

Historia, caracterización y situación actual del conejo **Antiguo Pardo Español**



Noviembre, 2015

PRÓLOGO.....	3
I.- ORIGEN DEL CONEJO DOMÉSTICO.-	4
II.- EL CONEJO ANTIGUO PARDO ESPAÑOL.-	7
II.1.- ORIGEN.-	7
II.2.- ESTUDIO MORFOLÓGICO Y FANERÓPTICO DEL ANTIGUO PARDO ESPAÑOL.-	10
II.2.1.- Estudio morfo-estructural de las hembras.-	11
II.2.2.- Estudio de las proporciones en las hembras.-	11
II.2.3.- Estudio del modelo morfo-estructural de las hembras.-	12
II.2.4.- Estudio de la longitud del pelo y tamaño de orejas en las hembras	12
II.2.5.- Estudio morfo-estructural de los machos.....	13
II.2.6.- Estudio de las proporciones en los machos	14
II.2.7.- Estudio del modelo morfo-estructural de los machos.....	14
II.2.8.- Estudio de la longitud del pelo y tamaño de orejas en los machos	14
II.2.9.- Dimorfismo sexual	14
II.2.10.- Análisis de las variables cualitativas.	15
II.3.- APTITUDES DEL CONEJO ANTIGUO PARDO ESPAÑOL.-	16
II.4. PATRÓN DE LA RAZA ANTIGUO PARDO ESPAÑOL.-	18
III.- RAZAS AFINES.-	21
A) CONEJO AZUL DE VIENA	21
B) CONEJO NEOZELANDÉS BLANCO	22
C) CONEJO CALIFORNIANO	22
D) LEONADO DE BORGONA	23
IV.- CENSO Y DISTRIBUCIÓN.-	24
V.- SITUACIÓN POBLACIONAL DE LA RAZA DE CARA A SU CLASIFICACIÓN.-	25
VI.- CARACTERIZACIÓN GENÉTICA.-	26
VI.1. MATERIAL Y MÉTODOS.-	26
VI.2. RESULTADOS.-	29
VII.- MEDIDAS SOBRE GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA RAZA PARDO COMUN ESPAÑOL.-	42
VII.1.- ORGANIZACIÓN DE LA CRÍA Y CONTROL DE POBLACIONES.-	42
VII.2. FOMENTO Y DIFUSIÓN	43
IX.- DISPONIBILIDAD DE UN PROGRAMA DE MEJORA (CONSERVACIÓN O SELECCIÓN).-	45
IX.- ASOCIACIONES Y ORGANIZACIONES DE CRIADORES.-	48
X.- DISPONIBILIDAD DE MATERIAL GENÉTICO O BANCO DE GERMOPLASMA.-	49
Conclusiones.-.....	49
Bibliografía.-.....	50
ANEXO I.....	53
ANEXO II.....	57
ANEXO III.....	60
Agradecimiento y colaboraciones.	63

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 cunícolas 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.

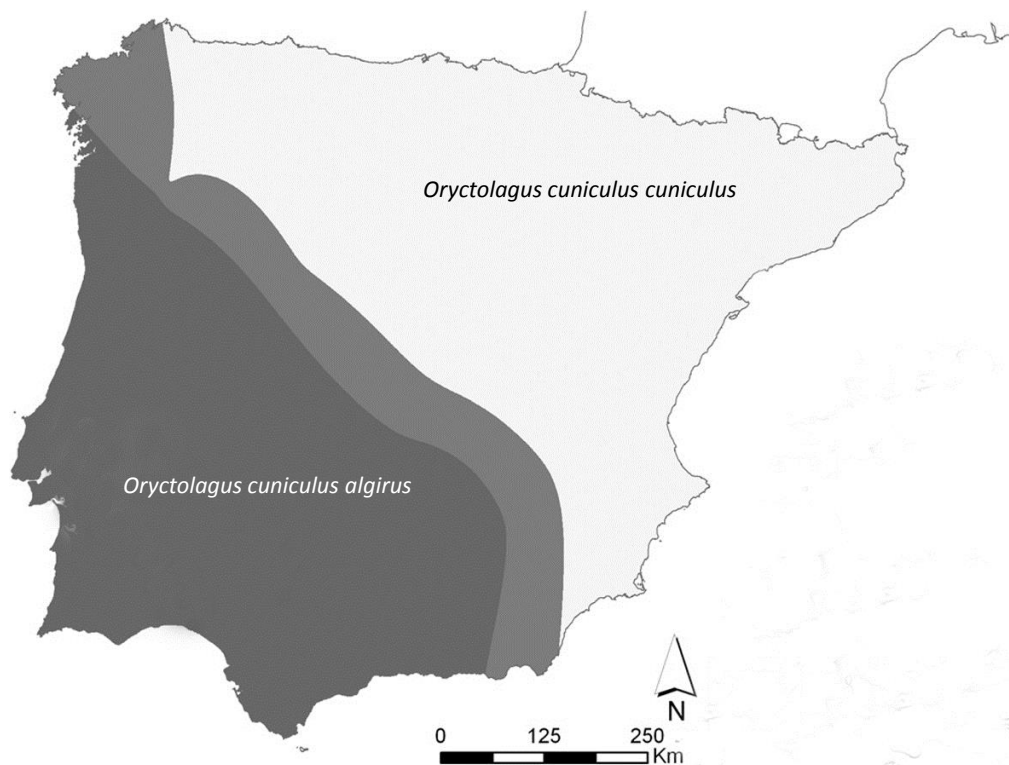
Finalmente, el paralelismo que hay entre ambas poblaciones sobre su precaria situación actual como recurso zoogenético, hace que las consideraciones que se presentan en sus memorias sobre actuaciones futuras para, primero conservar y, en su caso, mejorar estos recursos sigan pautas generales muy similares.

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.



