAL Y MÉTODOS.-.....	34
VI.2. RESULTADOS.-.....	38
VII.- MEDIDAS SOBRE GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA RAZA GIGANTE DE ESPAÑA.-.....	51
VII.1.- ORGANIZACIÓN DE LA CRÍA Y CONTROL DE POBLACIONES.-.....	51
VII.2.- FOMENTO Y DIFUSIÓN.-.....	52
VIII.- DISPONIBILIDAD DE UN PROGRAMA DE MEJORA (CONSERVACIÓN O SELECCIÓN).-.....	54
IX.- ASOCIACIONES Y ORGANIZACIONES DE CRIADORES.-.....	58
X.- DISPONIBILIDAD DE MATERIAL GENÉTICO O BANCO DE GERMOPLASMA.-.....	58
Conclusiones.-.....	58
Bibliografía.-.....	59
ANEXO I.....	62
ANEXO II.....	66
Agradecimientos y Colaboraciones.....	72

## PRÓLOGO

Consideramos que puede ser importante justificar brevemente las razones por las que se elaboraron las memorias, dos en lugar de una conjunta, para dos poblaciones cúnicas que se presentan simultáneamente a la **Comisión Nacional de Coordinación para la Conservación, Mejora y Fomento de la Razas Ganaderas** con el objetivo de que, si procede, puedan ser oficialmente reconocidas e incorporadas al Catálogo Oficial de Razas Ganaderas de España.

Aunque se nos planteaba la posibilidad de elaborar una única memoria, en la que se desarrollaran los apartados comunes a ambas poblaciones, intercalando los aspectos específicos de cada una de ellas, finalmente consideramos que como razas independientes podían estar sometidas durante el proceso de tramitación para su posible reconocimiento a actuaciones que llegaran a resultados administrativos diferentes, por lo que nos pareció más razonable elaborar dos memorias, una para cada raza.

Evidentemente, esta decisión implica que gran parte del contenido de ambas necesariamente será el mismo, no sólo porque se trata del origen común de ambas poblaciones, también porque una de las razas forma parte del acervo genético de la otra, una está en la formación de la otra, lo cual obliga a establecer en algún momento comparaciones entre ambas, y entre ambas y otras del ámbito productivo o geográfico que es el mismo para ambas razas. Esto no impide que siempre se traten y resalten los aspectos específicos de cada una de ellas en los apartados correspondientes.

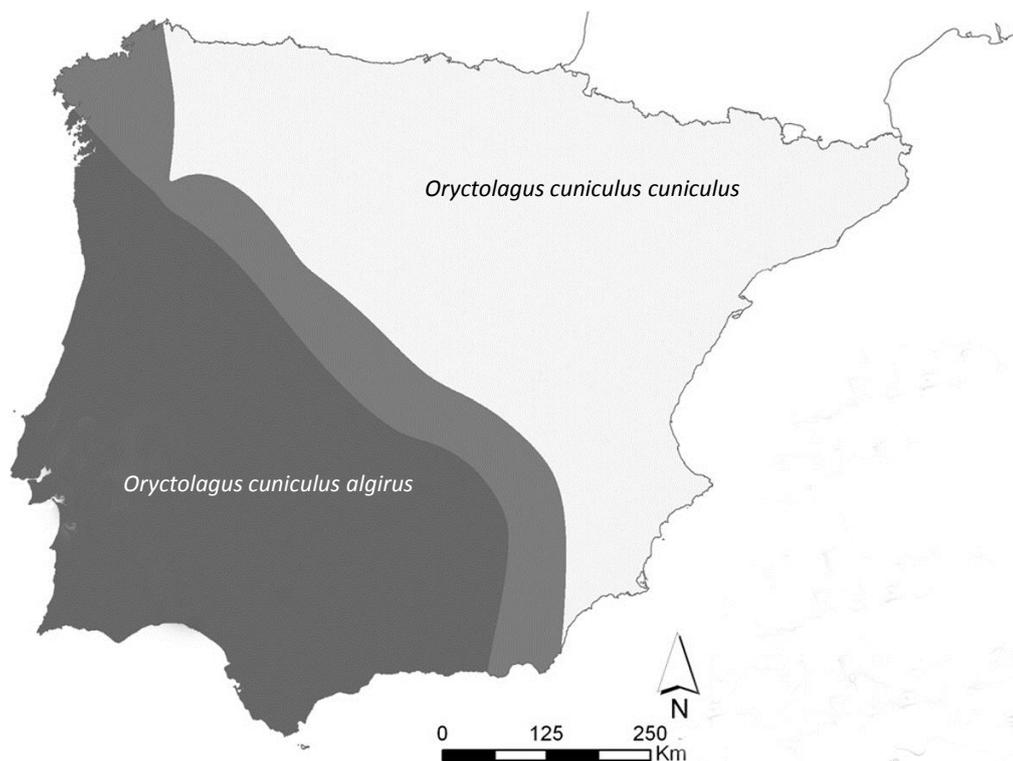
Finalmente, el paralelismo que hay entre ambas poblaciones sobre su precaria situación actual como recurso zoogenético, hace que las consideraciones que se presentan en sus memorias sobre actuaciones futuras para, primero conservar y, en su caso, mejorar estos recursos sigan pautas generales muy similares.

**Javier Cañón**  
Coordinador

## I.- ORIGEN DEL CONEJO DOMÉSTICO.-

El conejo europeo, o conejo ibérico, único ancestro actualmente reconocido del conejo doméstico, tiene su origen en el Sur de la Península Ibérica (López-Martínez, 1989) durante la mitad del Pleistoceno (Monnerot et al., 1994) estando la especie, única del género *Oryctolagus*, constituida por dos subespecies parapátricas: *O. cuniculus algirus* distribuida por la parte Sur-occidental de la Península Ibérica, y la subespecie *O. c. cuniculus* extendida por el Nordeste de la Península (Figura 1), cuya divergencia de la anterior subespecie se estima que se produjo hace 1,8 millones de años (Carneiro et al., 2009), y la que se considera como el origen del conejo doméstico (Carneiro et al., 2011).

**Figura 1.-** Distribución aproximada de las dos sub-especies parapátricas de conejo salvaje (*Oryctolagus cuniculus*) en la Península Ibérica (Carneiro et al., 2009).



Desde entonces hasta el Neolítico la distribución geográfica de la especie se extendió hacia el Sur de Francia a medida que se producía la regresión de la última glaciación (Queney et al., 2001). Posteriormente, desde el final de la época romana, la dispersión del conejo está vinculada a la actividad humana. Durante la Edad Media se distribuye por los países del Norte de Europa, y al resto del mundo especialmente durante los siglos XVIII y XIX: América del Norte y del Sur, Australia, Nueva Zelanda,

Suráfrica, y numerosos países del Pacífico (Callou, 1995). En la actualidad el conejo doméstico coexiste con su forma salvaje en los países occidentales de Europa.

El conejo es una de las especies de domesticación más reciente, probablemente hace unos 1.400 años (Clutton-Brock, 1999), siendo la única especie de mamíferos domésticos de origen europeo, y cuando comenzó el proceso de domesticación una población casi restringida a la Península Ibérica y Francia.

A pesar de su reciente domesticación existe una cierta controversia sobre cuando y donde se produce dicho proceso. Controversia que básicamente es consecuencia del momento en el que se considera una población como doméstica o qué características tiene un animal doméstico frente al salvaje. Existen registros (Figura 2) que muestran que durante la ocupación romana de la Península Ibérica en el siglo I AC se criaban conejos en cautividad con el objetivo de proporcionar carne (Clutton-Brock, 1999).

**Figura 2.-** Monedas acuñadas en la época de Adriano y Laeliano -emperadores nacidos en la península- en las figuraban personificaciones de Hispania como una dama sentada y con un conejo a sus pies.



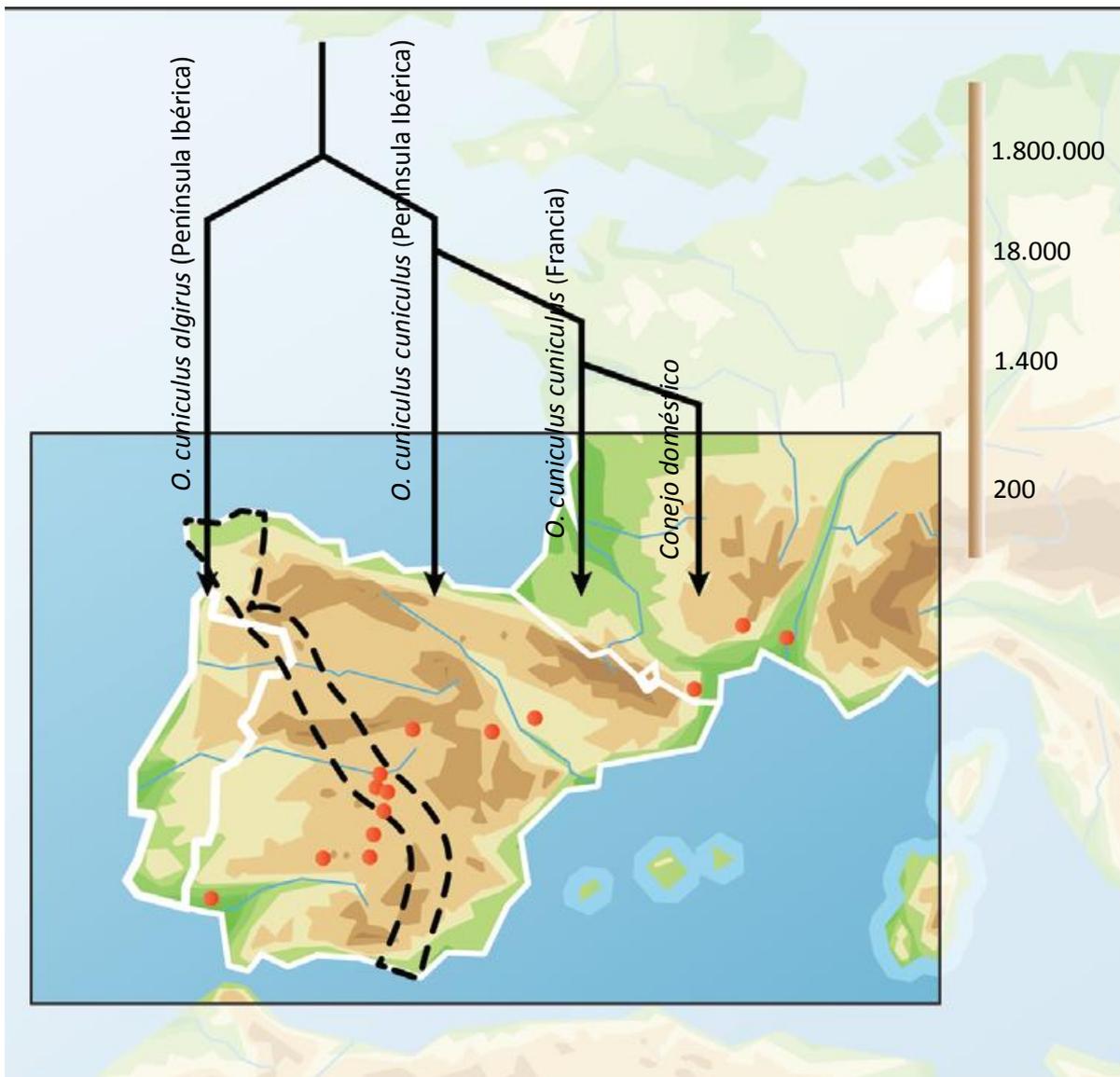
Sin embargo, puesto que no parece que existiera ningún procedimiento de apareamientos selectivos, algunos autores no lo consideran como un proceso de domesticación (Carneiro et al., 2011), considerando que la verdadera domesticación que dio lugar a la mansedumbre y a una cierta selección para caracteres productivos se produjo en los años 600 de nuestra era, y fue llevada a cabo en monasterios franceses (Clutton-Brock, 1999, Callou, 2003).



Esta hipótesis ha recibido un fuerte respaldo a través de estudios genéticos recientes en los que utilizando diferentes fuentes de información genómica

(cromosoma Y, secuencias mitocondriales, y microsátelites autosómicos) se muestra como más probable el origen único del conejo doméstico y procedente de Francia (Ferrand and Branco, 2007, Carneiro et al., 2011) (Figura 3).

**Figura 3.-** Mapa de la Península Ibérica y Francia en la que se muestra la historia demográfica de esta especie con una escala de tiempo logarítmica a la derecha. La zona de hibridación entre ambas subespecies se ubica entre ambas líneas de guiones (Carneiro et al., 2014).



Después del comienzo del proceso de domesticación tuvo que pasar aún mucho tiempo hasta que se empezaron a desarrollar las diferentes razas, siglo XVI, teniendo la gran mayoría de ellas menos de 200 años (Whitman, 2004).

El conejo doméstico actual incluye poblaciones locales, razas, y líneas (Rochambeau, 1998), se caracterizan por una gran diversidad fenotípica, y con más de 200 razas reconocidas en el mundo (Whitman, 2004) se observan grandes diferencias en tamaño y conformación, tipo y coloración de la piel, longitud de orejas o en comportamiento, diferencias muy superiores a las que se encuentran en sus parientes salvajes.

El análisis de información molecular (Queney et al. 2002; Geraldés et al. 2005), sin embargo, indica que la variabilidad genética que se mantiene en las poblaciones domésticas es significativamente inferior a la de sus conespecíficos salvajes, estimándose esta pérdida entre un 35 y un 45 % (Carneiro et al., 2011), siendo mucho más elevada de la que se tiene constancia en otras especies de animales domésticos, por ejemplo en la especie canina esta pérdida se ha estimado en tan sólo el 5 % (Gray et al., 2009). Es posible que la hipótesis de origen único, que actualmente se acepta, haya contribuido de forma significativa a la gran pérdida de la variabilidad genética mencionada anteriormente al haber dado lugar a un intenso cuello de botella (bottle-neck) que ha reducido drásticamente el censo efectivo actual del conejo doméstico.

Actualmente, entre los usos comerciales de esta especie, se deben mencionar la producción de carne, piel, pelo y proteínas terapéuticas, siendo muchas razas criadas exclusivamente como animal de compañía. El conejo es también utilizado como modelo animal en investigación biomédica al presentar numerosas patologías hereditarias comunes a la especie humana (cataratas, arterioesclerosis, cardiomiopatías, hipertensión, espina bífida, osteoporosis, etc.). Finalmente, el conejo es habitualmente utilizado en trabajos de fertilización *in vitro*, embriología, y organogénesis.

### ***1.1.- Razas sintéticas.-***

Las estrategias de utilización de las diferencias genéticas entre razas para maximizar la eficiencia productiva pueden agruparse en tres tipos (Dickerson, 1969):

- 1) cruzamiento por absorción con una raza de valor fenotípico superior;
- 2) explotación del vigor híbrido mediante el cruzamiento sistemático entre dos o más razas;
- 3) desarrollo de nuevas razas.

La formación de razas sintéticas persigue la constitución de una amalgama de un conjunto de poblaciones en una nueva (sintética) en la que posteriormente se practica la selección. Las ventajas de llevar a cabo un programa de selección en una población sintética depende de tres factores: 1) número de generaciones requeridas para superar la pérdida de heterosis que se obtiene en una  $F_2$ ; 2) número de generaciones requeridas para superar a la mejor de las razas incluidas en la formación del sintético; 3) la magnitud de la diferencia entre el valor medio obtenido en el sintético y el valor obtenido con la mejor raza que formó parte de ese sintético.

En principio, de acuerdo con el principio de Wahlund (Wahlund, 1928), es esperable que para un carácter cuantitativo controlado por varios genes no ligados y actuando aditivamente, un sintético tenga una varianza aditiva superior a la del promedio de las razas parentales (Jackson and James, 1970), aunque este incremento es inversamente proporcional al número de genes que afectan al carácter.

Es muy difícil en la práctica, por lo tanto, estimar diferencias precisas entre el valor de la heredabilidad en un sintético y el que manifiestan las razas parentales, por lo que predecir respuestas esperadas a corto plazo, y con ello, el número de generaciones requeridas para superar a la mejor de las razas no es posible, o resulta una tarea muy poco precisa. Por otro lado, frecuentemente los censos de población con los que se han constituido las poblaciones fundadoras de los sintéticos han sido muy reducidos lo que pone en peligro cualquier progreso basado en la selección al mantener niveles de endogamia elevados.

En conclusión, y puesto que ignoramos la magnitud y naturaleza de las diferencias genéticas entre razas para caracteres cuantitativos, la formación de sintéticos no parece que debiera ser una práctica comercial aceptable, incluso en el caso de especies con elevadas tasas reproductivas e intervalos de generación reducidos (López-Fanjul, 1974), y de hecho, con excepciones muy concretas de sintéticos que se explotan en situaciones muy especiales, la gran mayoría de ellos no han tenido éxito comercial y se han extinguido.

## **II.- EL CONEJO GIGANTE DE ESPAÑA.-**

### ***II.1.- Origen.-***

La raza de conejo Gigante de España mantiene una serie de características propias de las razas que fueron utilizadas en su constitución. Así, el tamaño, caracteres

de crecimiento. y calidad de canal son proporcionados por el gigante de Flandes y Béliér, la rusticidad, y aptitud reproductiva provienen del pardo español.

En España no existe en el Catálogo Nacional de Razas ninguna raza de conejo doméstico, y ASEMUCE (Asociación de Seleccionadores y Multiplicadores Cunicolas de España) reconoce dos que son objeto de sendas propuestas para su posible reconocimiento por parte de la Comisión Nacional de Coordinación para la Conservación, Mejora y Fomento de las Razas: Antiguo Pardo Español y Gigante de España.

En países de nuestro entorno el número de razas reconocidas es muy elevado, por ejemplo en Francia la Fédération Française de Cuniculture en su última publicación editada en 2015 (*Les Lapins de Race*) incluye 85 razas, 61 de ellas bajo el estándar francés, y 24 con el estándar europeo. Además, en la actualidad hay descritas 49 de estas razas en el catálogo de la S.C.A.F. (Société Centrale d'Aviculture de France), caracterizadas fundamentalmente por su formato (4 gigantes, 24 medianas, 18 pequeñas, y 3 enanas), el color y la textura de su pelaje.

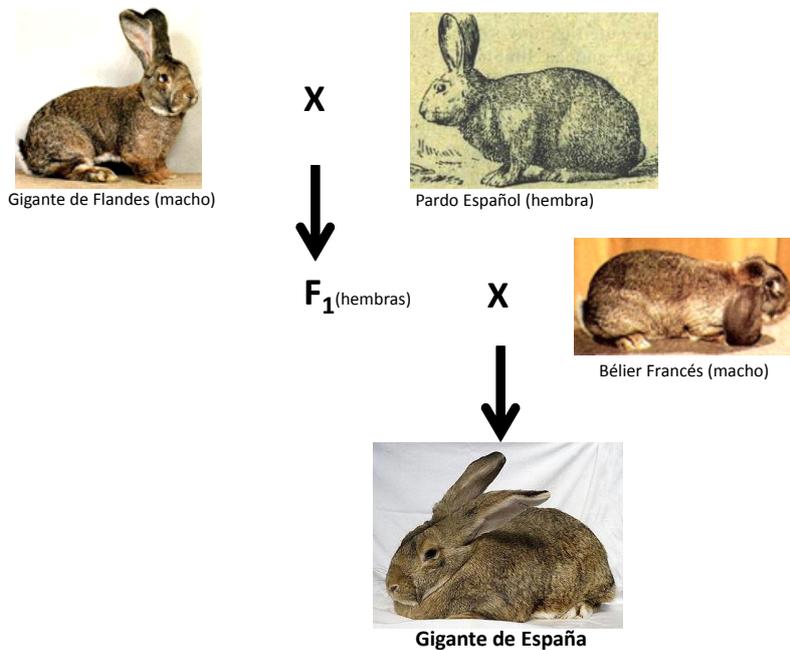


No obstante los comentarios incluidos en el apartado anterior, la formación de sintéticos ha sido práctica frecuente en el establecimiento de las poblaciones de conejo comerciales actuales de producción de carne. Las líneas maternas V (Baselga, 2002) y Prat (Gómez et al., 2002) desarrolladas en la Universidad Politécnica de Valencia y el IRTA respectivamente, o las líneas maternas INRA9077 (Bolet; Saleil, 2002a) o INRA2066 (Bolet; Saleil, 2002b) desarrolladas en Francia son ejemplos de

poblaciones sintéticas, aunque posteriormente el producto comercial sea una hembra híbrida, es decir, fruto del cruzamiento entre dos de estas líneas mencionadas.