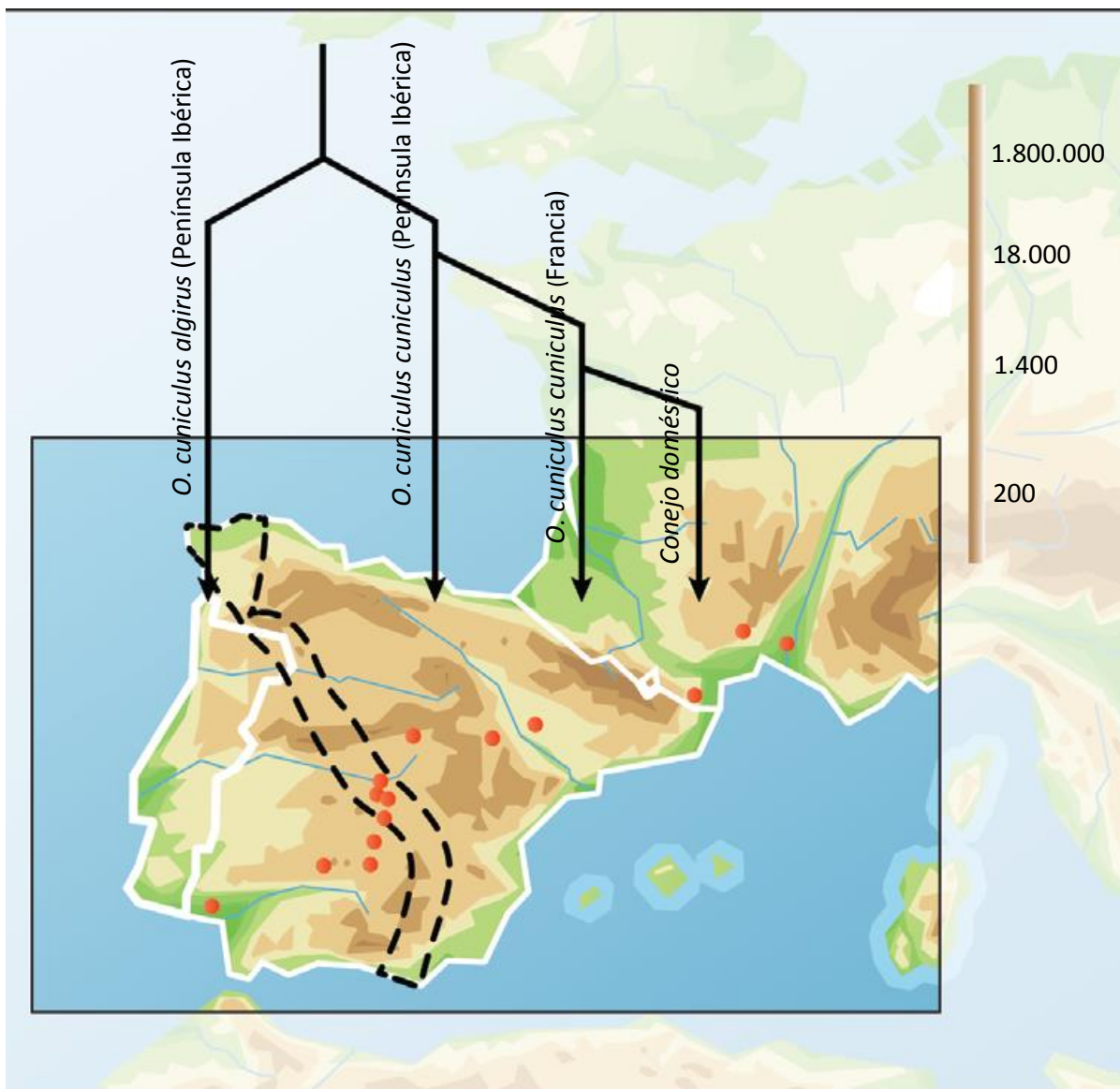
Sin embargo, puesto que no parece que existiera ningún procedimiento de apareamientos selectivos, algunos autores no lo consideran como un proceso de domesticación (Carneiro et al., 2011), considerando que la verdadera domesticación que dio lugar a la mansedumbre y a una cierta selección para caracteres 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 conoespecíficos 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.

II.- EL CONEJO ANTIGUO PARDO ESPAÑOL¹.-

II.1.- Origen.-

Es el llamado conejo de corral o conejo del país, en diferentes regiones españolas, es un animal rústico, entendiéndose como tal la ausencia de selección intensa para caracteres productivos. Catalogado como conejo eumétrico, de tipo mediano, y un peso vivo adulto de 3,5 a 5 kg, y de pelaje gris agutí, con variedades

¹ A lo largo del texto se mantendrá este nombre para el conejo común o conejo del país al ser la propuesta de denominación que se hace para esta raza desde **ASEMUCE**.

blancas, rojizas, negras, manchadas (Gutiérrez, 1944; Martín de Frutos, 1950; Leonart, 1998).

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.



En España no existe actualmente 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.

Refieren López y Sierra (1998) que *“Dicen los textos de Producción Cunícola que en España el interés por crear razas de conejos ha sido escaso, tal vez por la abundancia de material en estado salvaje. Lo mismo podría decirse en relación con la conservación y la recuperación de razas en esta especie: las pocas razas que en algún momento estuvieron presentes en nuestro país han desaparecido prácticamente. Por ejemplo, las razas Andaluza y Moruna o el Lebrél Español o, incluso, el Conejo Común que hasta no hace demasiado tiempo se localizaba en la mayoría de conejares españoles y que cada vez se encuentra más cruzado con conejos blancos”*.

El conejo Antiguo Pardo Español (APE), tradicionalmente denominado —conejo común y —conejo del país ha predominado hasta hace poco en muchos corrales y jaulones donde se practicaba la cunicultura de ámbito rural. Un ancestro de este conejo llegó a las casas de labor a partir de las leporarias romanas y se mantuvo como recurso primordial de la alimentación de la familia en la mayor parte de la península. Se trató siempre de una población de explotación campesina. Criado en corrales durante el Renacimiento y alojado en jaulas elevadas del suelo cuando estas se pusieron de moda y al alcance de los agricultores.

Constituyó una población muy numerosa que se extendía por toda España y que, frecuentemente, no era considerada como una raza sino como la forma “domesticada” (criada en cautividad) del conejo salvaje español sin especialización, ni selección “fecundo, rústico y sobrio”, llegándose a la errónea creencia de que era equivalente al conejo salvaje criado en cautividad para la repoblación de fincas cinegéticas. Recordemos que España, o Hispania como la denominaron los romanos ha sido siempre un país de conejos. Una hipótesis del origen de la denominación romana de Hispania es la latinización de la denominación que de España dieron los fenicios, d’I-Sapham-IM o tierra de conejos (Rougerot, 1981).

Con el tiempo, el Antiguo Pardo Español, en manos de unos pocos criadores, que lo mantuvieron y seleccionaron como la especie doméstica que realmente ha evolucionado hacia una mayor homogeneidad de caracteres fanerópticos y hacia formas y tamaños más productivos pero que no llegan a competir con los de las líneas especializadas, sintéticas o sus cruzamientos.

La confusión sobre su identidad con respecto al conejo salvaje y su sustitución por las razas estandarizadas, han propiciado el detrimento de su censo, que en la actualidad se reduce a unas pocas decenas de reproductores registrados en toda España. Es importante tener en cuenta, además, que en España existe una importante producción de conejo salvaje con fines cinegéticos estimada en unos 250.000 conejos anuales en unas 115 granjas distribuidos por toda la geografía española (Tablas 1 y 2) (Sánchez-García et al., 2012).

El objetivo de esta memoria es llevar a cabo la caracterización necesaria que permita el identificar como raza al Antiguo Pardo Español de forma que pueda beneficiarse de las herramientas aplicables a las poblaciones de animales domésticos oficialmente reconocidas como razas, y comenzar un proceso de

conservación que permita su sostenibilidad a medio plazo como parte de los recursos genéticos animales de este país.

II.2.- Estudio Morfológico y Faneróptico del Antigo Pardo Español.-

Para el trabajo actual se han muestreado 121 conejos, 94 hembras y 27 machos, procedentes de dos núcleos, y dos grupos de edad, 6 meses (49 conejos), y más de 10 meses (71).

En la Tabla 3 figura, además de la media y coeficiente de variación (C.V.), la influencia que sobre las variables zoométricas ejercen el sexo, el núcleo de muestreo, y las interacciones edad-sexo y sexo-núcleo.

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

VARIABLE	Media	C.V.	SEXO	NÚCLEO	EDAD*SEXO	SEXO*NÚCLEO
LONGITUD DE PELO (cm)	2,25	24,25		*	*	
PESO (Kg)	3,84	15,19				
LONGITUD OREJAS (cm)	11,87	8,08		*		
ANCHURA OREJAS (cm)	5,84	7,18	*			*
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	35,31	7,50				
PERIMETRO TORÁCICO (cm)	31,81	7,35		*		*
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	35,33	10,12				
PERIMETRO MUSLO (cm)	15,27	16,35				

No se apreciaron diferencias entre los dos grupos de edad para ninguna de las variables de trabajo, el sexo afecta sólo a la anchura de las orejas, y se observaron interacciones con el efecto núcleo, tanto para esta variable como para el perímetro torácico, así como con la edad para longitud de pelo. El núcleo al que pertenece el individuo es el efecto que influyó de manera significativa para un mayor número de variables, longitud de pelo, longitud de oreja y perímetro torácico.

A continuación presentamos los principales estadísticos y sus relaciones por sexo de las variables zoométricas presentadas en la Tabla 3.

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

En la Tabla 4 se presentan los estadísticos descriptivos de las principales medidas zoométricas de las 94 hembras a las que se registró la información. De los resultados obtenidos se deduce una gran homogeneidad en las medidas corporales de las hembras dado que sus coeficientes de variación son relativamente reducidos (< 15%).

La variabilidad es especialmente pequeña en el *diámetro longitudinal*, con conejas de 30 a 40 cm de longitud, siendo los caracteres más variables el *peso* y el *perímetro del muslo*.

Tabla 4.- Estadísticos descriptivos de medidas zoométricas de 94 hembras de APE

	Media \pm ET	Coefficiente de Variación
LONGITUD DE PELO (cm)	2,29 \pm 0,06	24,50
PESO (Kg)	3,81 \pm 0,05	12,58
LONGITUD OREJAS (cm)	11,96 \pm 0,11	8,73
ANCHURA OREJAS (cm)	5,83 \pm 0,04	7,40
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	35,31 \pm 0,24	6,59
PERIMETRO TORÁCICO (cm)	31,51 \pm 0,20	6,25
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	35,28 \pm 0,33	9,14
PERIMETRO MUSLO (cm)	15,22 \pm 0,26	16,20
ÍNDICE CORPORAL	112,44 \pm 0,96	8,26
ÍNDICE FORMA	0,04+0,003	89,19

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

Los valores del *índice corporal*, que relaciona el perímetro del tórax y el diámetro longitudinal, (Tabla 4) muestra un animal con tendencias hacia proporciones alargadas que podríamos categorizar como sublongilíneas.

El *índice de forma*, que relaciona el perímetro del tórax con el abdominal, resultó muy variable, y aunque, en algunos casos, el perímetro posterior supera al anterior, con lo que la forma sería cónica, en la mayoría la forma sería cilíndrica o rectangular que es una conformación más favorable para la producción de carne.

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

En la Tabla 5 se presentan las correlaciones entre las parejas de variables, apareciendo una correlación positiva y significativa en sólo 7 casos de los 30 posibles, es decir el modelo morfo-estructural tiene un bajo nivel de armonía, lo que podría ser interpretado como una ausencia de un modelo estandarizado en la población.