Es evidente que las condiciones comerciales existentes a principios del siglo XX, así como el reducido tamaño (bajo coste), elevada tasa reproductiva e intervalos generacionales cortos, hacía de esta especie un material especial para tratar de formar sintéticos que reunieran en una única población características) deseadas (complementariedad

por los zootecnistas de la época. Este sería el caso del Gigante de España, y aunque el procedimiento preciso para obtener este sintético no es conocido, algunos autores proponen que en su formación intervinieron tres razas: el Gigante de Flandes (machos), el



Pardo Español (hembras), y sobre las hembras híbridas se utilizaron machos de la raza Bélier (López y Sierra, 2002). Sin embargo, es difícil aceptar que la raza Bélier haya formado parte de la constitución original del Gigante de España al datarse su entrada en nuestro país con posterioridad a la de la formación y reconocimiento oficial del Gigante de España (Contera, comunicación personal).

En los años 1917 y siguientes, la revista España Avícola contribuyó a la difusión de esta raza mediante artículos, notas y fotografías que elogiaban su tamaño y peso, su prolificidad y cualidades lecheras, el sabor de la carne y la capacidad de adaptación de la raza.

Paralelamente se presentó a distintas exposiciones nacionales e internacionales (Oviedo en 1918, Barcelona en 1920, París en 1921), alcanzándose el reconocimiento internacional en 1921 en el Concurso Internacional de París, hacia donde viajó una delegación española a la que le fueron concedidos dos primeros premios, dos segundos y tres menciones honoríficas.

La nueva raza nace como respuesta a las necesidades de mejora en el crecimiento para la cunicultura desarrollada en corrales y primitivas jaulas. Granjas de diez a cien reproductoras, por lo general. La producción está parcialmente protegida frente a la coccidiosis por el uso reciente de jaulas elevadas, aunque aún alimentada con forrajes y raíces, ya sean frescos o secos.

Su gran impulsor y divulgador fue D. Ramón J. Crespo, quien incorpora importantes fotografías y testimonios en su libro 'Conejos y conejares' (Crespo, 1927). Los cruces y selección fueron desarrolladas por cunicultores de la provincia de Valencia en aquella época: los Sres. Bural, Baggetto y Lacomba, principalmente (Baggetto, 1918; Lacomba, 1919).

La raza alcanza una gran difusión antes de la Guerra Civil por toda España, siendo también utilizada en el tipo de cunicultura familiar imperante durante la década del desarrollismo (1960). Es criada oficialmente en las estaciones pecuarias (luego Censyras) de diferentes provincias españolas. La Feria del Campo de Madrid reúne, en varias ediciones, ejemplares traídos de diferentes regiones, incluso en el protectorado marroquí (Martín de Frutos, 1950), aunque especialmente desde Cataluña, Asturias, León, C. Real, Andalucía, Valencia y Murcia, donde se conservan núcleos de ejemplares hasta los años setenta y ochenta.

En la década de los 80, el censo de la raza Gigante de España disminuyó drásticamente, situándose en vías de desaparición, influida fundamentalmente por dos factores: la importación de razas desde Francia e Inglaterra principalmente; la llegada de las primeras líneas de conejos híbridos de tamaño mediano (Rafael Guarro; Ramón I Riba, 1991).

La Unidad de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza inició en 1984, dirigido por la Dra. Marina López, un trabajo de búsqueda de núcleos de la raza Gigante de España con el objetivo de recuperar esta raza autóctona en primer lugar, mejorando sus características productivas y manteniendo su rusticidad y capacidad de adaptación. Se implantaron grupos de reproducción en las Facultades de Madrid y Zaragoza. También algunos núcleos privados en Castellón, Badajoz, Córdoba, León, Murcia, Barcelona. El fin último de esta recuperación era disponer de animales que pudieran ser utilizados en pureza, o como línea madre en explotaciones familiares intensivas, con inversiones reducidas en instalaciones y control ambiental, siendo además posible su utilización como líneas padre en explotaciones industriales.

El interés de la recuperación de la raza Gigante de España se justificó en primer lugar con el objetivo de mantener un patrimonio cultural, histórico y, eventualmente, genético, para el futuro, por ser una raza creada en España, apreciada y con un elevado nivel de popularidad (Sierra; López, 1990). Se llevó a cabo un trabajo de búsqueda, localizando núcleos, grandes o pequeños, que representasen al Gigante de España descrito en las publicaciones antiguas. Se adquirieron animales de Almonacid de la Sierra (Zaragoza), Sueca (Valencia), Málaga, Piedras Blancas (Asturias), Sabiote (Jaén) y San Martín (Álava). Algunas de estas líneas se desecharon en su totalidad por observar presencia de gazapos blancos que indicaban cruzamientos previos, por falta de adaptación adecuada a las condiciones de la granja experimental, etc. Las restantes se unieron en una población única que desde 1989 carece de aportes del exterior.

En 1990, un colectivo de empresas cunícolas desarrollaron una línea de esta raza con el nombre comercial de “Ebro”, para producción de carne y venta de reproductores selectos. Criado en Castellón, Valencia, Badajoz, Santander, León y Barcelona, esta línea fue la base de la promoción de los elaborados con marca “Monteño”<sup>®</sup>, marca registrada por el matadero Artola (Castellón y Valencia), que lo comercializó durante años presentado en bandeja, troceado y como carne diferenciada. En la actualidad la empresa Agromatarraña desarrolla una comercialización piloto en el mercado de Barcelona con etiquetado label “Romani”, proceso de crianza y alimentación especializada sobre la base genética del Gigante de España.

## ***II.2.- Estudio Morfológico y Faneróptico del Gigante de España.-***

En el periodo comprendido entre 2012-14 se obtuvieron 8 medidas zoométricas sobre a un total de 55 conejos adultos (más de 6 meses), 35 hembras y 20 machos procedentes de 2 criaderos diferentes. En el caso de las hembras se diferenciaron dos grupos, aquellas que estaban en torno a los 6 meses de edad y las que tenían más de 10 meses de edad.

En la Tabla 3 figura, además de la media, y la influencia que sobre las variables zoométricas ejercen el sexo, el núcleo de muestreo, y las interacciones edad-sexo y sexo-núcleo. La edad no influyó sobre la media de ninguno de los caracteres registrados.

**Tabla 3.-** Media de variables zoométricas, y efecto que sobre dichas variables ejercen los factores de sexo, núcleo, e interacciones entre el sexo con la edad (el \* indica que factores afectan significativamente al carácter para un valor de  $P < 0,01$ )

Variable	Media	Sexo	Núcleo	Edad*Sexo
LONGITUD DE PELO (cm)	3,40			
PESO (Kg)	5,72	*	*	
LONGITUD OREJAS (cm)	15,99	*	*	
ANCHURA OREJAS (cm)	7,85	*	*	
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	43,95	*		*
PERIMETRO TORÁCICO (cm)	37,91	*	*	
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	41,48	*	*	
PERIMETRO MUSLO (cm)	25,33	*		

### II.2.1. Estudio morfo-estructural de las hembras.-

Para encuadrarlo en la categoría de Gigante o Grande en la especie cunícola se precisa que las hembras superen los 4 Kg. En el presente estudio todas las hembras alcanzaron esta cifra mínima, superando algunas los 6 Kg (Tabla 3), por lo tanto, serían clasificadas como hipermétricas.

De la observación de la Tabla 3 se deduce que las hembras de Conejo Gigante de España presentan escasa variabilidad en el diámetro longitudinal y en el perímetro del tórax, siendo más variable en las medidas posteriores del tronco, tales como perímetro abdominal y del muslo cuyo C.V. supera ligeramente el 10%. La escasa variabilidad en estas medidas podría indicar que, además del peso, existe un criterio común para seleccionar los animales en función de su forma y sus proporciones, dado que sus coeficientes de variación no son elevados (alrededor del 6%).

**Tabla 3.-** Estadísticos principales de las diferentes variables obtenidas en 35 hembras de Conejo Gigante de España.

	Media $\pm$ ET	Coefficiente de Variación
LONGITUD DE PELO (cm)	3,35 $\pm$ 0,07	12,11
PESO (Kg)	5,12 $\pm$ 0,09	11,06
LONGITUD OREJAS (cm)	15,09 $\pm$ 0,25	10,20
ANCHURA OREJAS (cm)	7,35 $\pm$ 0,09	7,29
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	42,49 $\pm$ 0,33	4,79
PERIMETRO TORÁCICO (cm)	35,68 $\pm$ 0,35	5,99

PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	39,13 ± 0,68	10,41
PERIMETRO MUSLO (cm)	24,20 ± 0,49	12,17
ÍNDICE CORPORAL	119,16 ± 1,30	6,68
ÍNDICE FORMA	0,04 ± 0,01	97,14

### II.2.2.- Estudio de las proporciones en las hembras.-

La relación entre el perímetro del tórax y el diámetro longitudinal se ha estimado a través del índice de corporal cuyo valor ligeramente superior a 100 apunta hacia proporciones largas.

También se ha estimado un *Índice de Forma* que relaciona el perímetro del tórax con el abdominal, medidas que de ser similares darían como resultado valor 0 para el índice y apuntarían a una forma rectangular o cilíndrica. La forma cónica se correspondería con un perímetro del tórax inferior al perímetro del abdomen y se expresaría por resultados superiores a 0 y la forma de cono invertido se correspondería con perímetro torácico superior al perímetro abdominal y se expresaría por resultados inferiores a 0.

Las hembras estudiadas resultaron longilíneas (IC>110), resultados coincidentes con lo expuesto en el libro de Sañudo (2011). En cuanto a los resultados de Índice Forma todos los animales obtuvieron un valor muy próximo a cero lo que indica mismas proporciones en tercio anterior y posterior, característico del tipo cilíndrico.

Además, los resultados del presente estudio ponen de manifiesto el notable dimorfismo sexual existente en la población de Gigante de España, expuesto también por Sañudo (2011), pues siendo las hembras más estilizadas por delante, presentan forma más triangular al tener la pelvis más ancha que los machos (López y Conesa, 1991). Hecho que constatamos al comparar con los resultados de los machos que desarrollamos en apartados posteriores.

Por otro lado, y tal y como hemos comentado en párrafos anteriores, la igualdad de los perímetros posteriores (perímetro abdominal) frente a los anteriores (perímetro torácico) las clasificaría como de tipo cilíndrico según la clasificación de la Federación Francesa de Cunicultura (FFC, 2006). En este sentido, ésta es la conformación más favorable para la producción de carne, en la que las anchuras anteriores deberían de

ser similares a las posteriores (Leonart et al., 1980, citado por López, 2009).

### II.2.3.- Estudio del modelo morfo-estructural de las hembras.-

Al observar la Tabla 4 se comprueba que en las hembras de Gigante de España aparece una correlación positiva y significativa en 15 casos de los 28 posibles, es decir, algo más del 50% de las variables están positiva y significativamente correlacionadas, por lo que se podría tipificar el modelo morfo-estructural como de mediano nivel de armonía, según los criterios de Herrera et al. (1996) quien, a partir de las correlaciones entre las variables morfo-estructurales, determina el nivel de deterioro o falta de fijación de modelo en una población a causa de la disparidad de criterios selectivos.

Los resultados no pueden ser totalmente interpretados en este sentido puesto que entre las variables estudiadas se incluyen alguna que no se expresan en la morfo-estructura (p.e. longitud del pelo, y de tamaño de las orejas). Además, el peso estaría lógicamente en todos los casos fuertemente correlacionado con las medidas de los perímetros, tal como se muestra en los resultados obtenidos, con excepción del perímetro del muslo.

Si excluimos estas variables, nos quedamos sólo con cuatro de tipo morfo-estructural. Las correlaciones entre ellas nos dan también un 50% de correlaciones positivas y significativas, aunque para poder realizar inferencias sobre el nivel de armonía deberían ser obtenidas más variables morfo-estructurales,.

**Tabla 4.-** Coeficientes de correlación fenotípica entre las diversas variables en hembras (se muestran sólo los valores significativos  $p < 0,05$ ).

	PESO	LONGITUD OREJAS	ANCHURA OREJAS	DIÁMETRO LONGITUDINAL	PERÍMETRO TORÁCICO	PERÍMETRO ABDOMINAL	PERÍMETRO MUSLO
LONGITUD DE PELO (cm)				0,41		0,40	0,49
PESO (Kg)		0,54	0,40	0,37	0,76	0,65	
LONGITUD OREJAS (cm)			0,73		0,43	0,46	
ANCHURA OREJAS (cm)						0,44	
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)							0,46
PERIMETRO TORÁCICO (cm)						0,57	
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)							0,41

### II.2.4.- Estudio de la longitud del pelo y tamaño de orejas en las hembras.-

Como se puede observar en la tabla 3, la longitud del pelo de las hembras es

bastante variable (C.V.= 12,3 %), oscilando entre los 2,5 y los 4,5 cm, con una media de 3,5. La clasificación del pelo, según el CERB -*Club des Élevés de Races Belges*-(2006) sería “bastante largo” (3,5 cm), oscilado entre bastante corto (2,5cm) y largo (alrededor de 4cm).

La longitud del pelo ha resultado estar correlacionada con las medidas que determinan el tamaño y la aptitud cárnica del animal (Tabla 4).

La longitud de las orejas en las razas de tamaño medio, según el CERB sería de 13 cm y de 9 cm para las pequeñas, en el valor medio de 15 cm para un conejo de tamaño grande como es el conejo Gigante de España, las colocaría como de longitud media en proporción al tamaño. No obstante, se han encontrado hembras con orejas bastante grandes que medían hasta 18,5 cm. En todos los casos la longitud duplica la anchura, estando ambas variables significativamente correlacionadas (<0,05).

#### II.2.5.- Estudio morfo-estructural en los machos.-

Los 20 machos de Gigante de España controlados presentaron una gran homogeneidad en sus caracteres zoométricos, siendo su variabilidad incluso menor que la de las hembras. Los coeficientes de variación más bajos son los de diámetro longitudinal y perímetro torácico (Tabla 5).

**Tabla 5.-** Estadísticos principales de las diferentes variables obtenidas en 20 machos de Gigante de España.

	Media $\pm$ ET	Coefficiente de Variación
LONGITUD DE PELO (cm)	3,48 $\pm$ 0,11	14,14
PESO (Kg)	6,78 $\pm$ 0,13	8,57
LONGITUD OREJAS (cm)	17,57 $\pm$ 0,34	8,62
ANCHURA OREJAS (cm)	8,72 $\pm$ 0,09	4,80
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	46,5 $\pm$ 0,62	5,96
PERIMETRO TORÁCICO (cm)	41,8 $\pm$ 0,63	6,75
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	45,6 $\pm$ 0,98	9,62
PERIMETRO MUSLO (cm)	27,3 $\pm$ 0,41	6,76

ÍNDICE CORPORAL	123,4±2,3	8,49
ÍNDICE FORMA	0,04±0,01	82,9

En coincidencia con las hembras, el mayor coeficiente de variación se presentó en la longitud del pelo.

El peso medio en los machos se sitúa en 6,78 kg, presentando el rango de pesos una gran amplitud, entre los 5,50 y los 7 Kg, pero con un solo individuo en los 5,5 Kg y el resto de animales con valores superiores a los 6,5 Kg, superando en todo caso, los 5 Kg de límite para la categoría de Gigante (FFC, 2006).

#### *II.2.6.-Estudio de las proporciones en los machos.-*

Las diferencias en proporciones con respecto a las hembras ponen de manifiesto el dimorfismo sexual que ya se comentó anteriormente, mostrando los machos una forma más comercial, siendo claramente cilíndricos o rectangulares desde una perspectiva dorsal, según el índice de forma, y al ser muy próximos los valores de perímetro torácico y abdominal y al tener un mayor desarrollo del muslo, son más compactos que las hembras presentando un menor índice corporal (Tabla 5).

#### *II.2.7.-Estudio del modelo morfo-estructural en los machos.-*

Igual que en las hembras, en la Tabla se observa correlación positiva y significativa en 15 casos de los 28 posibles, es decir, algo más del 50% de las variables están positiva y significativamente correlacionadas, por lo que, igual que en el caso de las hembras, se podría tipificar el modelo morfo-estructural como de mediano nivel de armonía.

Si se consideran sólo con cuatro variables de tipo morfo-estructural. Las correlaciones entre ellas nos dan también algo más del 50% de correlaciones positivas y significativas (4 de 6), pero deberían ser obtenidas más variables morfoestructurales para poder realizar inferencias sobre el nivel de armonía.

**Tabla 6.** Coeficientes de correlación fenotípica entre las diversas variables en 20 machos de CGE (se muestran sólo los valores significativos para  $p < 0,05$ ).

	PESO (Kg)	LONGITUD OREJAS	ANCHURA OREJAS	DIÁMETRO LONGITUDINAL	PERÍMETRO TORÁCICO	PERÍMETRO ABDOMINAL	PERÍMETRO MUSLO
LONGITUD DE PELO (cm)		0,85		-0,65			
PESO (Kg)		0,78	0,81		0,67	0,85	0,56
LONGITUD OREJAS (cm)			0,55	-0,57		0,75	
ANCHURA OREJAS (cm)					0,67	0,73	0,75
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)							
PERIMETRO TORÁCICO (cm)						0,75	0,65
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)							

#### *II.2.8.- Estudio de la longitud del pelo y tamaño de orejas en el macho.-*

La longitud del pelo de los machos osciló entre los 3 y los 4 cm (Tabla 5), con una media de 3,4 cm y se clasificaría como 'bastante largo'.

La longitud del pelo ha resultado estar correlacionada significativamente con longitud de las orejas (Tabla 6). Con una medida media de 17 cm obtendrían la consideración de Medianas, según lo establecido por la CERB y con similares proporciones de longitud y anchura a lo descrito para las hembras.

#### *II.2.9.- Dimorfismo sexual en el Gigante de España.-*

En la Tabla 3 hemos expresado las diferencias morfo-estructurales entre los machos y las hembras de Gigante de España que son significativas en casi todas las variables a excepción de la longitud del pelo. Las diferencias encontradas son debidas principalmente al tamaño mayor de los machos y a las diferencias de conformación del cuerpo que adopta formas más cónicas en las hembras y más rectangulares en los machos.

En resumen, existe un claro dimorfismo sexual en el Gigante de España para todas las variables zoométricas estudiadas que determinan un mayor tamaño y una forma más comercial en el macho que en la hembra.

En relación a los resultados obtenidos derivados del estudio de las variables de naturaleza cualitativa (tabla 8) podemos concluir que ambos sexos presentan un perfil convexo acompañado de una cabeza redondeada y voluminosa en relación al cuerpo.

Las orejas tienen un perfil redondeado y suave. En relación al color de la capa, existe un marcado predominio de capas pardas y gris leonado, observándose tan solo en un reducido grupo de hembras la capa gris negro.

Entre estas variables tan solo se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre sexos para la variable *Tipo*, donde existe un predominio del tipo cilíndrico para el caso de las hembras frente al predominio del tipo arqueado en los machos.

**Tabla 8.-** Frecuencias de los diferentes niveles para los caracteres cualitativos entre sexos del conejo Gigante de España

Caracteres	Porcentaje		
		Hembras	Machos
TIPO*	COMPACTO	0,00	0,00
	CILÍNDRICO	66,9	0,00
	ARQUEADO	33,1	100,00
	SEMIARQUEADO	0,00	0,00
FORMA DE LA CABEZA	REDONDEADA	100,00	100,00
	ESTILIZADA	0,00	0,00
PESO DE LA CABEZA	VOLUMINOSA	100,00	100,00
	LIGERA	0,00	0,00
CAPA PARDO	GRIS LEONADO	89,20	100,00
	GRIS MARRÓN	0,00	0,00
	GRIS CHINCILLA	0,00	0,00
	GRIS NEGRO	10,80	0,00
	MARRÓN	0,00	0,00
CABOS BLANCOS	NO	100,00	100,00
	SI	0,00	0,00
PERFIL	RECTILINEO	0,00	0,00
	CONVEXO	100,00	100,00
FORMA DE LAS OREJAS	REDONDEADA	100,00	100,00
	PUNTIAGUDA	0,00	0,00

\*Diferencias significativas para un valor de  $p < 0,05$

### *II.3.- Características de comportamiento.-*

A pesar de su tamaño, el conejo Gigante de España está dotado de relativa vivacidad en todos sus movimientos. No suele permanecer tumbado, a menos que se trate de hembras en gestación muy avanzada. Con frecuencia se les ve «de manos» apoyándose en las paredes de la jaula. Aunque algo linfáticos, tienen movimientos más rápidos y frecuentes que las demás razas voluminosas.

Los machos son dóciles, con un carácter activo e insistente cuando están en presencia de las hembras. Estas son algo nerviosas cuando tienen crías y siempre se muestran atentas cuando alguna persona entra en las naves.

### *II.4.- Aptitudes Productivas del Conejo Gigante de España.-*

La carne de esta especie es, en general, muy magra, lo que es especialmente cierto para el lomo que, con un porcentaje de contenido en grasas alrededor del 1%, tiene un valor inferior al que se encuentra en la pechuga de pollo (Rabot et al., 1996). En el siguiente cuadro se compara la composición de la carne en canales enteras sin huesos de diversas especies (Camps, 1980):

<b>Especie</b>	<b>Proteína</b>	<b>Grasa</b>	<b>Agua</b>
Bovino	14-21	8-15	71-74
Porcino	12-16	30-35	53
Ovino	11-16	20-25	65
Pollo	18-21	9-10	77
Conejo	20-26	3-5	72

La explotación de esta raza está dirigida a la producción de carne, basada en un buen rendimiento de la canal y prolificidad de las hembras (destete promedio de 6,5 gazapos).

Con esta raza se han llevado a cabo algunas experiencias de interés que tenían como objetivo caracterizarla productivamente, incluso en algunos casos se diseñó para comparar con híbridos comerciales o cruzamientos con esta raza de algunos híbridos comerciales. Obviamente no existe una contrastación exhaustiva del comportamiento de esta raza con el conjunto de híbridos comerciales actualmente en uso, estando, además, las condiciones de cría en las que los experimentos se llevaron a cabo

escasamente descritas, fundamentalmente en la existencia de sus posibles efectos de interacción con la base genética, es decir, no es posible saber si las condiciones de cría o características del producto comercial pudieron tener algún efecto de interacción con la base genética a la que se aplicaban.

Los resultados que se presentan a continuación (Tablas 9 y 10) fueron realizados en su día fundamentalmente por López y Sierra en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, aunque otros autores aparecen colaborando en algunos de los trabajos cuyos resultados se reflejan.

**Tabla 9.-** Principales promedios productivos de la raza Gigante de España (López, 1992, López y Sierra, 2002)

Vida productiva (1 <sup>er</sup> parto/último parto) (días)	388,5
Intervalo entre partos (días)	50-53
Nºpartos/hembra/año	7,2-7,3
Fertilidad (%)	74-80
Prolificidad	8,4-8,8
Nºgazapos destetados/parto	6-6,5
Nºgazapos destetados/camada destetada	6,2
Nºgazapos destetados/hembra/año	43

**Tabla 10.-** Características de la canal y composición de la carne del Gigante de España (López y Sierra, 2002)

Peso al sacrificio (g)	2.012
Peso de la canal caliente (g)	1.201
Rendimiento de la canal (%)	57,5
Músculo (%)	78,2
Hueso (%)	16,7
Grasa (%)	5,1
Relación músculo : Hueso	4,7

### ***Calidad de la canal en el Gigante de España y un híbrido comercial***

En una serie de experiencias (Sierra y López, 1991; López y Sierra, 1992; López et al., 1992) se compararon promedios de caracteres productivos, de canal y calidad de carne en el Gigante de España con los de un híbrido en el que el Gigante de España se utilizó como línea madre cruzándose con un macho híbrido Solam (Tablas 11 y 12).

Ambos genotipos fueron sacrificados a un mismo peso vivo comercial y, en general no se observaron diferencias para los principales caracteres entre ambos tipos de animales (Tablas 11 y 12)

**Tabla 11.-** Media (desviación estándar), y contraste entre caracteres productivos del Gigante de España y sus cruces con Solam.

	Gigante de España	Solam x Gigante de España	
<b>Peso sacrificio (g)</b>	2012,36 (98,53)	2049,58 (118,47)	*
<b>Peso de la canal caliente (g)</b>	1200,84 (68,72)	1197,88 (80,16)	NS
<b>Peso de la canal fría (g) <sup>(1)</sup></b>	1149,2 (73,13)	1164,5 (78,88)	NS
<b>Preparación comercial (%) <sup>(1)</sup></b>	57,5 (1,66)	56,82 (2,44)	NS
<b>Preparación biológica (%)</b>	69,15 (2,25)	68,36 (2,76)	NS
<b>Peso despojos (g)</b>	440,71 (30,51)	455,81 (40,36)	*
<b>Piel+Orejas+pezuñas (g)</b>	290,39 (21,79)	303,28 (27,82)	*
<b>Grasa mesentérica (g)</b>			
<b>Machos+Hembras</b>	22,81 (5,3)	23,51 (4,28)	NS
<b>Machos</b>	24,28 (5,12)	23,52 (4,72)	NS
<b>Hembras</b>	20,84 (4,96)	23,51 (3,73)	*
<b>Grasa mesentérica (%EBW)</b>			
<b>Machos+Hembras</b>	1,31 (0,27)	1,34 (0,21)	NS
<b>Machos</b>	1,39 (0,26)	1,33 (0,23)	NS
<b>Hembras</b>	1,20 (0,26)	1,35 (0,19)	*

<sup>(1)</sup>N=30

NS: Diferencias no significativas y \* diferencias significativas p<0,05

**Tabla 12.-** Media (desviación estándar), y contraste entre caracteres de composición tisular de la canal corregida del Gigante de España y sus cruces con Solam.

	Gigante de España	Solam x Gigante de España	
<b>Peso de la canal corregida (g)</b>			
<b>Machos+Hembras</b>	867,47 (66,13)	880,11(66,13)	NS
<b>Machos</b>	880,4 (84,36)	904,16(84,36)	NS
<b>Hembras</b>	856,16 (44,66)	859,06(44,66)	NS
<b>Músculo (g)</b>	678,38 (52,58)	689,63(52,58)	NS
<b>Hueso (g)</b>	144,74 (8,6)	143,66(8,6)	NS
<b>Grasa total (%)</b>			
<b>Machos+Hembras</b>	44,35 (13,48)	46,83(13,48)	NS
<b>Machos</b>	51,73 (14,86)	48,96(14,86)	NS
<b>Hembras</b>	37,9 (8,03)	44,96(8,03)	NS
<b>Relación Músculo/Hueso</b>	4,69 (0,33)	4,81(0,33)	NS
<b>Músculo (%)</b>	78,2 (1,16)	78,35(1,16)	NS
<b>Hueso (%)</b>	16,73 (1,04)	16,36(1,04)	NS
<b>Grasa total (%):</b>			
<b>Machos+Hembras</b>	5,07 (1,24)	5,3(1,24)	NS
<b>Machos</b>	5,82 (1,21)	5,4(1,21)	NS
<b>Hembras</b>	4,41 (0,86)	5,21(0,86)	*

<sup>(1)</sup>N=30

NS: Diferencias no significativas y \* diferencias significativas p<0,05

### Parámetros de sacrificio en la raza Gigante de España

Durante el trabajo de recuperación y mejora de la raza Gigante de España realizado por la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, se prestó un interés especial al estudio de canal y de la carne, debido a que las razas gigantes tienen una maduración lenta y sus canales están poco engrasadas cuando los gazapos se sacrifican al mismo peso que los de formato mediano (Sierra y López, 1991).

Otros resultados de interés se obtuvieron en un trabajo realizado por Conesa et al., (1990) sobre la calidad de la canal y de la carne de la raza Gigante de España en tres pesos comerciales distintos al sacrificio (1,8 kg, 2 kg y 2,2 kg) (Tablas 13 y 14).

**Tabla 13.-** Medias (desviación estándar) de caracteres de engrasamiento para tres pesos al sacrificio

	Peso al sacrificio (kg)		
	1,8	2,0	2,2
Grasa renal (g)	12,27(2,48)	13,59(4,12)	17,26(6,02)
Grasa subcutánea (g)	5,74(2,35)	6,94(1,89)	8,57(3,85)
% grasa renal	1,18(0,24)	1,16(0,33)	1,34(0,45)
% grasa subcutánea	0,55(0,22)	0,59(0,16)	0,67(0,3)

**Tabla 14.-** Medias (desviación estándar) de caracteres de calidad de carne para tres pesos al sacrificio

	Peso al sacrificio		
	1,8	2,0	2,2
Dureza (Lb/cm <sup>2</sup> )	9,16(2,37)	10,06(3,7)	8,45(1,66)
C.R.A. (%)	18,96(2,2)	20,5(3,59)	18,97(2,54)
Pérdidas cocinado (%)	9,52(5,84)	10,17(6,98)	6,54(3,84)
Color L	65,65(3,21)	64,86(3,46)	64,06(3,27)
a	0,76(0,69)	0,98(0,87)	0,64(1,03)
b	-0,18(2,08)	-0,54(1,33)	-0,23(2,31)

L: color; a y b: coordenadas de cromaticidad

El aumento del peso al sacrificio se acompaña de un ligero incremento del rendimiento comercial de las canales y de la mejora de la compacidad, permaneciendo constante el estado de engrasamiento.

En relación a la calidad de la carne, determinada mediante la medida de la

dureza, capacidad de retención de agua en la carne fresca y cocinada y color del músculo Longissimus dorsi, no se modificó significativamente por efecto del peso al sacrificio. Es decir, que la calidad organoléptica de la carne es semejante en canales comerciales ligeras y pesadas.

### ***Ganancia Media Diaria (GMD)***

Alcanzan pesos en vivo superiores a los 6 kg a la edad reproductiva de 7-8 meses.

Pruebas realizadas en control individual con machos en la estación de multiplicación de Roa de Duero (Burgos) proporcionaron los estadísticos para pesos a los 40 y 70 días y crecimiento promedio que figuran en la siguiente tabla (Contera, datos no publicados):

Pesos (kg)				Ganancia Media Diaria (g)	
40 días		70 días			
Media (E.T.)	CV	media (E.T.)	CV	Media (E.T.)	CV
1,222 (0,015)	6,54	3,075 (0,032)	5,46	61,8 (0,67)	5,73

El comportamiento de los machos en cruzamiento industrial con conejas híbridas permite un crecimiento promedio a los gazapos de 50 g/día (Contera, comunicación personal).

Finalmente, la aptitud reproductiva de la raza, siendo inferior a la de las estirpes híbridas, llega a ocho partos al año, con un destete promedio de 6,5 gazapos por camada.

### ***II.5.- Patrón de la raza de conejo Gigante de España.-***

El estándar de la raza Gigante de España que consideramos debe regir en la actualidad fue publicado por Ramón J. Crespo en 1925 en virtud de acuerdo con la *Sección de Avicultura y Cunicultura de la Asociación General de Ganaderos*, y teniendo en cuenta las opiniones y juicios de los principales criadores de esta raza de conejos.

Como resultante del perfeccionamiento zootécnico del conejo común del país, reúne la raza Gigante de España las positivas ventajas del tipo subsistente desde hace

muchos siglos y el considerable tamaño de las razas llamadas «gigantes». Esta raza fue admitida como tal en el *Concurso Internacional de París*, celebrado en febrero de 1921, previo cumplimiento de los requisitos exigidos para ello.

**Tipo.** — Se trata de una raza hipermétrica, convexa y longilínea: Voluminoso (longitud de 85 a 95 cm), macizo y de formas redondeadas.

**Cabeza.** — Gruesa, acarnerada, con la frente roma y la bóveda del cráneo con marcada curvatura.

**Hocico.** — Romo y corto, provisto de largos bigotes.

**Ojos.** — Grandes, de color pardo, más o menos oscuro, pero sin matiz de negro absoluto (variedad leonada).

**Orejas.** — Grandes, anchas, carnosas, terminadas en *punta de cuchara*, llevadas muy rectas, no juntas.

**Cuello.** — Corto, grueso. Las hembras presentan un repliegue de piel en forma de papada.

**Cuerpo.** — Macizo, sin angulosidades ni salientes.

**Patas.** — Recias, cortas y anchas. Las posteriores están dotadas de una fuerza considerable, como lo demuestran, especialmente los machos, al golpear el suelo y el piso de la jaula por efecto de algún sobresalto o sensación de extrañeza.

**Uñas.** — Pardas o negras, muy brillantes y de regular espesor.

**Cola.** — Bastante desarrollada, gruesa y muy pegada al cuerpo.

**Capa.** — Leonada, sin manchas blancas, grises o negras. El tono del pelaje es uniforme, a excepción del vientre y parte inferior de la cola, que suelen ser algo más claros, tirando a blanco. El color rubio sucio algo azafranado, que suele presentarse algunas veces, denota falta de selección, degeneración de color en los reproductores. Se admite actualmente también la variedad gris, la variedad blanca ha quedado desclasificada, no se cría, ni se admite como perteneciente a la raza.

**Pelo.** — Sedoso y fino en los flancos

**Cola.** — Gruesa y pegada

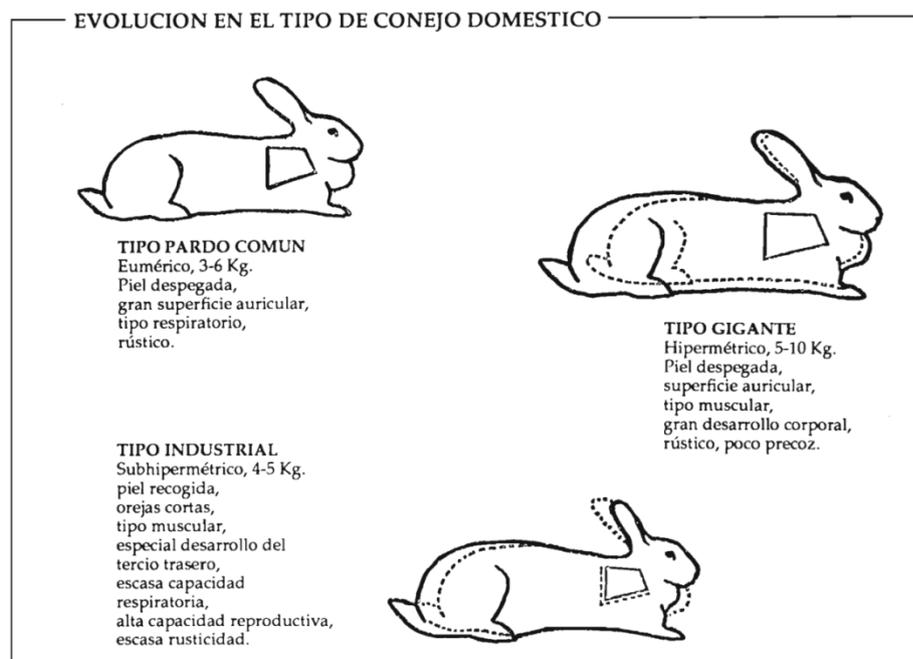
**Peso:** Machos y hembras adultos, de 5 a 7 kilos

Estos pesos se entienden para ejemplares de once meses en adelante. Los ejemplares de seis meses deben alcanzar un peso mínimo de 3,5 kilos.

	Valoración del peso						
<b>Kg</b>	5	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7
<b>Puntos</b>	0	10	12	14	16	18	20

**Escala Crespo de puntos (Martín de Frutos, 1950).** Los valores de calificación para apreciar el mérito intrínseco de un ejemplar están distribuidos de la siguiente manera:

Característica	Puntuación
Aspecto general, tipo y líneas	25
Orejas	15
Color	25
Patatas	10
Cola	5
Peso	20
<b>Total puntos</b>	<b>100</b>



Pautas de conducta en la especie cunícola y su aplicación industrial. IV Jornada Técnica sobre Cunicultura (C. Contera).

Macho de Gigante de España  
(Foto: **Contera**, ASEMUCE).



Macho y hembra de Gigante de España  
(Foto: **Contera**, ASEMUCE).

### Descalificaciones:

- Formas angulosas
- Orejas oblicuas, dobladas o colgantes
- Hocico puntiagudo
- Ojos pequeños, de color claro y rodeados de pelo blanco, gris o negro
- Cuerpo estrecho, con las ancas salientes
- Patas delgadas o con manchas blancas
- Cola corta, curva o doblada
- Manchas de cualquier color extraño
- Lunares o franjas en cualquier parte del cuerpo
- Peso inferior al marcado, tanto en los machos como en las hembras
- Conformación defectuosa de las patas
- Arrugas de la piel en la cara
- Lomo arqueado o convexo.

### III.- RAZAS AFINES.-

Hay una serie de razas de conejos que se asemejan al Gigante de España, principalmente por su gran tamaño (razas gigantes, de 5 a 8 kg p.v. adulto) y su aptitud cárnica. Estas razas son:

#### **a) Gigante de Flandes**

De origen belga en el siglo XV por selección de razas autóctonas. Ha intervenido en la formación de todas las demás razas gigantes.

Es un animal de gran talla (7-12 kg) bajo una explotación tanto de carne, principalmente, como de pelo.

Tiene una serie de características diferenciales con el Gigante de España.

- Forma: Largo, ancho, bajo, tocando casi el suelo.
- Cabeza: En el macho es fuerte, maciza, ancha, no acarnerada. En la hembra, es fina, alargada y con la frente estrecha.
- Ojos: Grandes, brillantes, expresivos y sin grasa en los extremos.
- Orejas: Grandes, levantadas, dirigidas hacia delante, abiertas en forma de V, con una buena base de implantación y los extremos anchos y redondeados.
- Cuello y papada: Cuello corto y fornido, con papada.
- Cuerpo: Largo, ancho, de forma rectangular, pecho y espaldas anchas.
- Patas: Delanteras: muy fuertes. Traseras: largas y robustas.
- Cola: Más bien larga.
- Pelo: Semilargo, liso y suave.
- Variedades: Gris liebre, gris hierro y blanca-negra.

Es de temperamento linfático y poco precoz, presentando escasa rusticidad, y propensión a mal de patas y sarnas podal y auricular.

Su carne no es muy apreciada pero para cruzamientos es excelente, puesto que aumenta el tamaño de la canal de otras razas de menor volumen. Se considera al Gigante de Flandes como un magnífico ejemplar de exposición y para cruces, pero nunca para una producción industrial, pues su desarrollo no alcanza el máximo sino en la edad adulta, que es a los veinte meses. La aplicación verdaderamente importante de esta raza es como mejoradora para cruces, no sólo para aumentar el tamaño, sino también la facilidad de obtener animales de cebo.

Ejemplar de Gigante de Flandes alemán  
(Foto: C. Contera (2013))



### ***b) Bélier Gigante***

El tipo explotado a nivel industrial está dirigido a la producción de carne. Sin embargo existe una variedad, Belier-Angora, de menor tamaño, como animal de compañía.

La teoría más aceptada es que tiene su origen en China, aunque su asentamiento tuvo lugar en Inglaterra. En Francia y Alemania se han obtenido nuevas variedades de Bélier con una producción de carne realmente considerable. El peso medio de los ejemplares es de 5-7 kg.

Tiene una serie de características diferenciales con el Gigante de España.

- Forma: Ancho, bajo, tocando casi el suelo.
- Cabeza: Tanto los machos como las hembras presentan una cabeza acarnerada no demasiado alargada. La frente y el hocico son bastante anchos y la nariz redondeada.
- Ojos: Grandes.
- Orejas: grandes y caídas. Constituyen su rasgo morfológico más característico. Presentan la superficie convexa, son muy redondeadas en sus extremos pero más anchas por la base.
- Variedades: Existen dos variedades: los de capa uniforme (negra o blanca) y los manchados (Madagascarenses) con diferentes tonos de gris. El color de los ojos suele ser pardo y el de las uñas oscuro.

Ejemplar de Bélier Gigante  
Fotografía de C. Contera (2013)



Se trata de una raza poco prolífica, de desarrollo tardío, y relativamente susceptible al desarrollo de enfermedades.

Además, existen otras razas de aptitud cárnica de menor tamaño (no alcanzan los 5 kg de peso) como son: Neozelandés, Californiano, Azul de Viena, Mariposa, Normando y Belga.