El *peso* aparece lógicamente en todos los casos fuertemente correlacionado con las medidas de los perímetros, con excepción del *perímetro del muslo*, tal como se observa en el Gigante de España.

Tabla 5.- Coeficientes de correlación entre las variables de trabajo en hembras de APE (se muestran sólo los valores significativos $p < 0,05$)

	PESO (Kg)	OREJAS LONGITUD (cm)	OREJAS ANCHURA (cm)	DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	PERIMETRO TORÁCICO (cm)	PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	PERIMETRO MUSLO (cm)
LONGITUD DE PELO (cm)							
PESO (Kg)					0,36	0,33	
LONGITUD OREJAS (cm)			0,39	0,40			
ANCHURA OREJAS (cm)				0,36			
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)						-0,39	
PERIMETRO TORÁCICO (cm)						0,35	
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)							

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

Como se puede observar en la Tabla 4, la longitud del pelo en las hembras es bastante variable (C.V.= 25 %), oscilando entre los 1,1 y 3,5 cm, con una media de

2,9 cm y que según el CERB -Club des Éleveurs de Races Belges- (2006) estaría entre las categorías de corto y bastante largo.

Según el CERB, la longitud de las orejas en las razas de tamaño medio estaría entre 13 cm y de 9 cm, por lo que los resultados obtenidos las catalogarían como de longitud media en proporción al tamaño. La longitud duplica la anchura, estando ambas variables significativamente correlacionadas ($p < 0,05$).

II.2.5.- Estudio morfo-estructural de los machos

Los resultados de las variables morfo-estructurales que figuran en la tabla 6 ponen de manifiesto que presentando valores medios muy similares a los de las hembras, a excepción del *perímetro torácico*, que lógicamente se encuentra correlacionado con el peso, siendo éste mayor en los machos y desenvolviéndose dentro del tamaño mediano, pero muy próximo al grande, los valores de las variables en los machos tienen un mayor grado de dispersión, aunque los caracteres que presentan mayor variabilidad en machos son los mismos que las que los presentan en las hembras.

Tabla 6.- Estadísticos descriptivos de las medidas zoométricas de 27 machos de APE

	Media \pm ET	Coefficiente de Variación
LONGITUD DE PELO (cm)	2,13 \pm 0,14	32,93
PESO (Kg)	4,06 \pm 0,20	22,28
LONGITUD OREJAS (cm)	11,58 \pm 0,18	8,19
ANCHURA OREJAS (cm)	5,87 \pm 0,09	7,45
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	35,62 \pm 0,63	8,81
PERIMETRO TORÁCICO (cm)	33,22 \pm 0,79	12,30
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	35,50 \pm 0,90	13,24
PERIMETRO MUSLO (cm)	15,48 \pm 0,51	17,19
ÍNDICE CORPORAL	109,82 \pm 2,56	11,86
ÍNDICE FORMA	0,03 \pm 0,006	134,6

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

Similares consideraciones a las realizadas para las hembras podrían hacerse para los machos, que muestran su tendencia hacia las formas longilíneas y cilíndricas, aunque, la forma longilínea es más manifiesta en las hembras que en los machos.

II.2.7.- Estudio del modelo morfo-estructural de los machos

La correlación entre las variables de medidas morfo-estructurales de la Tabla 6, sólo fue significativa entre el *peso* y el *perímetro torácico*, y entre este y el *perímetro abdominal*. Aunque el número de variables es reducido, se podría decir que los animales incluidos en el análisis constituyen una muestra poco armónica y poco definida en su modelo corporal.

II.2.8.- Estudio de la longitud del pelo y tamaño de orejas en los machos

Igual que en las hembras, en los machos la *longitud del pelo* resultó un carácter con una elevada dispersión (C.V.= 32,9 %) alrededor de la media de 2,13 cm, oscilando entre corto y bastante largo.

Las orejas de los machos son medianas en su longitud, con rangos de variación entre los 10 y los 14 cm, y valores similares a los obtenidos en las hembras (Tabla 4). Son de forma proporcionada y la longitud dobla la anchura.

II.2.9.- Dimorfismo sexual

La población tiene un reducido dimorfismo sexual respecto a las variables morfo-estructurales, y tan solo el carácter *longitud de orejas* y *perímetro torácico* debido a la interacción con el núcleo muestran diferencias significativas ($P < 0,01$), teniendo los machos un valor más elevado (Tabla 7).

Tabla 7.- Valores medios por sexo y nivel de significación entre las diferencias mediante una prueba t de Student de las medidas morfo-métricas de conejo antiguo pardo español (NS: no significativo; * P<0,01).

	MEDIA MACHOS	MEDIA HEMBRAS	
LONGITUD DE PELO (cm)	2,13	2,29	NS
PESO (Kg)	4,06	3,81	NS
LONGITUD OREJAS (cm)	11,57	11,96	NS
ANCHURA OREJAS (cm)	5,87	5,83	NS
DIÁMETRO LONGITUDINAL (cm)	35,62	35,31	NS
PERIMETRO TORÁCICO (cm)	33,22	31,51	*
PERIMETRO ABDOMINAL (cm)	35,50	35,28	NS
PERIMETRO MUSLO (cm)	15,48	15,22	NS

II.2.10.- Análisis de las variables cualitativas.

En la Tabla 8 se presentan las frecuencias por sexo de las categorías en las diferentes variables cualitativas, así como la existencia o no de diferencias entre sexos. Como principal conclusión es que el perfil convexo está presente en ambos sexos, acompañado de una cabeza redondeada y ligera en relación al cuerpo. Las orejas tienen un perfil redondeado y suave. En relación al color de la capa, existe un marcado predominio de capa pardo gris-marrón, y en menor frecuencia las capas pardo gris-leonado, gris-chinchilla y marrón completa.