### ***c) Conejo Antiguo Pardo Español***

La vinculación original de ambas razas, Gigante de España y Pardo común (en nuestro expediente de solicitud utilizamos la nueva denominación de Antiguo Pardo español), ha marcado la evolución de las poblaciones durante el siglo XX, pues al gigante de España ha influido en las granjas y corrales de nuestro país como macho mejorador en peso y condición corporal. Sin embargo, las explotaciones de tamaño medio y los conejos explotados en corral siguen conservando poblaciones aislada e independiente.

Esta relación intermitente de ambas razas nos ha llevado a plantear la comparación estadística sobre las muestras de poblaciones actuales tomadas para este Informe. Los datos que a continuación se reseñan pertenecen al estudio contemporáneo encargado por ASEMUCE a la Dra. Evangelina Rodero y Carlos Antonio González de Cara, expresamente desarrollado para su inclusión en este informe de solicitud para el reconocimiento racial. Incluye datos del Antiguo Pardo Español extraídos de campo por la propia facultad de Veterinaria de Córdoba y fichas biométricas de ambas razas tomadas por los técnicos de ASEMUCE en diferentes explotaciones españolas.



Ejemplar de Antigo Pardo Español. Fotografía de C. Contera (2012)

Al ser un conejo de mayor tamaño, los valores de todas las variables estudiadas fueron significativamente superiores en el Gigante de España que en el Antigo Pardo Español, tanto en el caso de los machos (Tabla 15) como en el de las hembras (Tabla 16).

**Tabla 15.-** Medias de las medidas morfo-métricas de machos del conejo Antigo Pardo Español y Gigante de España (las diferencias entre razas son todas significativa para  $P < 0,01$ ).

	<b>Gigante de España</b>	<b>Antigo Pardo Español</b>
<b>PELAJE (cm)</b>	3,48	2,13
<b>PESO (Kg)</b>	6,78	4,06
<b>OREJAS LONGITUD (cm)</b>	17,57	11,57
<b>OREJAS ANCHURA (cm)</b>	8,72	5,87
<b>DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)</b>	46,5	35,62
<b>PERIMETRO TORÁCICO (cm)</b>	41,8	32,87
<b>PERIMETRO ABDOMINAL (cm)</b>	45,6	35,50
<b>PERIMETRO MUSLO (cm)</b>	27,3	15,48

**Tabla 16.-** Medias de las medidas morfo-métricas entre hembras de conejo antiguo pardo español y Gigante de España (las diferencias entre razas son todas significativa para  $P < 0,01$ ).

	Gigante de España	Antiguo Pardo Español
PELAJE (cm)	3,35	2,29
PESO (Kg)	5,12	3,81
OREJAS LONGITUD (cm)	15,09	11,96
OREJAS ANCHURA (cm)	7,35	5,83
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	42,49	35,31
PERIMETRO TORÁCICO (cm)	35,68	31,51
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	39,13	35,28
PERIMETRO MUSLO (cm)	24,20	15,22

Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre el Antiguo Pardo Español y el Gigante de España dentro de sexos para los caracteres cualitativos de *Tipo*, que representa la apariencia general, indicándonos que estructuralmente los animales de ambos grupos son fácilmente diferenciables y *Capa Pardo*, característica que tradicionalmente ha sido criterio de selección en ambos grupos y que se ha convertido en un carácter identificativo propio de cada uno. Para el carácter *Peso de la Cabeza* se encontraron diferencias entre las razas solo en el caso de las hembras.

Los resultados obtenidos en estos dos caracteres nos indican que visualmente los animales de ambas agrupaciones son fácilmente identificables y diferenciables.

La principal conclusión es que desde el punto de vista morfológico, faneróptico y morfo-estructural, las muestras analizadas se pueden considerar pertenecientes a dos poblaciones definidas e independientes, con características propias significativamente diferentes.

#### IV.- CENSO y DISTRIBUCIÓN.-

La raza Gigante de España nació como raza de producción cárnica y aprovechamiento forrajero, de semillas y subproductos de huerta, con buenos resultados por su capacidad de transformación cárnica, rusticidad y aptitud reproductiva. Su desarrollo e implantación en los años cincuenta obtuvo el favor oficial y su expansión tuvo carácter nacional en múltiples provincias. Un exponente de ello fue la descripción de la producción por regiones que hizo el Dr. Martín de Frutos, del Cuerpo Nacional Veterinario, en 1950.

En los años setenta su censo y población se redujeron y los tipos se deterioran como consecuencia

La entrada en España de las razas precoces de tipo medio que se adaptan mejor a la explotación en jaula de varillas electrosoldadas que se impone en la nueva cunicultura. Las poblaciones de Gigante de España se cruzan primero y se sustituyen después por animales albinos e híbridos de importación o de producción nacional. El Gigante de España es entonces utilizado en algunas explotaciones como macho de aptitud cárnica.

Se selecciona y se vende para el cruce industrial donde la raza nacional sirve de macho reproductor.

Actualmente, su cría en pureza se ve reducida a varios núcleos esparcidos por la península:

- ✓ **D. Maximiano Casimiro - Riells y Viabrea(Barcelona): 4 hembras y 2 machos**
- ✓ **D. José Ignacio Raluy - Calasanz (Huesca): 30 hembras y 8 machos**
- ✓ **D. Fernando Cascajares - Roa (Burgos): 30 hembras y 10 machos**
- ✓ **D. Miguel Angel Moyano - Pastriz (Zaragoza): 4 hembras y 2 machos**
- ✓ **D. José Mesa - Archidona (Málaga): 10 hembras y 4 machos**
- ✓ **Fabara (Zaragoza): 20 hembras y 5 machos**
- ✓ **D. Rafael Inés – Cabanillas (Guadalajara): 3 hembras y 2 machos**

De acuerdo a los estudios realizados en cuanto a la localización de los núcleos de cría existentes, podemos estimar la población actual en unos 1.500 ejemplares, entre machos y hembras.

## **V.- SITUACIÓN POBLACIONAL DE LA RAZA DE CARA A SU CLASIFICACIÓN.-**

Si nos atenemos a la propuesta realizada en el marco de la Comisión del Programa Nacional de Razas sobre los CRITERIOS PARA CONSIDERAR UNA RAZA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN EN EL CATÁLOGO OFICIAL, en el criterio denominado “censal” se establecen los límites de reproductores hembras y machos para clasificar razas de diferentes especies pero, que sepamos, no está considerada la especie cunícola, por lo que sólo podemos utilizar, por la similitud reproductiva, un criterio similar al propuesto para la especie porcina que requiere la existencia de 15.000 hembras reproductoras para no ser considerada en peligro de extinción, por lo que, de acuerdo con la estimación censal indicada en el punto anterior esta, raza debería catalogarse como “en peligro de extinción”.

Por otro lado, dados los censos provisionales, la distribución de reproductores por criador, así como la relación de sexos, y el censo efectivo, estimado mediante la expresión propuesta en el documento antes mencionado, superior a 600 (300 machos, 1.200 hembras), lo que representa incrementos en endogamia por generación reducidos, nos lleva a establecer como prioridad para esta raza la promoción de un crecimiento equilibrado de los censos, es decir, incrementar el número de reproductores manteniendo una aportación genética equilibrada de los actuales. Hay que señalar que el problema actual de los censos en esta raza no es de magnitud sino de distribución de los reproductores, muy dispersos, lo que dificulta el registro y posterior manejo de información para la toma de decisiones de selección. Debemos tener en cuenta que las empresas o instituciones que actualmente mantienen poblaciones sometidas a programas definidos de selección suelen estar compuestas por un número que muy excepcionalmente superan los 50 machos y 300 hembras, siendo lo habitual 20-25 machos y 80-100 hembras.

## **VI.- CARACTERIZACIÓN GENÉTICA.-**

### ***VI.1. Material y Métodos.-***

Un grupo de trabajo de la FAO propuso en 1993 (FAO, 1993) un programa global de caracterización de los recursos genéticos animales, incluyendo recomendaciones para la caracterización molecular y el análisis de la diversidad.

En 2011 la FAO (FAO, 2011) en colaboración con la ISAG (International Society for Animal Genetics) y con los participantes en el Proyecto GLOBALDIV ([www.globaldiv.eu](http://www.globaldiv.eu)) revisó y actualizó su guía original.

La utilización de marcadores genéticos neutros, como los microsatélites, han sido los marcadores moleculares de elección en el mayoría de los trabajos sobre diversidad de las especies de animales domésticos (Groeneveld et al., 2010), y la FAO propuso paneles de este tipo de marcadores para las nueve especies más relevantes ([www.globaldiv.eu/docs/Microsatellite%20markers.pdf](http://www.globaldiv.eu/docs/Microsatellite%20markers.pdf)). Este tipo de marcadores no codifican ninguna proteína por lo que se espera un comportamiento neutro desde el punto de vista de la selección, tanto natural como artificial, son muy polimórficos, por lo que tienen una elevada capacidad de discriminación, y son relativamente fáciles de semi-automatizar, por lo que es posible el intercambio de información entre laboratorios.

Desafortunadamente, en los trabajos de coordinación realizados por los grupos de trabajo de la FAO no ha sido contemplada la especie objeto de esta memoria, por lo, con el fin de poder garantizar conexiones con otras razas y poblaciones cunícolas previamente analizadas, tomamos la decisión de utilizar el mismo panel que lo había sido por otros autores en publicaciones anteriores.

El panel más completo que había sido utilizado previamente con un importante conjunto de razas domésticas y poblaciones salvajes era el de nueve microsatélites (Queney et al., 2001) cuya denominación y cebadores para su amplificación figuran en la Tabla 17.

**Tabla 17.-** Denominación de los microsatélites y cebadores utilizados para su amplificación

Microsatélite	Cebadores	
	Forward	Reverse
Sat2	GCTCTCCTTTGGCATACTCC	GCTTTGGATAGGCCAGATC
Sat3	GGAGAGTGAATCAGTGGGTG	GAGGGAAAGAGAGACAGG
Sat	GCTTCTGGCTTCAACCTGAC	CTTAGGGTGCAGAATTATAAGAG
Sat4	GGCCAGTGTCTTACATTTGG	TGTTGCAGCGAATTGGGG
Sat7	GTAACCACCCATGCACACTC	GCACAATACCTGGGATGTAG
Sat8	CAGACCCGGCAGTTGCAGAG	GGGAGAGAGGGATGGAGGTATG
Sat12	CTTGAGTTTTAAATTCGGGC	GTTTGGATGCTATCTCAGTCC
Sat13	CAGTTTTGAAGGACACCTGC	GCCTCTACCTTTGTGGGG
Sat16	AATCAGCCTCTATGAATTCCC	AATGCTACATGGTAACCAGGC

El análisis de caracterización genética pretendió tres objetivos: 1) dada la hipótesis del origen de las poblaciones domésticas españolas se propuso analizar su proximidad relativa respecto a las poblaciones salvajes pertenecientes a las dos subespecies de la especie *O. cuniculus*; 2) posicionar las razas domésticas españolas en relación a otras razas domésticas de nuestro entorno; 3) analizar la diversidad genética de las razas españolas.

El tipo de información molecular fue la obtenida de los cromosomas autosómicos mediante la detección de alelos en nueve microsatélites que han sido previamente utilizados en trabajos con esta especie (Queney et al, 2001) y, por lo tanto, se posibilitó la disponibilidad de información molecular en otras poblaciones y razas domésticas.

En la Tabla 18 figuran las muestras de cada población utilizadas en los análisis, y en la Tabla 19 las muestras disponibles de las otras razas foráneas proporcionadas por G. Queney, quien también proporcionó las muestras de *O.c.cuniculus* francesas parte de ambas subespecies españolas. En la Figura 4 se presentan las posiciones aproximadas de los lugares de muestreo de las diferentes poblaciones y razas españolas.

**Tabla 18.-** Origen, salvaje o domésticos, subespecies o raza y número de muestras disponibles.

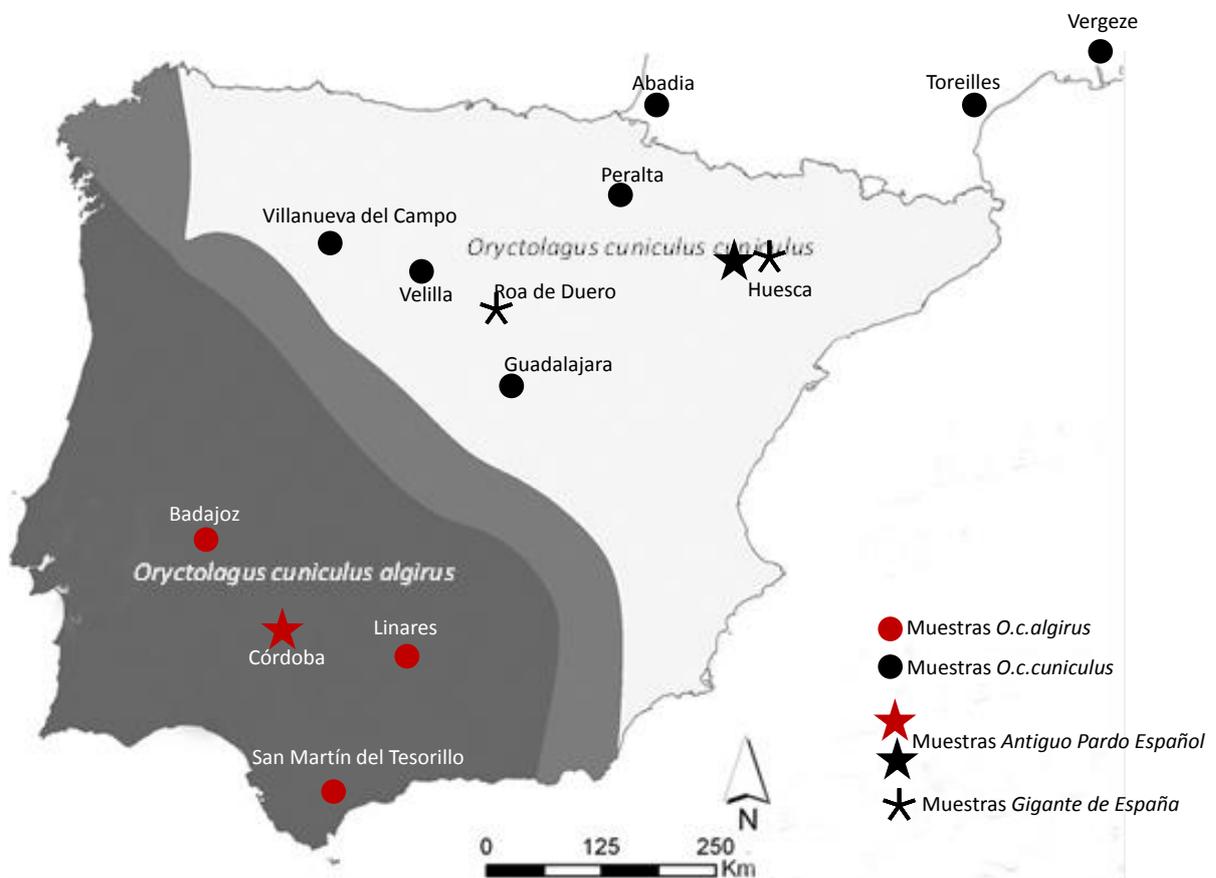
Origen	Población	nº
Poblaciones salvajes	<i>O.c.cuniculus</i>	280
	<i>O.c.algirus</i>	87
Poblaciones domésticas	Antiguo Pardo Español	22
	Gigante de España	25

**Tabla 19.-** Número de muestras utilizadas de cada una de las razas que figuran en la tabla.

Raza	nº
Argenté de Champagne	29
Liebre Belga	29
Chinchilla	33
Inglés	38
Fauve de Bourgogne	60
Gigante de Flandes	9

Bélier	44
Gigante Húngaro	29
Himalaya	28
Thuringer	51
Blanco de Viena	33

**Figura 4.-** Posición aproximada de los muestreos realizados de las diferentes poblaciones salvajes y razas españolas



Después de estimar los principales parámetros poblacionales de diversidad génica y riqueza alélicas, se calcularon los estadísticos F de Wright ( $F_{IT}$ ,  $F_{ST}$  y  $F_{IS}$ ) para entender como está distribuida la diversidad, y aplicando el procedimiento de Weitzman (1992, 1993) utilizamos la matriz de distancias  $F_{ST}$  para calcular la pérdida marginal de diversidad genética, transformar dicha matriz en otra con propiedades ultramétricas y representarla mediante el algoritmo de Neighbor-joining.

Un análisis multivariante de correspondencia se utilizó para representar en un sistema de dos ejes la posición relativa de las diferentes poblaciones incluidas en el estudio.

Además de software propio, utilizamos el siguiente en la elaboración de los resultados: Genetix 4.4 (Belkhir et al., 2001), FSTAT 2.9.3.2 (Goudet, 2001), MEGA 4.0 (Tamura et al., 2007), Structure 2.2 (Pritchard et al., 2000).

## **VI.2. Resultados.-**

El número total de alelos detectados en el conjunto de las poblaciones fue de 136, es decir, un promedio de 15 alelos por marcador, un número elevado dentro de las especies de animales domésticos. En la población de Gigante de España sólo se encontró un alelo único, mientras que en la raza Antiguo Pardo Español se encontraron 10 alelos únicos, en el caso de dos alelos sólo aparecieron a ambas razas españolas.

Los valores globales de los estadísticos de Wright,  $F_{IT}$ ,  $F_{IS}$  y  $F_{ST}$ , con sus desviaciones típicas en paréntesis fueron, respectivamente 0,287 (0,034), 0,104 (0,003) y 0,204 (0,016).

El valor que representa la proporción de variabilidad genética entre poblaciones es relativamente elevado (0,204), y curiosamente a este elevado valor contribuye en mayor proporción el grado de diferenciación genética entre las razas domésticas (0,18) que el grado de diferenciación genética entre las poblaciones salvajes (0,15). Otro resultado interesante es que hay mayor variabilidad entre las poblaciones dentro de las subespecies (0,15) que entre las subespecies (0,11).

En la tabla 20 se muestran para cada una de las poblaciones que se analizaron individualmente, los principales parámetros de diversidad genética, como la heterocigosis observada y esperada, el número y el número efectivo de alelos, y el nivel de endogamia en términos de  $F_{IS}$ .

Imágenes de ejemplares de las razas utilizadas en el análisis



Liebre Belga



Argenté de Champagne



Chinchilla



Fauve de Bourgogne



Inglés



Gigante Húngaro



Gigante de Flandes



Blanco de Viena



Himalaya



Bélier



Thuringer

**Tabla 20.-** Heterocigosis esperada ( $H_e$ ), observada ( $H_o$ ), número y número efectivo de alelos, y valor de la endogamia, en términos de  $F_{IS}$ , para cada una de las poblaciones individuales analizadas.

Poblaciones	$H_e^1$	$H_o^2$	Nº de alelos	Nº efectivo alelos	$F_{IS}$
Este de Francia	0,506	0,511	3,7	2,0	-0,011
Norte de Francia	0,638	0,577	4,7	2,4	0,096*
Sur-Oeste de Francia	0,683	0,586	5,4	2,4	0,145*
Sur de Francia	0,634	0,624	5,6	2,7	0,016
Sur de Francia	0,686	0,677	5,7	3,1	0,014
Sur de Francia	0,695	0,713	5,6	3,5	-0,026
Oeste de Francia	0,678	0,574	5,4	2,3	0,156*
Nordeste de España	0,766	0,555	9,0	2,2	0,278*
Sur de España	0,827	0,682	10,2	3,1	0,177*
Argenté de Champagne	0,508	0,468	3,8	1,9	0,080*
Liebra Belga	0,443	0,394	3,0	1,6	0,113*
Chinchilla	0,557	0,442	3,7	1,8	0,209*
Inglés	0,502	0,426	3,8	1,7	0,154*
Fauve de Bourgogne	0,519	0,407	4,1	1,7	0,217*
Gigante de Flandes	0,508	0,383	3,2	1,6	0,259*
Bélier	0,556	0,568	4,1	2,3	-0,022
Gigante de España	0,480	0,497	3,2	2,0	-0,037
Gigante Hungaro	0,548	0,559	4,1	2,3	-0,021
Himalaya	0,524	0,373	3,8	1,6	0,292*
Thuringer	0,537	0,523	3,3	2,1	0,027
Blanco de Viena	0,529	0,444	4,2	1,8	0,163*
Antiguo Pardo Español	0,666	0,658	5,6	3,0	0,011

<sup>1</sup> Valores del error típico entre 0,03 y 0,09. <sup>2</sup> Valores del error típico entre 0,02 y 0,4

\* Valores diferentes de 0 para un p-valor <0,05

En términos generales se puede apreciar una mayor diversidad de las poblaciones salvajes frente a las razas domésticas tanto en términos de diversidad génica, como en términos de número de alelos.

Podemos agrupar estas poblaciones en función de sus características y orígenes para analizar con más detalle la situación de estos parámetros.

En la tabla 21 figura la riqueza alélica en cada una de las poblaciones y razas consideradas y calculada con un tamaño de muestra de 20 individuos. Las poblaciones están organizadas en función de que se trate de salvaje o doméstica y figuran ordenadas de mayor a menor riqueza alélica.

Se puede apreciar cómo, en general, las poblaciones salvajes tienen una mayor riqueza alélica frente a las razas domésticas. Dentro de las primeras son las poblaciones españolas las que presentan una mayor riqueza frente a las francesas.

**Tabla 21.-** Valores de riqueza alélica basado en 20 individuos

<b>Poblaciones salvajes</b>	Sur de España	8,5
	Nordeste de España	7,8
	Sur de Francia	5,4
	Oeste de Francia	5,3
	Sur de Francia	5,3
	Sur de Francia	5,2
	Sur-Oeste de Francia	5,0
	Norte de Francia	4,3
	Este de Francia	3,6
<b>Poblaciones domésticas</b>	Antiguo Pardo Español	5,3
	Antiguo Pardo Español	3,9
	Blanco de Viena	3,8
	Gigante Húngaro	3,8
	Bélier	3,7
	Fauve de Bourgogne	3,6
	Himalaya	3,6
	Argenté de Champagne	3,5
	Chinchilla	3,4
	Inglés	3,2
	Thuringer	3,1
	Gigante de España	2,9

En las tablas 22 y 23 se comparan los parámetros de diversidad, riqueza alélica, y heterocigosis observada y esperada entre las poblaciones salvajes de Francia y España, y entre las poblaciones salvajes y razas domésticas, respectivamente.

**Tabla 22.-** Comparación de los parámetros de diversidad, riqueza alélica, heterocigosis observada (Ho) y esperada (He) entre las poblaciones salvajes francesas y las españolas.

	Riqueza alélica*	Ho	He*
Norte-Este de Francia	3,95	0,557	0,597
Sur-Oeste de Francia	5,23	0,637	0,674
España	8,14	0,629	0,805

\* Diferencias significativas para  $P < 0,01$

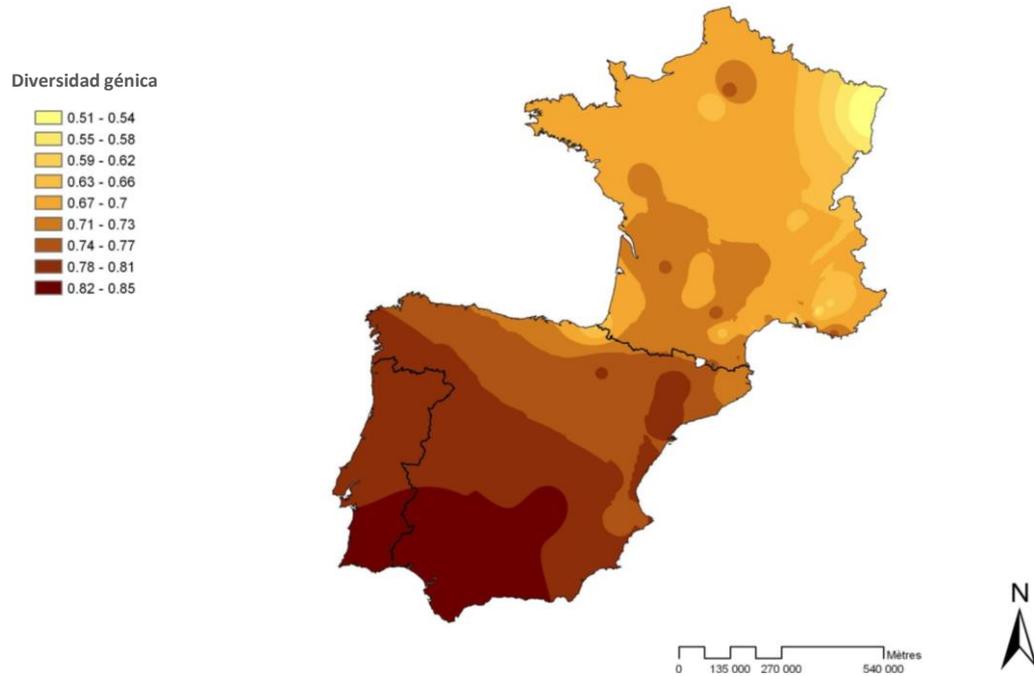
**Tabla 23.-** Comparación de los parámetros de diversidad, riqueza alélica, heterocigosis observada (Ho) y esperada (He) entre las poblaciones salvajes y las razas domésticas.

	Riqueza alélica*	Ho*	He*
Salvajes	5,6	0,62	0,69
Domésticas	3,7	0,49	0,55

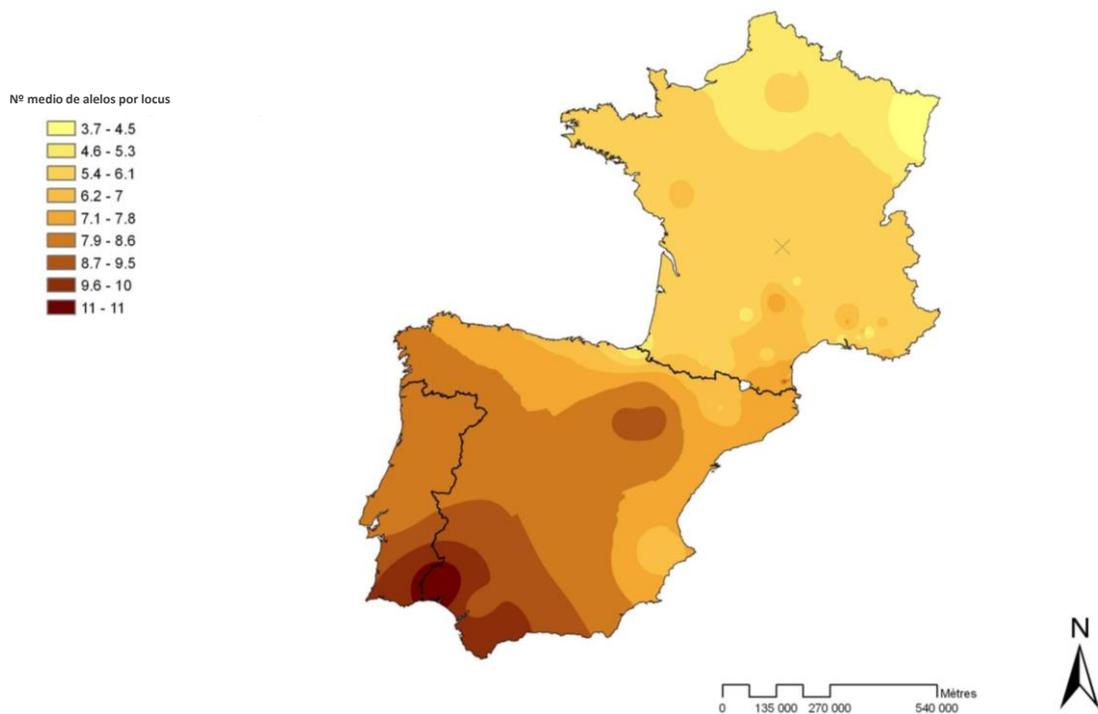
\* Diferencias significativas para  $P < 0,01$

Entre las poblaciones salvajes francesas y españolas hay diferencias significativas tanto para la riqueza alélica como para el valor de la diversidad génica, (Tabla 22) manteniéndose una mayor diversidad en las poblaciones españolas como, por otro lado, es lógico teniendo en cuenta que el origen del conejo europeo proviene de la Península Ibérica y más concretamente del Sur. Si estos resultados de diversidad génica y promedio de alelos por locus se interpolaran a lo largo del muestreo realizado en Francia y España y se hiciera su representación gráfica sobre un mapa de España y Francia se obtendrían unas imágenes como las que se presentan en las figuras 5 y 6 (Queney, comunicación personal). Imágenes en las que es patente que la mayor diversidad coincide con las poblaciones muestreadas en el Sur- occidente de la Península Ibérica.

**Figura 5.-** Interpolación de la diversidad génica en las poblaciones salvajes de *O. cuniculus* en Europa Occidental.



**Figura 6.-** Interpolación del promedio de alelos por locus en las poblaciones salvajes de *O. cuniculus* en Europa Occidental.



Por otro lado, la comparación entre poblaciones salvajes y razas domésticas muestra valores más elevados de diversidad en las primeras, siendo las diferencias significativas para los tres parámetros analizados (tabla 23). Esto constata lo mencionado por otros autores que encontraron que la variabilidad genética que se mantiene en las poblaciones domésticas es significativamente inferior a la de sus con-específicos salvajes, estimándose esta pérdida entre un 35 y un 45 % (Carneiro et al., 2011).

Teniendo en cuenta que la raza Gigante de España es un sintético podría esperarse que tanto la riqueza alélica como los valores de diversidad génica fueran relativamente elevados, al ser el resultado de combinar genéticamente, al menos, dos razas, pero es evidente que estos son parámetros que dependen, en primer lugar, del censo efectivo de fundadores, y en segundo lugar de la posible existencia de cuellos de botella más o menos intensos que haya podido sufrir a lo largo de su historia. En relación con los censos efectivos o reales con los que se constituyó originalmente el sintético hay una absoluta falta de información pero la experiencia nos dice que aquellos habitualmente han sido muy reducidos (López-Fanjul, 1974), por lo que es muy probable que esta raza surgiera ya con una variabilidad genética notablemente reducida, lo que se traduce, por un lado en que, junto con la raza de conejos Liebre Belga, tenga los valores más reducidos tanto para la diversidad génica, como para la riqueza alélica (Tablas 20 y 21), por otro, estos mayores valores de homocigosis actuales van a dar lugar a un mayor distanciamiento genético del resto de poblaciones y razas.

Por otro lado, el valor de  $F_{IS}$  para el Gigante de España que figura en la Tabla 20 y que no es diferente de 0 indica la ausencia significativa de una subdivisión en grupos genéticos diferentes.

En la Tabla 24 figuran los promedios de las distancias genéticas, en términos de  $F_{ST}$ , de cada población o raza al resto de poblaciones o razas. Las poblaciones o razas están ordenadas de mayor a menor distancia genética, y recordamos que esta distancia genética lo que pone de manifiesto es el grado de aislamiento genético entre los grupos que se comparan. De esta forma, son las poblaciones salvajes del Este de Francia y Nordeste de España las más aisladas dentro de las poblaciones salvajes, y el Gigante de España el más alejado genéticamente del resto de razas de conejos analizadas.

**Tabla 24.-** Promedio de las distancias genéticas, en términos de  $F_{ST}$ , de cada población o raza respecto al resto.

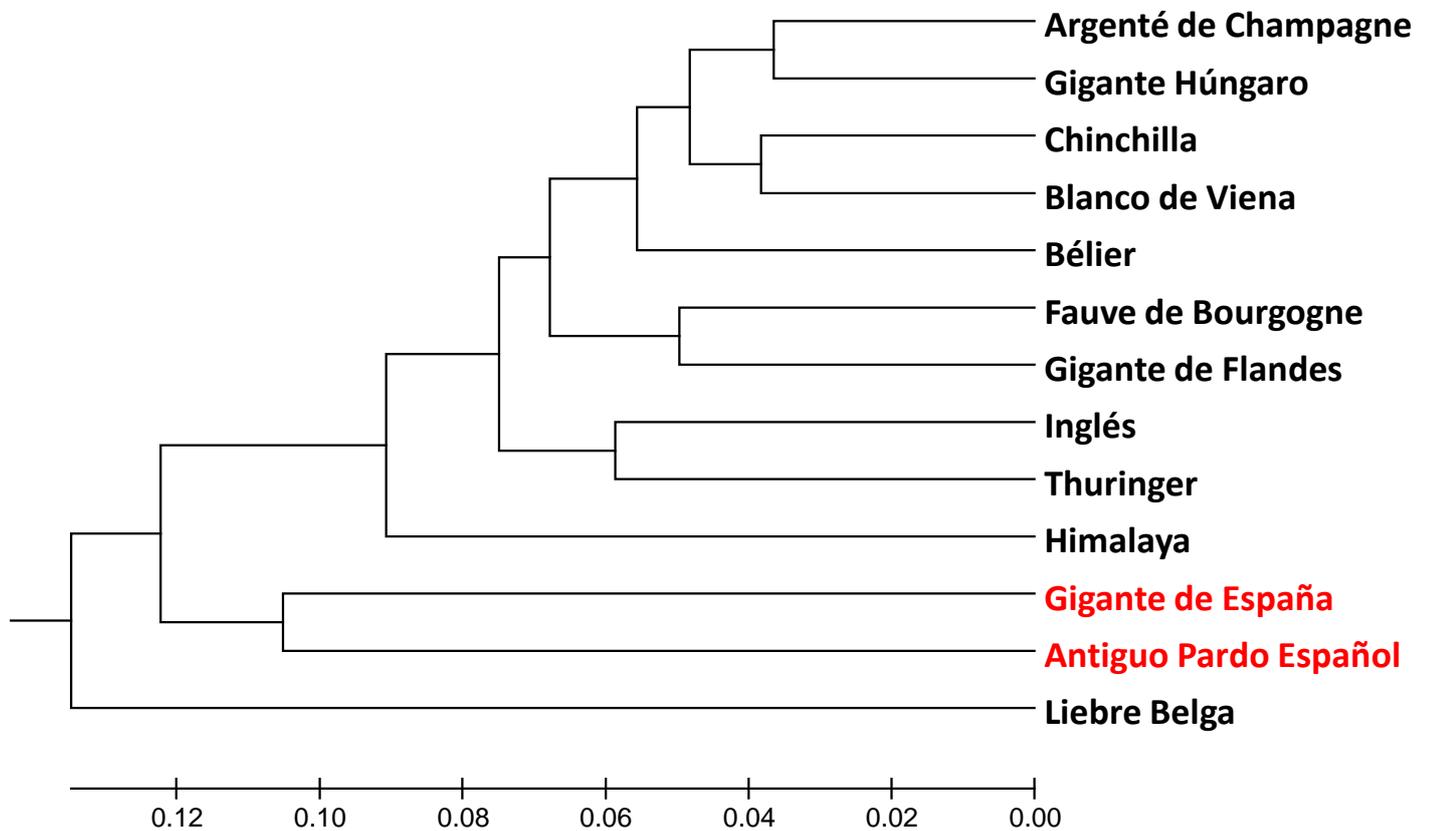
<b>Poblaciones salvajes</b>	Este de Francia	0,269	<b>Poblaciones domésticas</b>	Gigante de España	0,277
	Nordeste de España	0,215		Liebre Belga	0,270
	Sur de Francia	0,212		Antiguo Pardo Español	0,224
	Sur de España	0,207		Himalaya	0,214
	Oeste de Francia	0,202		Inglés	0,211
	Sur de Francia	0,197		Thuringer	0,207
	Sur de Francia	0,191		Gigante de Flandes	0,194
	Norte de Francia	0,177		Fauve de Bourgogne	0,188
	Sur-Oeste de Francia	0,168		Blanco de Viena	0,187
					Gigante Hungaro
			Argenté de Champagne	0,181	
			Chinchilla	0,178	
			Bélier	0,171	

En la Tabla 25 desglosamos por parejas las distancias genéticas ( $F_{ST}$ ) cuya representación mediante el algoritmo UPGMA aparece en la Figura 7.

**Tabla 25.-** Distancia genética, en términos de  $F_{ST}$ , entre las parejas de razas de conejos analizadas

	Argenté de Champagne	Liebre Belga	Chinchilla	Inglés	Fauve de Bourgogne	Gigante de Flandes	Bélier	Gigante de España	Gigante Hungaro	Himalaya	Thuringer	Blanco de Viena
Liebre Belga	0,185											
Chinchilla	0,092	0,228										
Inglés	0,184	0,331	0,169									
Fauve de Bourgogne	0,106	0,214	0,163	0,143								
Gigante de Flandes	0,169	0,330	0,158	0,138	0,099							
Bélier	0,075	0,244	0,092	0,145	0,100	0,143						
Gigante de España	0,201	0,381	0,206	0,260	0,283	0,310	0,204					
Gigante Hungaro	0,073	0,241	0,105	0,180	0,135	0,099	0,139	0,230				
Himalaya	0,206	0,252	0,159	0,216	0,125	0,146	0,144	0,335	0,207			
Thuringer	0,144	0,266	0,132	0,117	0,169	0,151	0,182	0,233	0,120	0,223		
Blanco de Viena	0,092	0,275	0,076	0,141	0,152	0,130	0,139	0,245	0,097	0,205	0,094	
Antiguo Pardo Español	0,236	0,284	0,203	0,243	0,251	0,217	0,228	0,210	0,244	0,263	0,252	0,244

**Figura 7.-** Representación en forma de dendrograma mediante el algoritmo UPGMA de la matriz de distancias genéticas que aparecen en la Tabla 25.



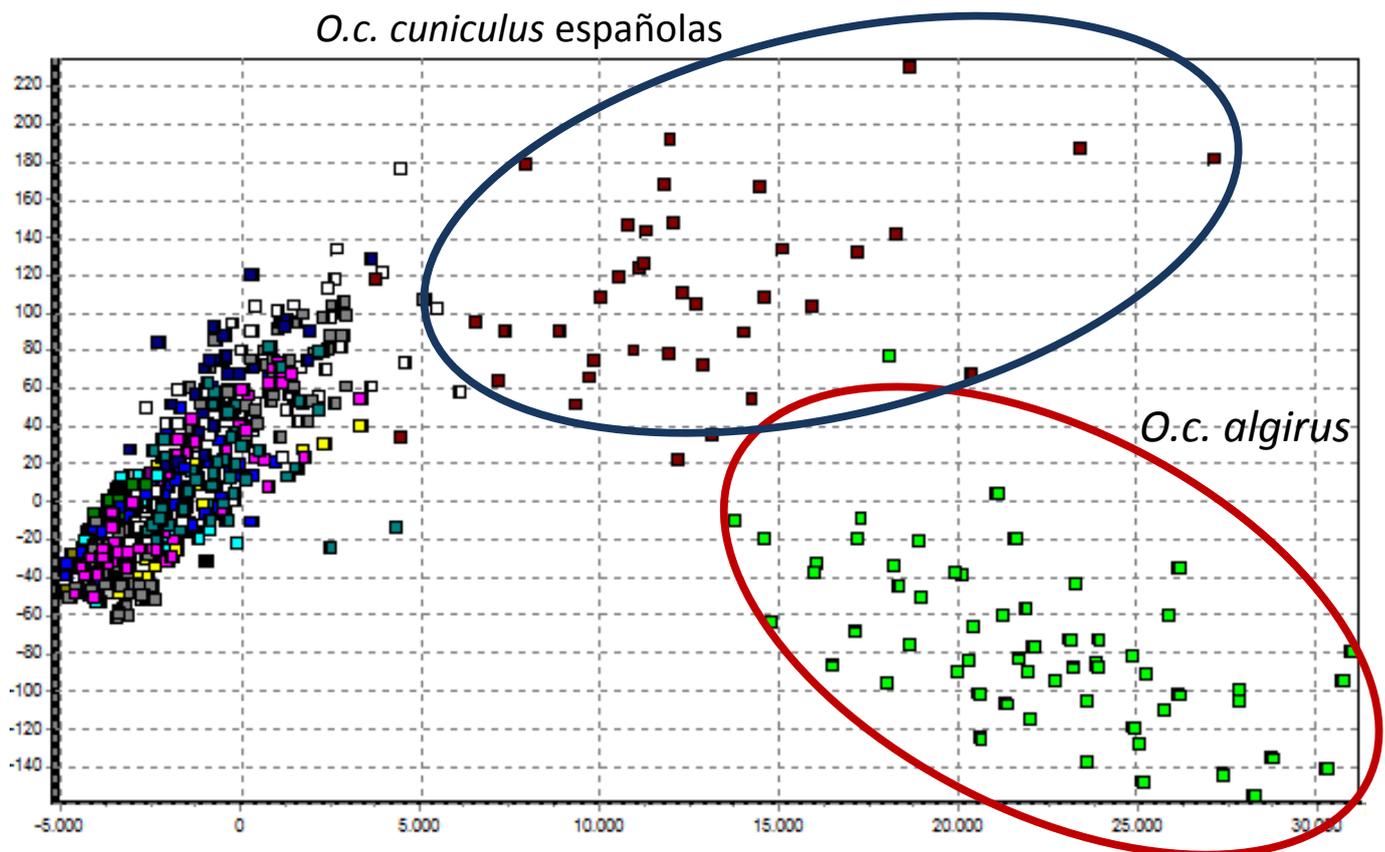
Esta gráfica muestra que junto con la raza de conejos Liebre Belga, las dos españolas son las que más han sufrido la deriva genética, posiblemente en procesos diferentes, ya que el Gigante de España conserva muy poca diversidad, contrariamente a lo que ocurre en el Antigo Pardo Español. A pesar de las diferencias en el comportamiento de los parámetros de diversidad, ambas razas se sitúan en una misma rama del dendrograma mostrando su proximidad relativa frente al resto de razas.