Se encontraron diferencias significativas entre sexos por un lado, para la variable *Tipo*, con un predominio del tipo compacto en las hembras frente al predominio del tipo semi-arqueado en los machos. Por otro lado, también se observaron diferencias significativas para la variable *Peso de la Cabeza*, expresando las hembras un predominio absoluto de cabezas ligeras frente a los machos, quienes en un 7,4 % poseen una cabeza voluminosa.

Tabla 8. Distribución de frecuencias y significación de la prueba chi-cuadrado para los caracteres cualitativos entre sexos del APE (NS: no significativo; * Significativo para $p < 0,05$).

CARACTERES	PROCENTAJE			
		HEMBRAS	MACHOS	
TIPO	COMPACTO	57,5	33,3	*
	CILÍNDRICO	0,0	3,7	
	ARQUEADO	0,0	3,7	
	SEMIARQUEADO	42,6	59,3	
FORMA DE LA CABEZA	REDONDEADA	97,9	100,0	NS
	ESTILIZADA	2,1	0,0	
PESO DE LA CABEZA	VOLUMINOSA	0,0	7,4	*
	LIGERA	100,0	92,6	
CAPA PARDO	GRIS LEONADO	13,8	4,7	NS
	GRIS MARRÓN	73,5	86,9	
	GRIS CHINCILLA	8,5	8,4	
	GRIS NEGRO	0,0	0,0	
	MARRÓN	4,3	0,0	
CABOS BLANCOS	NO	96,8	100,0	NS
	SI	3,2	0,0	
PERFIL	RECTILINEO	1,1	0,0	NS
	CONVEXO	98,9	100,0	
FORMA DE LAS OREJAS	REDONDEADA	97,9	100,0	NS
	PUNTIAGUDA	2,1	0,0	

En cuanto a los efectos del núcleo y la edad sobre estas variables cualitativas se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre núcleos para ambos sexos en el caso de las variables *Tipo* y *Capa Pardo*, mientras que para los dos grupos de edad no se observaron diferencias entre sexos para ninguna de las variables.

II.3.- Aptitudes del Conejo Antigo Pardo Español.-

Como frecuentemente ocurre con otras razas y poblaciones autóctonas españolas, las aptitudes productivas del Antigo Pardo Español se conocen con escasa precisión al haber estado dedicado fundamentalmente a la pequeña explotación para la producción de carne en granjas familiares de muy reducido tamaño, básicamente para autoconsumo.

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):

Especie	Proteína	Grasa	Agua
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

Fueron una serie de trabajos realizados a finales de los años 80 los que han proporcionado algunos datos relevantes sobre los principales parámetros productivos de esta población (Zaragoza et al., 1985; Rodellar et al, 1989a, b).

Utilizando como referencia los trabajos citados anteriormente, junto a otros en los que utilizan líneas con diferentes niveles de selección (Ortiz y Rubio, 2001; Pla et al., 1998; Hernández et al., 2004) es posible hacer un resumen de los principales parámetros productivos (Tabla 9).

Tabla 9.- Valores promedios (desviaciones típicas) de los principales caracteres productivos

Carácter	Media (error típico)
Nacidos totales	7,4 (0,7)
Nacidos vivos	6,8-7,3 (0,65)
Tamaño de camada destete	5,6-6,1 (0,87)
Peso medio nacimiento	60,2-60,7 (3,2)
Peso medio destete	606 (40,2)
GMD hasta destete	19,2-19,9 (1,22)
GMD destete-sacrificio	31,8 (1,77)
Rendimiento de canal	56,4 (0,57)
Duración de la gestación	31,2 (2,1)
Nº partos/hembra/año	7,24
Intervalo entre partos	50,4

II.4. Patrón de la raza Antiguo Pardo Español.-

Algunos autores (Gutiérrez, 1944; Martín de Frutos, 1950) han descrito el conejo de los corrales o conejo común sin llegar a redactar un patrón racial como tal. El modelo que cumplimentamos a continuación está redactado por el veterinario especialista en cunicultura **Carlos Contera**, presidente de ASEMUCE, siguiendo la norma ANCI para morfología de las razas de conejo doméstico:

Tipo. — Raza media, de corte clásico. De tipo eumétrico y formas redondeadas. Cuerpo cilíndrico sin masas corporales exageradas, equilibrada línea dorso-lumbar, grupa redondeada. Son de media longitud. La cabeza es fuerte, orejas medias, derechas, carnosos y pilosas. Los ojos bien abiertos y vivaces.

Peso. — Los machos adultos presentan un peso de 3,5 a 4,5, y las hembras adultas pesos entre 200 y 300 g superior a los machos. Estos pesos se entienden para ejemplares de ocho meses en adelante. Por otro lado, estos pesos se sitúan en el promedio aquellas las líneas genéticas que se utilizan en la producción comercial de carne, aunque en estas la edad a la que alcanzan dichos pesos es más reducida (~ 6 meses) (Roustan, 2012).

Valoración del peso							
KG	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7
PUNTOS	5	6	7	8	10	9	8

Piel y pelaje. — Piel no muy carnosa, ni gruesa. Papada sencilla en hembras. Pelaje corto, aunque no raso.

Cabeza. — Fuerte y ligeramente alargada. Perfil levemente convexo.

Ojos. — Bien abiertos y laterales, vivaces. Están de acuerdo en color con la intensidad de la capa, tienden al negro o al castaño oscuro.

Orejas. — Fuertes, carnosas, aunque no demasiado, pilosas y llevadas en V, con la apertura dirigida hacia delante y muy móviles. Longitud de 10 a 12 cm.

Color. — Pardo, propio del tipo tradicional. Con diferentes variaciones a leonado oscuro o matiz rojizo u ocre. Sin denotar colores pastel ni leonado o canela. 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. Se aceptan las capas o los tonos grises. Nunca blanco o negro, ni faltas de uniformidad.