En las Figuras 8 y 9 representamos el resultado de un análisis multivariante de correspondencia en el que figura la posición relativa en un plano de dos dimensiones formado por los ejes de mayor “inercia”, los cuales se obtienen ponderando la información que proporcionan los 9 microsatélites como variables explicativas.

Claramente se aprecia que las poblaciones salvajes españolas correspondientes a ambas subespecies figuran claramente discriminadas por el eje de máxima inercia (28%), frente al resto de poblaciones salvajes francesas y razas de conejos. Esta imagen

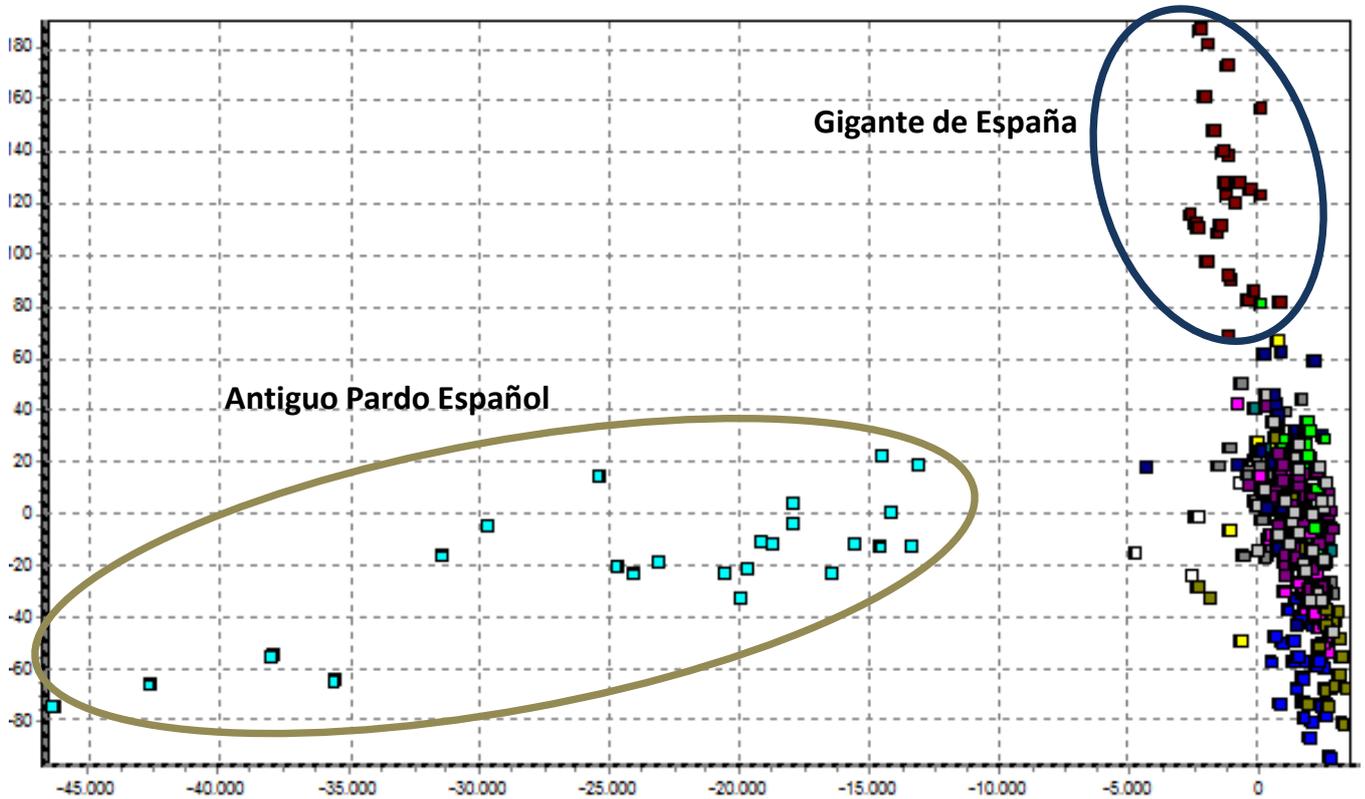
parece corroborar las propuestas previas sobre el origen único de las diferentes razas de conejos que tendrían su origen en la subespecie *O.c.cuniculus* asentada en Francia.

**Figura 8.-** Representación en dos dimensiones del análisis de correspondencia cuando tenemos en cuenta el conjunto de 22 poblaciones.



Por otro lado, si analizamos separadamente las razas de conejos (Figura 9), vemos la clara diferenciación entre el Antiguo Pardo Español, con una gran dispersión a lo largo del eje de máxima inercia (34%), y el resto de razas que quedan confundidas dentro del primer eje. En segundo lugar, también claramente discriminado por el segundo eje (15% de inercia), figura el Gigante de España con un grado de dispersión muy inferior al del Antiguo Pardo Español.

**Figura 9.-** Representación en dos dimensiones del análisis de correspondencia cuando tenemos en cuenta sólo las 13 poblaciones domésticas.



En el análisis de la estructura genética mediante el software STRUCTURE (Pritchard et al., 2000) se utilizó un modelo de ancestro común que asumía la existencia de mezclas entre las poblaciones, con un parámetro Diritchlet para el grado de mezcla de 1,0, se realizaron 30.000 ciclos para el período de “burnin” y 50.000 repeticiones MCMC.

Se realizaron 10 repeticiones para cada uno de los diferentes valores de  $k$  (número de orígenes considerados a priori) y se eligió una de las ejecuciones de entre las que teniendo un valor de verosimilitud más reducido se repetía con mayor frecuencia la estructura del conjunto de poblaciones.

En primer lugar se presentan los resultados de las poblaciones salvajes (Tabla 26), observándose mayor homogeneidad por países que por subespecies. De esta forma, se puede apreciar que la subespecie *O.c.cunicula* española parece

genéticamente más próxima a la subespecie *O.c.algirus* que al resto de poblaciones francesas, todas ellas pertenecientes a la primera subespecie.

**Tabla 26.-** Proporción de genoma que para cada población muestreada proviene de cada uno de los hipotéticos orígenes genéticos, clusters, considerados.

Origen de la muestra		Cluster		Cluster				Cluster				
		1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	5
Poblaciones francesas ( <i>O.c.cuniculus</i> )	Este	<b>0,996</b>	0,004	<b>0,951</b>	0,025	0,017	0,006	<b>0,952</b>	0,023	0,014	0,006	0,006
	Norte	<b>0,993</b>	0,007	<b>0,932</b>	0,032	0,029	0,007	<b>0,926</b>	0,032	0,029	0,008	0,005
	Oeste	<b>0,994</b>	0,006	0,018	<b>0,633</b>	<b>0,343</b>	0,006	0,016	<b>0,639</b>	<b>0,333</b>	0,007	0,005
	Sur-Oeste	<b>0,969</b>	0,031	0,077	<b>0,805</b>	0,103	0,016	0,072	<b>0,789</b>	0,096	0,033	0,010
	Sur	<b>0,992</b>	0,008	0,055	<b>0,857</b>	0,080	0,008	0,051	<b>0,851</b>	0,078	0,013	0,007
	Sur	<b>0,992</b>	0,008	0,049	0,059	<b>0,877</b>	0,015	0,045	0,060	<b>0,876</b>	0,011	0,007
	Sur	<b>0,993</b>	0,007	0,042	0,064	<b>0,888</b>	0,006	0,038	0,062	<b>0,889</b>	0,007	0,004
Poblaciones españolas	Norte ( <i>O.c.cuniculus</i> )	0,074	<b>0,926</b>	0,046	0,123	0,028	<b>0,803</b>	0,023	0,030	0,014	<b>0,912</b>	0,021
	Sur ( <i>O.c.algirus</i> )	0,016	<b>0,984</b>	0,013	0,014	0,012	<b>0,961</b>	0,011	0,013	0,010	0,038	<b>0,927</b>

Limitando el análisis a las poblaciones domésticas, las razas, hay dos hechos a resaltar (Tabla 27 y Figura 10): 1) La mayor homogeneidad dentro de ambas razas españolas; 2) Es necesario considerar la existencia de siete orígenes genéticos para que las dos razas españolas se separen en grupos diferentes, por otro lado no compartidos de forma significativa con ninguna otra raza.

Efectivamente, si se observan los valores de la Tabla 27 las dos razas españolas acumulan más del 90 por 100 de su genoma en un único grupo genético (cluster). Sólo en la raza Liebre Belga se da esta misma situación. Curiosamente cuando sólo se consideran dos grupos genéticos posibles, en el resto de razas, con las excepciones, de la ya mencionada la Liebre Belga, y además de la Fauve de Bourgogne e Himalaya, el genoma aparece equilibradamente distribuido entre esos dos orígenes, de forma que prácticamente todas ellas comparten el mismo origen en una buena proporción de su genoma con ambas razas españolas.

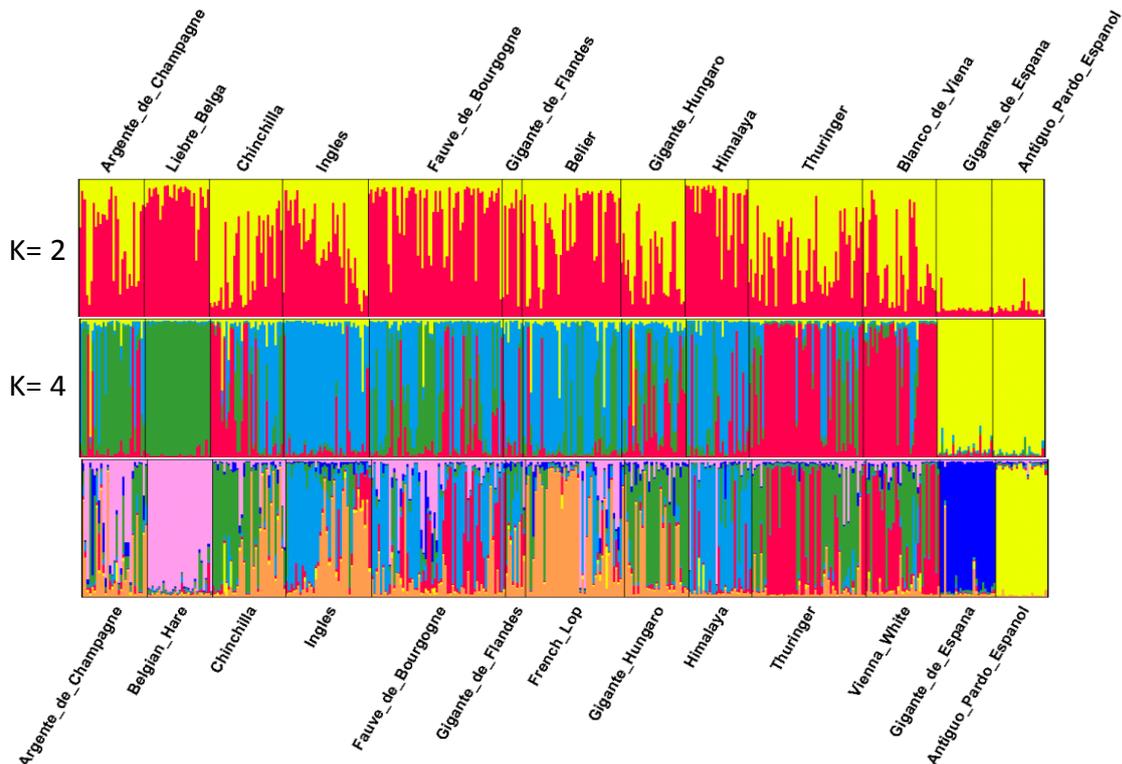
Por otro lado, las dos razas españolas se mantienen con un origen común, separándose solo al considerar siete grupos genéticos, y cuando esto ocurre ninguna otra raza tiene en dichos grupos genéticos ninguna proporción significativa (< 10%) de genoma (Tabla 27). Cuando se consideran siete orígenes genéticos las dos razas españolas y la Liebre Belga siguen manteniendo un porcentaje superior al 90 por 100 de su genoma en un único grupo genético, lo que muestra el grado de similitud entre los individuos de estas razas frente al resto de individuos de las otras razas. Si este resultado puede ser esperable para el Gigante de España y para la raza Liebre Belga, dada su reducida variabilidad, es más llamativo en la raza Antiguo Pardo Español que

muestra una gran diversidad, pero resulta evidente que esa diversidad es escasamente compartida con el resto de razas lo que la lleva a constituir un grupo genético diferenciado.

**Tabla 27.-** Proporción de genoma que para cada población doméstica muestreada proviene de cada uno de los hipotéticos grupos genéticos (clusters) considerados.

Raza	Cluster		Cluster				Cluster						
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
Argenté de Champagne	0,572	0,428	0,171	0,549	0,216	0,064	0,234	0,359	0,033	0,043	0,230	0,084	0,017
Liebre Belga	<b>0,872</b>	0,128	0,021	<b>0,959</b>	0,013	0,008	0,014	<b>0,905</b>	0,019	0,013	0,032	0,009	0,008
Chinchilla	0,386	0,614	0,400	0,208	0,330	0,063	0,285	0,088	0,018	0,042	0,507	0,030	0,031
Inglés	0,521	0,479	0,115	0,019	<b>0,827</b>	0,039	0,334	0,012	0,098	0,408	0,103	0,026	0,019
Fauve de Bourgogne	<b>0,778</b>	0,222	0,182	0,357	0,436	0,025	0,107	0,145	0,251	0,391	0,054	0,040	0,012
Gigante de Flandes	0,604	0,396	0,174	0,130	0,652	0,044	0,280	0,047	0,100	0,283	0,245	0,028	0,018
Bélier	0,656	0,344	0,065	0,219	0,650	0,065	0,569	0,126	0,032	0,127	0,069	0,057	0,019
Gigante Hungaro	0,369	0,631	0,297	0,278	0,368	0,057	0,284	0,052	0,044	0,038	0,530	0,043	0,009
Himalaya	<b>0,819</b>	0,181	0,175	0,151	0,656	0,018	0,024	0,086	0,125	0,635	0,089	0,020	0,020
Thuringer	0,420	0,580	0,657	0,169	0,158	0,016	0,065	0,046	0,413	0,026	0,425	0,017	0,009
Blanco de Viena	0,383	0,617	<b>0,790</b>	0,087	0,101	0,023	0,045	0,044	0,462	0,051	0,350	0,033	0,016
Gigante de España	0,063	<b>0,937</b>	0,034	0,015	0,020	<b>0,931</b>	0,022	0,010	0,011	0,009	0,018	<b>0,921</b>	0,010
Antiguo Pardo Español	0,071	<b>0,929</b>	0,011	0,016	0,014	<b>0,959</b>	0,013	0,013	0,010	0,008	0,010	0,012	<b>0,934</b>

**Figura 10.-** Gráfica en la que cada individuo está representado por una línea vertical dividida en 2 (k=2), 4 (k=4), ó 7 (k=7) segmentos de diferente color que representan el porcentaje o fracción de ese individuo que proviene de cada una de los 2, 4, ó 7 orígenes genéticos hipotéticos.



## VII.- MEDIDAS SOBRE GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA RAZA GIGANTE DE ESPAÑA.-



### VII.1.- Organización de la cría y control de poblaciones.-

La promoción y conservación de las razas de conejos en Europa y América ha estado fundamentalmente basada en las exposiciones de conejos de raza. La cría familiar de ejemplares tiene principalmente dos objetivos: la actividad ganadera, en el sentido de producir animales para consumo familiar o de proximidad y, por otro lado, la obtención de ejemplares que se ajustan a estándares raciales que son dignos de ser exhibidos y concursar en exposiciones de raza.

El fin principal de las exposiciones es controlar la situación cualitativa y cuantitativa de las diferentes razas, es decir, el nivel medio de calidad de los ejemplares participantes y su número. Para el expositor el objetivo principal es el de obtener un reconocimiento por la tipicidad e idoneidad para la reproducción de sus conejos de raza, así como las condiciones de calidad, habitualmente morfológica, que manifiesten.

Las exposiciones cunícolas de raza presentan tres aspectos que conviene tener en cuenta:

- El motivo técnico acerca de los estándares de la raza a que cada ejemplar pertenece y su vinculación al programa de mejora y selección.
- El motivo económico, pues son ferias y simultáneamente exposiciones, lo que permite el intercambio comercial de ejemplares evaluados previamente.
- El aspecto cultural, por lo que se refiere a la vincularon familiar por la actividad, la trayectoria de cada una de las razas y el entorno de personas de la sociedad rural y urbana interesadas en la actividad como ganadería parcial o simple afición.

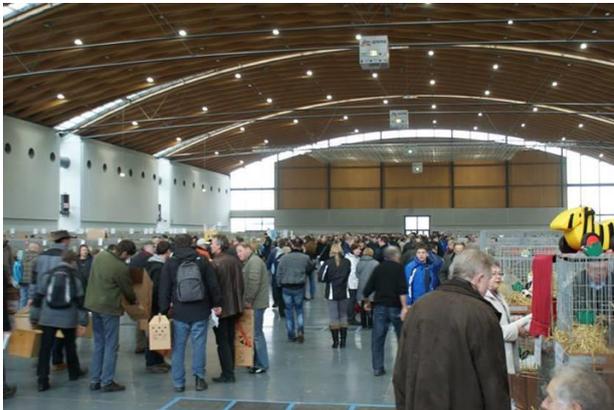
### **VII.2.- Fomento y difusión.-**



Se basa fundamentalmente en concursos de conejos y la cría colectiva de las razas dentro del club de cunicultura. El modelo de cría colectiva de razas de conejos nació entre los años treinta y cuarenta en Holanda y Alemania. El derecho de reunión se vio limitado por las autoridades nazis en Alemania y empezaron a surgir clubes de diferentes actividades en la década de los treinta. El club permitía el intercambio de experiencias y conocimientos. El AKV club de cunicultura y avicultura nació en Holanda en 1944, en plena postguerra, con exposiciones anuales de animales en una época donde la carne escaseaba.

Las exposiciones de conejos de raza, que persigue su mejora y conservación, se celebran en muchas regiones de centro Europa, aunque la mayor exposición es la federal de Alemania, con 29.000 ejemplares en catálogo en su edición de 2013 en Karlsruhe, a la que ASEMUCE asistió. Los concursos de raza permiten comparar conejos de pura raza de acuerdo al estándar racial y su formato por calidad individual, desarrollo y morfología.

Panorámica de uno de los tres pabellones de exposición de razas en la 31 Bundes-Kaninchenschau de Karlsruhe (Alemania, 2013) con 29.000 conejos participantes.



Las ferias y exposiciones cunícolas despiertan gran interés entre criadores y aficionados. Karlsruhe (Alemania, 2013)

Inspección individual de los ejemplares adquiridos a la salida de la exposición. Karlsruhe (Alemania, 2013)



Jueces valorando ejemplares presentados a la exposición. Karlsruhe (Alemania, 2013)

### **VIII.- DISPONIBILIDAD DE UN PROGRAMA DE MEJORA (CONSERVACIÓN O SELECCIÓN).-**

Los programas de mejora genética para producción comercial de carne en esta especie se basan en una combinación de selección y cruzamiento, selección en líneas especializadas (puras, de una única raza, o de poblaciones sintéticas), y cruzamiento entre dichas líneas.

Mediante la selección se dirigen las líneas hacia una especialización, bien en crecimiento, básicamente para mejorar el índice de conversión de alimentos, bien en tamaño de camada, para mejorar la productividad numérica, explotando la variabilidad genética dentro de las líneas. Mientras que mediante el cruzamiento se explota la diversidad genética entre líneas, aprovechando tanto la heterosis, manifestada fundamentalmente en los caracteres relacionados con la eficacia biológica de la hembra híbrida, como la complementariedad de las líneas que se utilizan en los cruzamientos.

Por lo tanto, la producción comercial de carne de conejo en España se basa, expresado de una forma esquemática, en un sistema de cruzamiento de tres vías, en el que los núcleos producen los abuelos y la línea paterna, y los multiplicadores proporcionan la hembra híbrida, fruto del cruzamiento entre abuelos machos y hembras de líneas maternas, y en ocasiones también el macho que se cruzará con la hembra híbrida (Gómez et al., 1999).

Esta raza ha sido frecuentemente utilizada como línea macho en cruzamiento industrial sobre hembras de diferentes razas y líneas (López et al., 1992) aunque, curiosamente, también se ha utilizado como hembra en cruzamiento con machos de líneas especializadas en crecimiento.

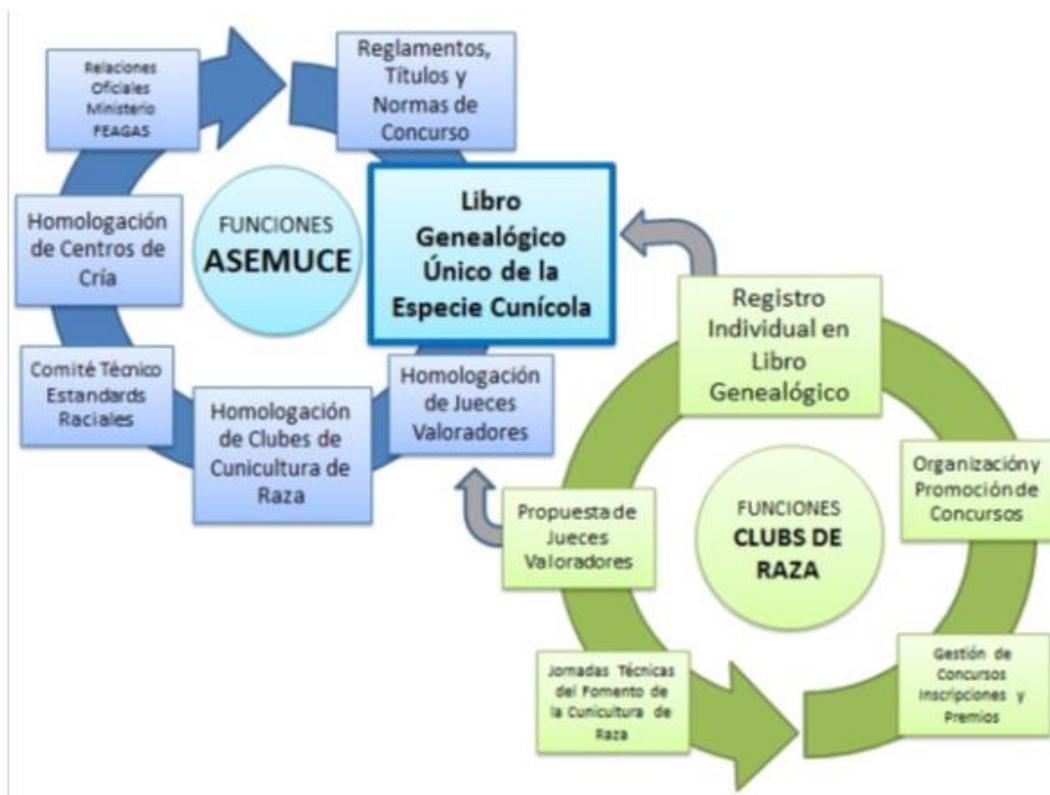
Actualmente, dados los censos, distribución de los reproductores, y la ausencia de reconocimiento oficial, no existe ningún programa de mejora genética en el Gigante de España que pueda ser merecedor de este nombre o que responda a lo mencionado en el párrafo anterior, al haber dedicado la organización que defendía este recurso zogenético sus principales esfuerzos al rescate, mantenimiento y promoción de los reducidos efectivos que permanecían fieles al estándar de las poblaciones tradicionales de Gigante de España.

Aunque durante la elaboración de la memoria se ha hecho un esfuerzo en la recogida de información sobre caracterización productiva de la raza, reproducción y crecimiento fundamentalmente, no existe una caracterización precisa que indique cuál es su potencial productivo, habrá que esperar al reconocimiento oficial de la raza para que ASEMUCE pueda hacer una propuesta del objetivo hacia el que los criadores pretendan llevar a esta raza, siendo entonces el momento de tomar decisiones sobre programas de mejora dentro de raza (caracteres a registrar, métodos de evaluación, esquemas de apareamiento, etc) que puedan satisfacer en mayor grado las necesidades de los criadores.

No obstante, ASEMUCE está llevando a cabo programas, o promoviendo, una serie acciones que serán la base de cualquier programa de mejora que en el futuro se pueda poner en funcionamiento, entre ellas, las más relevantes:

- a) ASEMUCE y sus miembros pertenecientes al sector, tanto productores como empresas, armonizarán el proceso de **implantación de familias en centros de reproducción**, y también implantará una **herramienta informática** que permita dotar al libro genealógico de datos, inscripciones y filtros de mejora.
- b) **Control de rendimiento** sobre la base de fichas individuales y prestaciones productivas de cada ejemplar.
- c) **Identificación de reproductores, y fomento del intercambio de líneas** entre los núcleos de producción, armonizado por los técnicos de ASEMUCE.
- e) Desarrollo de los **programas de difusión, conocimiento de la raza y fomento** de su presencia en certámenes ganaderos.
- f) **Adaptación a España del reglamento ANCI** (Asociación Nacional de Cunicultura Italiana) para la exhibición de ejemplares de conejo perteneciente a razas puras, especialmente centrado en el Antiguo Pardo Común y las otras razas autóctonas de nuestro país (Anexo I).
- g) **Captación de recursos económicos entre socios y patrocinadores de ASEMUCE** para sufragar las inversiones en herramientas técnicas, edición de fichas individuales y pedigrís (certificados genealógicos), entrega de trofeos y formación de jueces de concurso, ganaderos y criadores.

- h) **Establecimiento de un comité técnico de control de cría y fomento de exposiciones** para la raza en el seno de ASEMUCE, como organismo regulador y garante de la calidad o de los ejemplares difundidos en los centros de reproducción.
- i) **Impulso de medidas que estimulen la investigación** y la creación de redes nacionales de trabajo en cualquiera de las líneas del programa para favorecer la coordinación y el intercambio de experiencias y conocimientos.
- j) **Impulso de medidas que estimulen el conocimiento y consumo de la carne de conejo**, especialmente interesante en la faceta de carnes de calidad a partir de razas cunícolas tradicionales.



Como se ha puesto de manifiesto en el estudio llevado a cabo mediante la utilización de información molecular, la actual población de Gigante de España aparece con un nivel de diversidad genética relativo muy reducido, y aunque aún se carece de la información suficiente para detectar de forma rigurosa el origen de esta baja

diversidad, los indicios basados en la bibliografía apuntan como causa más probable al origen del sintético que siendo la combinación de al menos dos razas, el número de reproductores posiblemente fue muy reducido.

Por otro lado, aunque hemos manifestado anteriormente que el principal objetivo en una primera fase es el incremento del censo, no olvidemos que en este tipo de poblaciones, como base para su gestión y uso sostenible, se requiere una estrategia de mantenimiento de la diversidad, la cual tendrá su soporte en las siguientes acciones, no excluyentes ni exclusivas:

- 1) Identificación del mayor número posible de criadores que mantengan ejemplares que puedan ser adscritos a las características morfológicas relevantes propuestas en la memoria para su reconocimiento, manteniendo en todo momento un criterio flexible en las decisiones de pertenencia a la raza con el fin de incluir el mayor número posible de criadores y reproductores.
- 2) Al constituir el sexo menos frecuente el factor limitante en el censo efectivo, se fomentará el incremento del número de reproductores macho que se utilizan en los conejares.
- 3) Fomentar el uso de costumbres que tiendan a una aportación equilibrada de los reproductores machos y hembras a la siguiente generación mediante el fomento de estrategias sencillas como la selección intrafamilia, o limitar el número de descendientes de determinados machos o conejares.
- 4) Ante la ausencia de información genealógica se promoverán estrategias de apareamiento circulares entre conejares. Por ejemplo, puede ser de interés, dado el número de explotaciones, considerar cada explotación o explotaciones geográficamente próximas, como un grupo de reproducción de tal forma que la reposición y circulación de los reproductores se haga entredichos grupos (Rochambeau, 1990).
- 5) En un futuro, si fuera posible la incorporación de material crioconservado, en la actualidad sólo es posible utilizar semen fresco, podría fomentarse su uso para incrementar el censo efectivo, por ejemplo, utilizando semen de varios machos en un conejar se incrementará notablemente el censo efectivo.

Se hace evidente la necesidad de soporte económico y/o técnico por parte de la administración pública, al menos durante un período de tiempo razonable que permita poner en funcionamiento los programas de selección y conservación para el uso sostenible de este recurso zoogenético.

## **IX.- ASOCIACIONES Y ORGANIZACIONES DE CRIADORES.-**

ASEMUCE es la Asociación de Seleccionadores y Multiplicadores Cunicolas de España, que reúne a cunicultores de toda España, y establece en sus estatutos como uno de los fines de la asociación, "estudiar, inventariar y promocionar las razas y líneas de las poblaciones cunicolas autóctonas aún existentes en España".

Los núcleos de cría de conejo Gigante de España localizados están integrados en esta asociación.

ASEMUCE, como asociación que engloba a los criadores de Gigante de España, sería la encargada de coordinar los planes de selección y mejora de la raza, en colaboración con dichos criadores.

## **X.- DISPONIBILIDAD DE MATERIAL GENÉTICO O BANCO DE GERMOPLASMA.-**

En la actualidad no existen bancos de germoplasma, entendidos como colecciones genéticas de semen o embriones conservados mediante procedimientos de frío, debido a la reducida viabilidad tecnológica que este germoplasma congelado tiene.

## **Conclusiones.-**

Utilizando la información bibliográfica encontrada, y la información obtenida durante el desarrollo de este trabajo, podemos concluir que:

- 1) La información molecular utilizada parece confirmar la hipótesis más aceptada actualmente del origen de esta especie en el Sur-occidente de la Península Ibérica.
- 2) El conjunto de muestras de esta raza se confunde con el del resto de razas y de las poblaciones de la subespecie *O.c.cunicula* de origen francés.
- 3) Existe abundante bibliografía que permite establecer el patrón o características de comportamiento productivo presentadas en la memoria.
- 4) El análisis morfológico-estructural realizado para la elaboración de esta memoria establece las bases morfológicas de la raza y da soporte al patrón propuesto.
- 5) El aislamiento genético, como un reflejo de lo que podría ser su grado de singularidad, es muy acentuado en esta raza, causado por su reducida diversidad

genética posiblemente consecuencia, a su vez, de un reducido censo de reproductores fundadores, aunque, evidentemente, este probable hecho se haya visto afectado también por la drástica reducción de los efectivos de esta raza.

## Bibliografía.-

Baggeto J. 1918. Principales razas de conejos: Conejo Gigante de España. *España Avícola*, Año II, No. 43.

Baselga M. 2002. Line V (Spain). In : Khalil M.H. (ed.), Baselga M. (ed.). *Rabbit genetic resources in Mediterranean countries*. Zaragoza: CIHEAM, 2002. p. 235-241 (Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n. 38).

Belkhir K, Borsa P, Chikhi L, Raufaste N, Bonhomme F. 2001. Genetix, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations, Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UPR 9060; Université de Montpellier II: Montpellier, France. Available online: <http://www.genetix.univ-montp2.fr/genetix/intro.htm>.

Bolet G, Saleil G. 2002a. Strain INRA9077 (France). In: Khalil M.H. (ed.), Baselga M. (ed.). *Rabbit genetic resources in Mediterranean countries*. Zaragoza: CIHEAM, 2002. p. 129-131 (Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n. 38)

Bolet G, Saleil G. 2002b. Strain INRA2066 (France). In: Khalil M.H. (ed.), Baselga M. (ed.). *Rabbit genetic resources in Mediterranean countries*. Zaragoza: CIHEAM, 2002. p. 121-124 (Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n. 38).

Callou C. 1995. Modifications de l'aire de répartition du Lapin (*Oryctolagus cuniculus*) en France et en Espagne. Etat de la question. *Anthropozoologica*, 21: 95–114.

Callou C. 2003. De la garenne au clapier: étude archéozoologique du lapin en Europe Occidentale. *Memoir Mus Natl Hist.*, 1–352.

Camps, J. 1980. Elevado valor nutritivo de la carne de conejo doméstico. *Boletín de la Asociación Española de Cunicultura*, 11: 17-80.

Carneiro M, Ferrand N, Nachman NW. 2009. Recombination and speciation: loci near centromeres are more differentiated than loci near telomeres between subspecies of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Genetics*, 181: 593-606.

Carneiro M, Rubin CJ, Di Palma F, Albert FW, et al. 2014. Rabbit genome analysis reveals a polygenic basis for phenotypic change during domestication. *Science*, 345: 1074-1079.

Conesa A, López M, Sierra I, Ferrero F. 1990. Calidad de la canal y de la carne de conejo de raza Gigante de España en tres pesos comerciales de sacrificio. *XV Symposium de Cunicultura*, Murcia.

Crespo, RJ. 1927. *Conejos y Conejares*. Espasa-Calpe. Madrid.

Clutton-Brock J. 1999. *A natural history of domesticated mammals*. Cambridge: Cambridge University Press.

Dickerson G. 1969. Experimental approaches in utilising breeds resources. *Anim. Breed. Abst.*, 37: 191-202.

Ferrand N, Branco M. 2007. The evolutionary history of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): major patterns of population differentiation and geographic expansion inferred from protein polymorphism. In: Weiss

- S, Ferrand N, editors. *Phylogeography of Southern European Refugia*. Amsterdam (The Netherlands): Springer. p. 207–235.
- FAO. 1993. *Secondary guidelines: measurement of domestic animal diversity (MoDAD)*. Roma.
- FAO. 2011. *Molecular genetic characterization of animal genetic resources*. FAO, Roma.
- Geraldes A, Rogel-Gaillard C, Ferrand N. 2005. High levels of nucleotide diversity in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) SRY gene. *Anim. Genet.*, 36:349–351.
- Gómez EA, Rafel O, Ramón J. 2002. The Prat Strain (Spain). In: Khalil M.H. (ed.), Baselga M. (ed.). *Rabbit genetic resources in Mediterranean countries*. Zaragoza: CIHEAM, 2002. p. 203-208 (Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n. 38).
- Gómez EA, Baselga M, Rafel O, García ML, Ramón J. 1999. Selection, diffusion and performances of six Spanish lines of meat rabbit. In: Testik A. (ed.), Baselga M. (ed.). *2. International Conference on Rabbit Production in Hot Climates*. Zaragoza: CIHEAM, 1999. p. 147-152 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 41).
- Gray MM, Granka JM, Bustamante CD, Sutter NB, Boyko AR, Zhu L, Ostrander EA, Wayne RK. 2009. Linkage disequilibrium and demographic history of wild and domestic canids. *Genetics*, 181:1493–1505.
- Groeneveld LF, Lenstra JA, Eding H, Toro MA, Scherf B, Pilling D, Negrini R, Jianlin H, Finlay EK, Groeneveld E, Weigend S, & the GlobalDiv Consortium. 2010. Genetic diversity in livestock breeds. *Animal Genetics*, 41(suppl. 1): 6–31.
- Goudet J. 2001. FSTAT, A Program to Estimate and Test Gene Diversities and Fixation Indices (Version 2.9.3.2). University of Lausanne: Lausanne, Switzerland. Available online: <http://www2.unil.ch/popgen/softwares/fstat.htm>.
- Herrera M, Rodero E, Gutiérrez MJ, Peña F, Rodero JM. 1996. Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small Rumin. Res.* 22: 39-47.
- Jackson N, James JW. 1970. Comparison of three Australian Merino strains for wool and body traits. II Estimates of between-stud genetic parameters. *Aust. J. Agric. Res.*, 21: 837-856.
- Lacomba V. 1919. Origen de la raza de conejos "Gigantes de España". *España Avícola*, Año III, No. 48.
- López M. 1992. Raza cunícola Gigante de España. *Mundo Ganadero*, Vol. 5:69-73
- López M. y Conesa A. 1991. Composición tisular y distribución de los tejidos en canales de conejo de raza Gigante de España en tres pesos comerciales de sacrificio. *ITEA*, Vol. Extra, 11: 461-463.
- López M, Sierra I. 2002. The Gigante de España Breed (Spain). In: Khalil M.H. (ed.), Baselga M. (ed.). *Rabbit genetic resources in Mediterranean countries*. Zaragoza: CIHEAM, 2002. p. 213-220 (Options Méditerranéennes: Série B. Etudes et Recherches; n.38).
- López M, Sierra I, Lite MJ. 1992. Carcass quality in Gigante de España purebred and commercial crossbred rabbits. *Options Méditerranéennes, Series A*, 17: 75-80.
- López-Fanjul C. 1974. Selection from crossbred populations. *Anim Breed Abst.*, 42: 403-416.

- Monnerot, M., J.-D. Vigne, C. Biju-Duval, D. Casane, C. Callou, C. Hardy, F. Mougél, R. C. Soriguer, N. Dennebouy, J.-C. Mounolou. 1994. Rabbit and man: genetic and historic approach. *Genet. Select. Evol.*, 26(Suppl. 1):167s–182s.
- Martín J. 1950. *Conejos y conejares*. Espasa-Calpe, S. A. Madrid.
- Pritchard JK, Stephens M, Donnelly P. 2000. Inference of population structure from multilocus genotype data. *Genetics*, 155, 945-959.
- Queney G, Ferrand N, Weiss S, Mougél F, Monnerot M. 2001. Stationary distributions of microsatellite loci between divergent population groups of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Mol. Biol. Evol.* 18: 2169–2178.
- Queney G, Vachot A-M, Brun J-N, Dennebouy N, Mulsant P, Monnerot M. 2002. Different levels of human intervention in domestic rabbits: effects on genetic diversity. *Journal of Heredity*, 93: 205-209.
- Rafel O, Ramón I Riba J. 1991. Le secteur cunicole espagnol. In: Rouvier R. (ed.), Baselga M. (ed.). *Rabbit production and genetics in the Mediterranean area*. Zaragoza: CIHEAM, 1991. p. 9-14. (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 17).
- Rochambeau H. de. 1990. Objectifs et méthodes de gestion génétique de populations cunicoles d'effectif limité. In : Rouvier R. (ed.). *Races et populations locales méditerranéennes de lapins : gestion génétique et performances zootechniques*. Zaragoza : CIHEAM, 1990. p. 19-27 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 8)
- Rochambeau H de. 1998. La diversité génétique chez les animaux domestiques: description et gestion. *C R Acad Agric Fr.*, 84:81–95.
- Rougerot J. 1981. Origine et histoire du lapin. *Ethnozootecnie*, 27: 1-9.
- Sañudo C (Coordinador). 2009. *Valoración morfológica de los animales domésticos*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Sierra I, López M. 1990. Reconstitution de la race Géant d'Espagne. Situation actuelle. In : Rouvier R. (ed.). *Races et populations locales méditerranéennes de lapins: gestion génétique et performances zootechniques*. Zaragoza : CIHEAM, 1990. p. 83-87.
- Sierra I, López M. 1991. Importancia de las razas autóctonas en cunicultura. *XVI Symposium de Cunicultura*, Castellón.
- Tamura K, Dudley J, Nei M, Kumar S. 2007. MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. *Mol. Biol. Evol.*, 24, 1596-1599.
- Whitman BD. 2004. *Domestic rabbits and their histories*. Leawodd (Kansas): Leathers Publishing. P.
- Wahlund S. 1928. Population structure and correlations from a genetic standpoint. *Hereditas*, 11: 65-106.
- Weitzman M. 1992. On diversity, *Quart. J. Econ.*, 107,363-405.
- Weitzman M. 1993. What to preserve? An application of diversity theory to crane conservation, *Quart. J. Econ.*, 108, 157-183.