Figura 4.- Carlos Contera. IV Jornada Técnica sobre Cunicultura. *Pautas de conducta en la especie cunícola y su aplicación industrial.* 1989 .

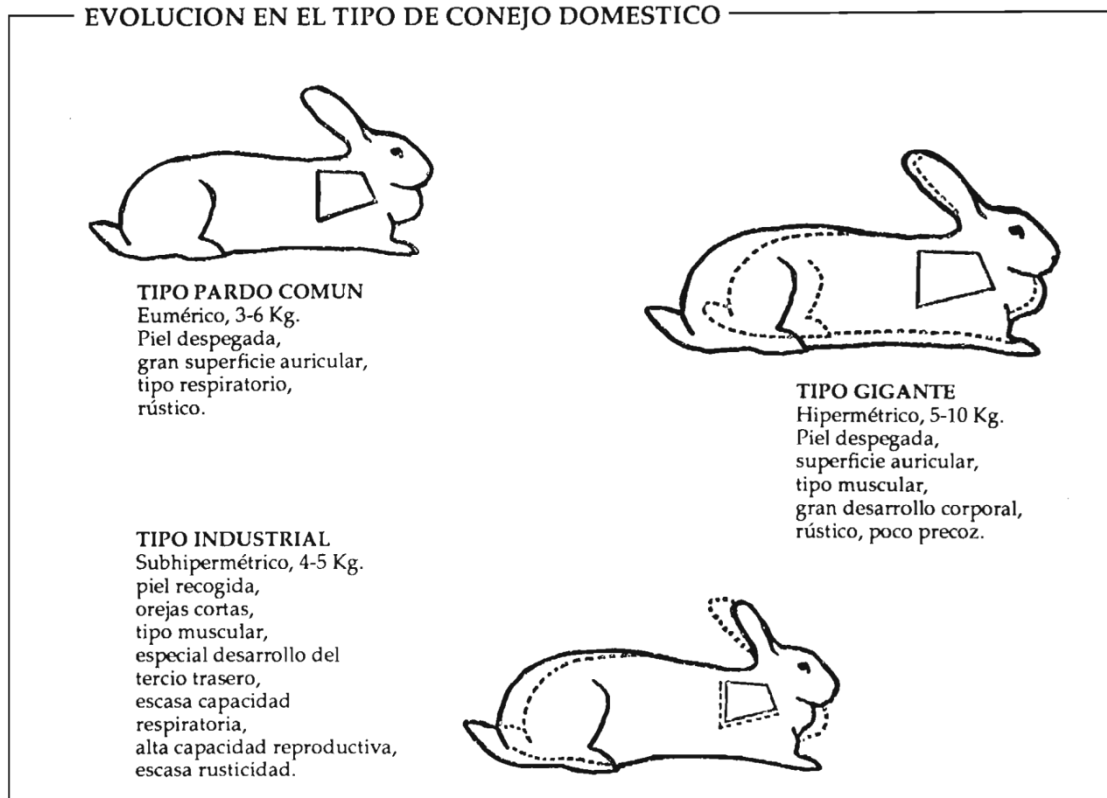


Figura 5.- Conejo Común Español. Mariano Herrera García, Francisco Peña Blanco y Evangelina Rodero. Conejos y especies peleteras: Caracteres étnicos y etológicos específicos. Censo y distribución mundial. Razas de conejos. Otras especies peleteras: Chinchilla, 2004-2005.



Defectos ligeros. — Tipo de estructura ligeramente débil, poco compacta. Colores impropios o inadecuados. Manchas blancas de pequeño tamaño en pecho, gorguera o cabos. Pelaje demasiado fino.

Defectos graves. — Atipicidad o sospecha de cruces precoces. Piel fina. Tendencia al gigantismo. Deformación en la línea lumbar, o en los aplomos, o dirección de extremidades.

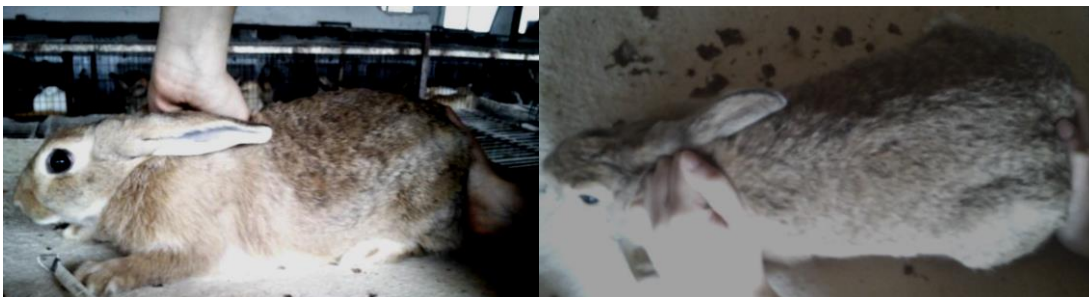
Escala de puntos:

Característica	Puntuación
Tipo y conformación	20
Peso	10
Pelaje y piel	20
Cabeza	15
Orejas	15
Capa o color	15
Presentación	5
Total puntos	100

Macho



Hembra



III.- RAZAS AFINES.-

Se han contemplado las principales razas de conejos de producción de carne y tamaño mediano.

a) Conejo Azul de Viena: De origen muy discutido.

Se trata de un conejo de talla media, bajo una explotación tanto de carne, principalmente, como de pelo, con características diferenciales con el Antiguo Pardo Español.

Se trata de un conejo con gran vivacidad, vigoroso y rústico, de carne muy blanca y suave.