## ANEXO I

### PROYECTO DE REGLAMENTO DE EXPOSICIONES CUNICOLAS

(Inspirado en el reglamento ANCI - Italia)

#### REGLAS PARA LAS EXPOSICIONES DE RAZAS DE CONEJOS INSCRITAS EN EL LIBRO UNICO DE ORIGENES DE RAZAS CUNICOLAS DE ESPAÑA –L.U.O.R.C.E.

*ASEMUCE promoverá y patrocinará la convocatoria de exposiciones cunícolas de razas reconocidas para el fomento de la cría y la mejora de las razas en territorio nacional. De forma que un reglamento similar al que rige en Italia, Alemania y otros países de nuestro entorno con poblaciones y preferencias comunes en el desarrollo de razas y mantenimiento de poblaciones. Para administrar esa realidad, nuestra asociación redactará un reglamento de exposiciones cuyo proyecto inicial presentamos a continuación.*

#### **artículo 1**

Toda manifestación del registro de población de conejos con el fin de ser incluido en el calendario oficial de eventos cunícolas debe ser previamente comunicada y aprobada por la Oficina Central de ASEMUCE (OC) .

#### **artículo 2**

En base a las características específicas los eventos pueden ser:

- Internacional, nacional;
- Regional, interprovincial, provincial.

#### **artículo 3**

Las reglas de cada evento deben cumplir con las normas contenidas en estas disposiciones y deberán contener indicaciones precisas y específicas fórmulas de aceptación de las normas. El ente organizador debe enviar en tiempo debido el reglamento a la OC.

#### **artículo 4**

Cada expositor debe estar registrado en el registro de población y exponer sólo las razas en las que tiene actividad.

La solicitud de participación para cada evento deberá ser aceptado por la oficina periférica de la asociación de criadores de primer grado a la que pertenezca.

#### **artículo 5**

Las categorías que se admiten para las razas de conejos del registro de población en eventos oficiales pueden ser:

- a) machos adultos: para las razas gigantes, más de siete meses; para las razas enanas, más de cinco meses; de otras razas, más de seis meses;
- b) hembras adultas: para las razas gigantes, más de siete meses; para las razas enanas, más de cinco meses; de otras razas, más de seis meses;
- c) machos jóvenes: para las razas gigantes, de cuatro a siete meses; para las razas enanas, de dos a cinco meses; para otras razas, de tres a seis meses;
- d) hembras jóvenes : para las razas gigantes, de cuatro a siete meses; para las razas enanas, de dos a cinco meses; para otras razas, de tres a seis meses.

#### **artículo 6**

Solo se permitirá la entrada a las exposiciones a conejos identificados individualmente por nano-chip homologado o por tatuaje reglamentario, previamente otorgado por ASEMUCE, acompañado de un certificado de inscripción en el registro de poblaciones mostrando al menos una generación completa de los ascendientes conocidos (padres) o acompañado de una declaración firmada por el criador expositor, validada por la oficina periférica territorialmente competente, que certifique la inscripción del criador expositor en el registro de población.

En el caso de solicitud del comprador, el criador expositor está obligado a proporcionar, sin cargo adicional, el certificado de nacimiento.

#### **artículo 7**

La identificación del sexo se anotará en la siguiente forma :

M = macho

F = hembra

#### **artículo 8. Comité de admisión.**

La Secretaría del evento, según recomendación de los expertos del registro único y las disposiciones del veterinario de servicio, podrá impedir la participación de cualquier ejemplar no adecuado, por razones sanitarias, sospecha epidemiológica, razones zootécnicas, de tipificación dudosa, de forma inmediata. También se aplicará la retirada de autorización inmediatamente en animales inscritos, pero no presentados. En ambos casos, la cuota de inscripción no será devuelta.

Si, por causas de fuerza mayor, el evento no pudiera tener lugar, o incluso si un criador es incapaz de llevar a sus animales por motivos serios y justificados (por ejemplo Epizootias), con certificado veterinario y documentado por testigos, entonces se procederá al reembolso de la cuota de inscripción.

#### **artículo 9**

La clasificación por categorías y clases de concurso de ejemplares debe hacerse en el momento de entrada en la exposición. Será un experto de la organización del concurso quien

atribuya las fichas de participación.

El experto tendrá disponible una balanza de precisión para la clasificación.

#### **artículo 10**

La presentación en el catálogo de la exposición y la identificación de las razas se llevará a cabo siempre en el mismo orden que en el registro de población del LIBRO UNICO DE REGISTRO DE RAZAS CUNICOLAS de ASEMUCE.

#### **artículo 11**

Los jueces de la exposición serán designados en cada convocatoria por ASEMUCE. Cada experto se encargará de llevar a cabo evaluaciones para un solo día, mientras que el Presidente del jurado designado intervendrá en los juicios generales por categorías, 'mejor de exposición' y premios mayores.

#### **artículo 12.**

ASEMUCE debe enviar la convocatoria a los expertos por lo menos 8 días antes de la fecha del evento en sí, dando comunicación simultánea a la entidad o particulares organizadores del evento.

El juez o experto que por un motivo válido no esté en condiciones de participar en el evento al que había confirmado la disponibilidad, informará inmediatamente a la OC. Las ausencias injustificadas serán sustituidas por expertos próximos a la región.

#### **artículo 13**

ASEMUCE nombrará un Presidente de jurado en cada Exposición o Concurso, que redactará un informe sobre la realización del evento que se enviará a la misma oficina. En caso de incapacidad del Presidente designado, actuará el experto de más edad.

El Presidente del Jurado elaborará un informe especial para los tatuajes de descalificación fijados durante la operación de juicio. Las copias de las actas se entregarán al expositor y se enviarán a ASEMUCE.

El Presidente del Jurado es árbitro final en el caso de una controversia relativa al juicio.

#### **artículo 14**

El organizador deberá informar al Presidente del Jurado, a su debido tiempo, el número de personas que serán sometidas a la clasificación y valoración, desglosada por la raza a la que pertenecen y proporcionar una copia del Reglamento y programa de la exposición.

#### **artículo 15**

Las fichas oficiales para la evaluación de las asignaturas deben ajustarse a modelo aprobado por el Comité Técnico de ASEMUCE. El juez o experto sellará las tarjetas en

el juicio inmediatamente que se lleve a cabo.

#### **artículo 16**

ASEMUCE para el 31 de diciembre de cada año enviará a todos los aficionados y asociaciones la lista de las razas incorporadas al LIBRO UNICO DE REGISTRO DE RAZAS CUNICOLAS con información de su estándar racial y noticias de ejemplares inscritos.

#### **artículo 17**

Anualmente, en virtud de las fichas recibidas y los informes de cada exposición, ASEMUCE adjudicará el título de "campeón de la raza", sobre ejemplares que hayan alcanzado la puntuación media mínima:

- 95,5 puntos para las razas de población generalizada
- 95 puntos para las razas de difusión media
- 94 puntos para razas en peligro de extinción

#### **artículo 18**

Aquellos no clasificados e inhabilitados para volver con el tatuaje se mencionan en el catálogo con S.Q. ( Suspendido ) y el Organizador los eliminará de su catálogo.

#### **artículo 19**

Los organizadores de cada muestra o exposición son responsables de cubrir los gastos de transporte y dietas mínimas para locomoción y transporte de los jueces o expertos que sean requeridos para participar.

#### **artículo 20**

ASEMUCE tiene el derecho de realizar controles en los trabajos de los expertos y en el resultado de la exposición.

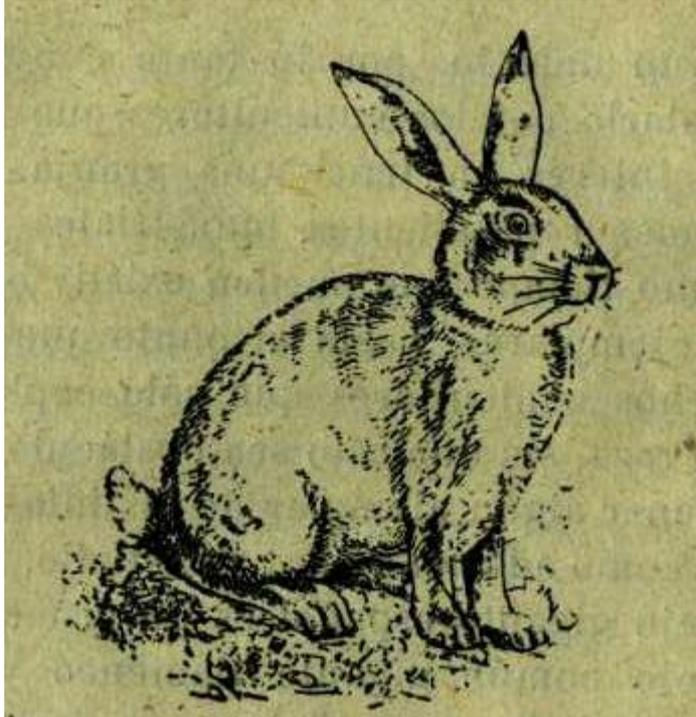
#### **artículo 21**

Los miembros de la comisión técnica de expertos del registro y del LIBRO UNICO DE REGISTRO DE RAZAS CUNICOLAS tienen acceso libre a todas las exposiciones cunícolas. Para este propósito deben estar provistos de una tarjeta de identificación especial expedida por ASEMUCE.

El presidente de ASEMUCE

## ANEXO II

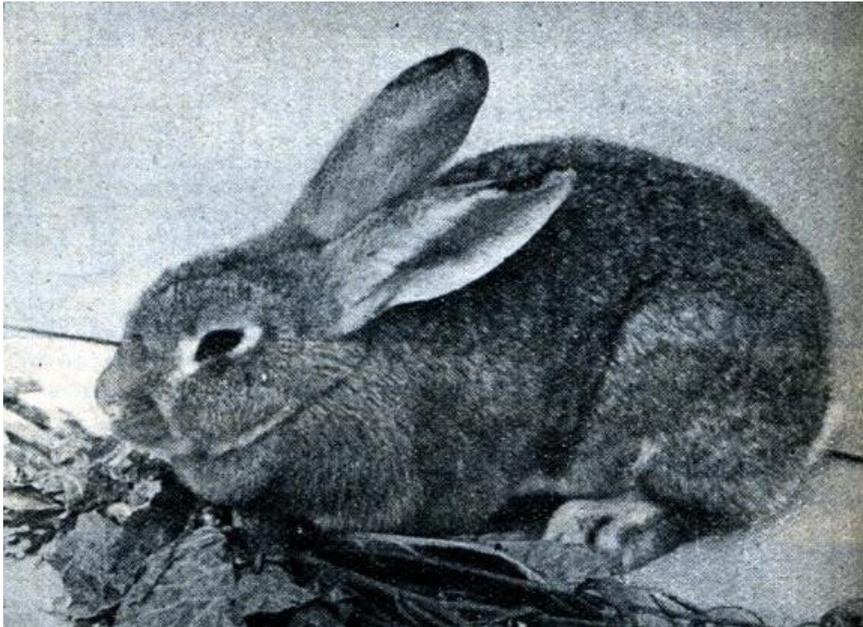
## IMÁGENES



Gigante de España. **Fermín de Saja Carcedo**. *Trabajando América está en España*, 1953.

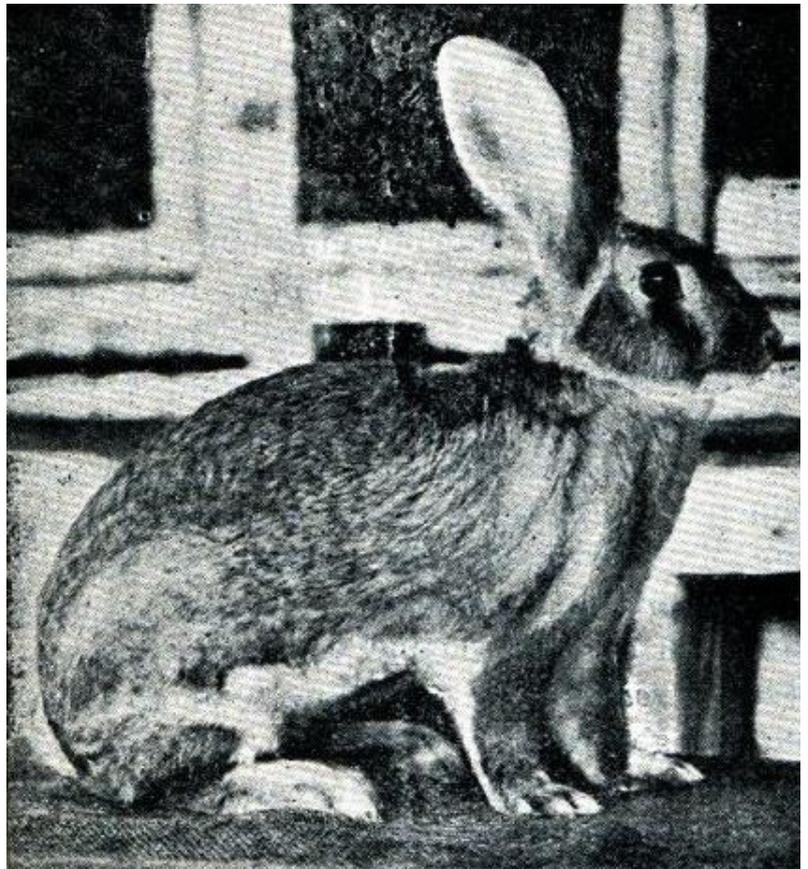
Prototipo de conejo Gigante de España. **Jesús Martín de Frutos**. *Conejos y conejares*, 1950.



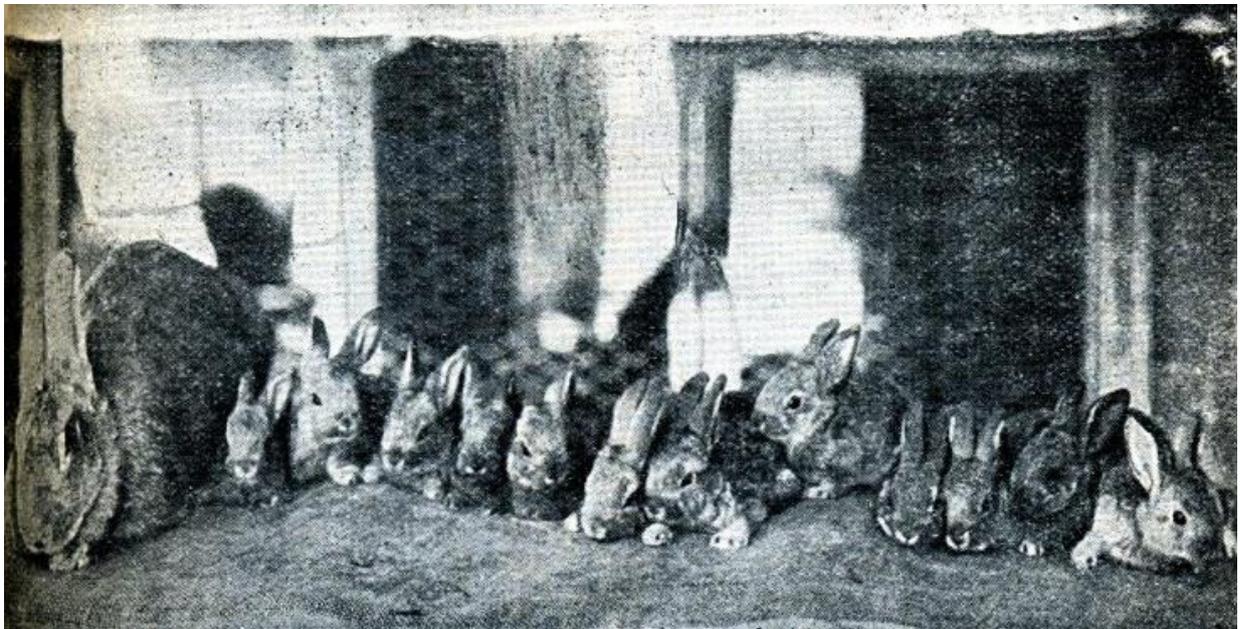


Conejo Gigante de España, capa gris. **Jesús Martín de Frutos**. Conejos y conejares, 1950.

El famoso macho “Cabañal”, de raza Gigante de España, que figuró como reproductor de un conocido conejar valenciano. **Jesús Martín de Frutos**. Conejos y conejares, 1950.



Conejo Gigante de España  
variedad Pardo. **José Ferrer Palaus, José Valle Arribas. Revisada por Toni Roca. *El arte de criar conejos*, 1991.**



Hembra Gigante de España con su prole. **Jesús Martín de Frutos. Conejos y conejares, 1950.**



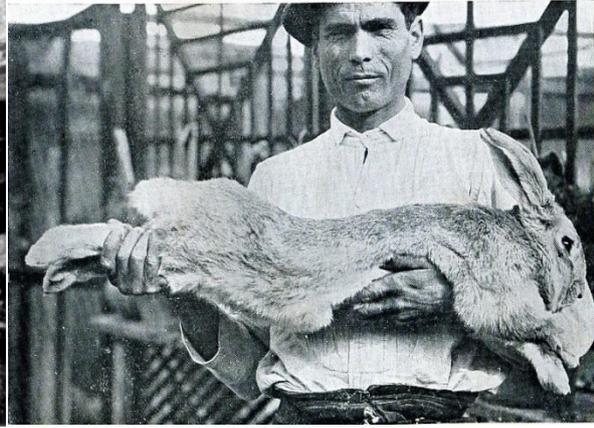
Dos ejemplares de Gigante de España. **Emilio Ayala Martín**. *Cunicultura. Generalidades y principios*, 1944.



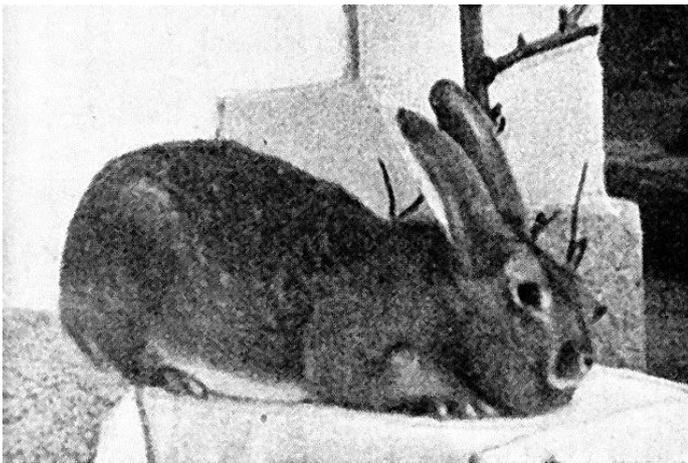
Dos ejemplares de Gigante de España. **Emilio Ayala Martín**. *Cunicultura*, 1941.



Gigante de España, 1950



Gigante de España, 1950



gigante de España, 1950



Gigante de España, 1986

Gigante de España, 2011



Gigante de España 2012



## Agradecimientos y Colaboraciones.

Han colaborado en la elaboración de esta memoria:

- Por parte de **ASEMUCE**: Modesto Alonso, Marina Certucha, Carlos Contera, Francisco Ibáñez, Manuel Luque, Yolanda del Olmo, Julián Paños, Toni Roca, Evangelina Rodero, y Pilar Zaragoza.
- Por parte de la **Universidad Complutense**: a) Los profesores o investigadores Javier Cañón, Oscar Cortés, Susana Dunner; b) Los técnicos Izaskun Hurtado, Estefanía Martín, Rocío Parellada, y Eva Solano.

El trabajo ha sido patrocinado y financiado por **SUPER FEED S.L.** y la **Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios** del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Agradecemos especialmente a **Guillaume Queney** (Antagene Service, [www.antagene.com](http://www.antagene.com)) quien nos ha proporcionado los estándares de los marcadores, así como la información genética de las razas no españolas y poblaciones salvajes. El **Servicio de Genética** de la Universidad Complutense de Madrid ([www.ucm.es/genetvet](http://www.ucm.es/genetvet)) se encargó de genotipar las muestras de las razas españolas y parte de las poblaciones salvajes.

Agradecemos igualmente a quienes nos han proporcionado muestras de las dos sub-especies, José García López y Miguel García Munilla (*C.c.algirus*), y Felipe Blanco Palmero, Carlos Contera Alejandro y José Luis Garrido Martín (*C.c.cuniculus*).