- Aspecto general: forma horizontal, alargada y adelantada.
- Cabeza: bastante fuerte, ancha en los machos, más finos y ligeramente afilada en las hembras.
- Garganta: exenta de papada en los ejemplares jóvenes; una ligera papada en las hembras adultas.
- Ojos: pupila azul oscuro, grandes, muy vivos y brillantes, iris azul mas claro.
- Orejas: anchas, llevadas muy altas, largas, con las extremidades redondeadas.
- Patas: fuertes, musculadas, bien proporcionadas.
- Pelaje: pelo bastante largo, espeso, brillante, muy suave, homogéneo y sedoso.
- Color: azul pizarra-oscuro, de igual matiz en todo el cuerpo.
- Peso: 3,5 a 5 kilogramos.

Ejemplar de Azul de Viena.
Fotografía de C. Contera (2013)



b) Conejo Neozelandés Blanco

Es la raza cunícola productora de carne más cosmopolita junto con la Californiana. También este conejo es apreciado en peletería. Es de origen estadounidense, de color blanco con pelos brillantes. Su cuerpo es macizo, con los flancos redondeados. Es un animal precoz y se encuentra mejorado zootécnicamente.

A partir de 1970 tuvo gran expansión en España cruzándose en muchos casos con poblaciones autóctonas y con otras razas. La razón de la expansión hay que verla en su excelente calidad maternal y docilidad, asociada a un crecimiento y rendimiento a la canal notables. Junto a las citadas cualidades cárnicas, hay que resaltar una calidad peletera sobresaliente.

- Cabeza: ancha y ojos de color rosado.
- Cuello: Ligera papada en las hembras.
- Orejas: De grosor medio y bien implantadas sobre la cabeza, erguidas. Extremos redondeados
- Color: Blanco. Existen otras variedades en color negro y leonado.
- Peso: Tamaño mediano. El animal adulto pesa de 4,0 a 5,0 Kg.

Ejemplar de Neozelandés Blanco. Fotografía de C. Contera (2013)



c) Conejo Californiano

Se trata de una de las razas de mayor aptitud cárnica. También de origen estadounidense, aunque se seleccionó en Francia procedente del Pequeño Ruso y Chinchilla para dar una buena estructura cárnica, a la vez que una excelente

densidad de pelo. Los machos de este cruce se aparearon repetidamente con hembras Neozelandesas, fijándose posteriormente el tipo.

Es fuerte, rústico y precoz. El principal inconveniente de esta raza es su temperamento nervioso.

- Cabeza: bien formada, llevada erecta sobre el cuello corto, cerca del cuerpo. La cabeza de los machos será levemente más pesada y fuerte que la de las hembras.
- Orejas: el largo estará en proporción con la medida del cuerpo, siendo bien unidas sobre la cabeza, fuertes en la base, llevadas en posición erecta.
- Cuerpo: Medianamente largo. Posee un lomo compacto y carnoso.
- Color: De color blanco con hocico, orejas, patas y cola, negros o habana más acusados en climas fríos. Al no ser albino, es menos susceptible a las variaciones de temperatura.
- Cabeza: Maciza. Cuello con escasa papada
- Ojos: Vivos y rosados.
- Peso: Tamaño mediano con peso adulto alrededor de los 4Kg.



Ejemplar de Californiano. Fotografía de C. Contera (2013)

d) Leonado de Borgoña

Forma parte de las razas más destacadas en producción cárnica. De origen francés, es un animal rechoncho y musculado, rústico y precoz, con buena

morfología corporal y facilidad de engrasamiento. No se adapta bien a los suelos de rejilla, lo que supone un grave problema para una explotación industrial.

- Pelo: Presenta el pelo liso y tupido de color rojizo en todo el cuerpo a excepción del vientre que es blanco.
- Ojos: Oscuros
- Peso: Tamaño mediano, con peso adulto entre los 4,0 y 4,5 Kg.

Ejemplar de Leonado de Borgoña.
Fotografía de C. Contera (2013)



IV.- CENSO Y DISTRIBUCIÓN.-

El Antiguo Pardo Español se ha visto desplazado en las últimas décadas por conejos de tipo moderno, albinos e híbridos, aunque su pujanza reproductiva lo mantiene en muchas explotaciones familiares del sureste español, en Galicia, Asturias y algunas localidades de Aragón y Castilla-León. También se encuentran ejemplares en Portugal y en plazas limítrofes.

Los núcleos especializados en su cría y selección son muy reducidos, citándose a continuación los más relevantes:

- D. Francisco Ibáñez - La Senia (Tarragona): 20 reproductoras
- D. Francisco Carrillo – Priego de Córdoba (Córdoba): 100 reproductoras

Criadores con ejemplares aislados en Murcia y Almería

- D. Sebastián Rodríguez - Cuevas de Almanzora (Almería)
- D^a Encarnación Segura - Pulpí (Almería)

- D. Modesto Alonso - Pulpí (Almería)
- D^a Magdalena Díaz - La Cueva del Pájaro - Carboneras (Almería)
- D. José y D. Angel Martínez Barba - Llano de Brujas (Murcia)

Como ya hemos indicado, la raza se mantiene sobre todo en pequeños núcleos familiares en diversos puntos de la geografía española. De acuerdo a los estudios realizados en cuanto a la localización de estos pequeños núcleos, podemos estimar la población actual en unos 1.000 ejemplares aproximadamente, 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 200 (100 machos, 900 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 o de apareamiento. 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) 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). 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 10.

Tabla 10.- 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	AATCAGCCTCTATGAATCCC	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 11 figuran las muestras de cada población utilizadas en los análisis, y en la Tabla 12 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 6 se presentan las posiciones aproximadas de los lugares de muestreo de las diferentes poblaciones y razas españolas (las posiciones de los muestreos proporcionados por G. Queney se pueden encontrar en Queney et al., 2001).

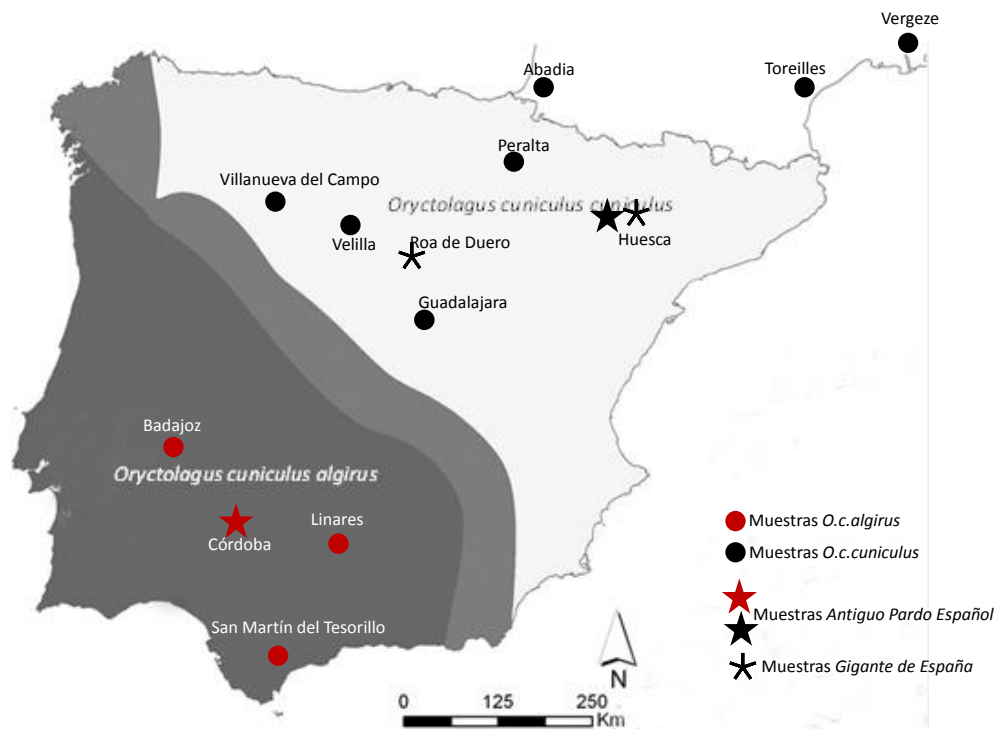
Tabla 11.- Origen, salvaje o domésticos, subespecies o raza y número de muestras disponibles.

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 12.- 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 6.- 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 UPGMA.

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 Antigo 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 13 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



Thüringer

Tabla 13.- 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*
Liebre 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

¹ Valores del error típico entre 0,03 y 0,09. ² 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 14 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 14.- Valores de riqueza alélica basado en 20 individuos

Poblaciones salvajes	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
Poblaciones domésticas	Antiguo Pardo Español	5,3
	Blanco de Viena	3,9
	Gigante Húngaro	3,8
	Bélier	3,8
	Fauve de Bourgogne	3,7
	Himalaya	3,6
	Argenté de Champagne	3,6
	Chinchilla	3,5
	Inglés	3,4
	Thuringer	3,2
	Gigante de España	3,1
	Liebre Belga	2,9

En las tablas 15 y 16 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 15.- Comparación de los parámetros de diversidad, riqueza alélica, heterocigosis observada (H_o) y esperada (H_e) entre las poblaciones salvajes francesas y las españolas.

	Riqueza alélica*	H_o	H_e^*
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 16.- Comparación de los parámetros de diversidad, riqueza alélica, heterocigosis observada (H_o) y esperada (H_e) entre las poblaciones salvajes y las razas domésticas.

	Riqueza alélica*	H_o^*	H_e^*
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 15) 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 7 y 8 (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 7.- Interpolación de la diversidad génica en las poblaciones salvajes de *O. cuniculus* en Europa Occidental.

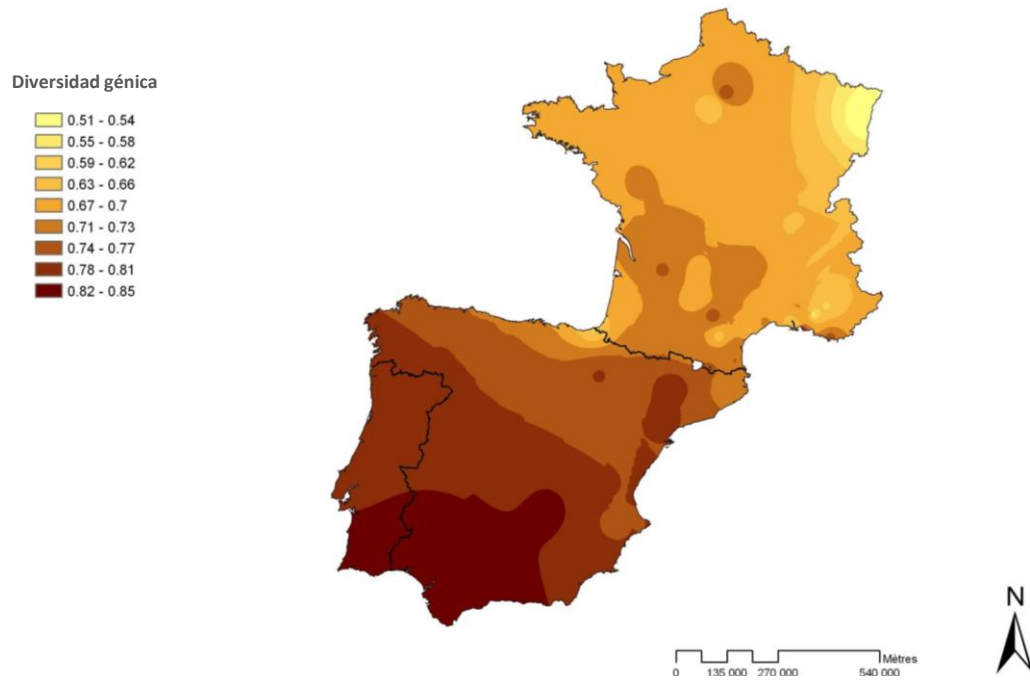
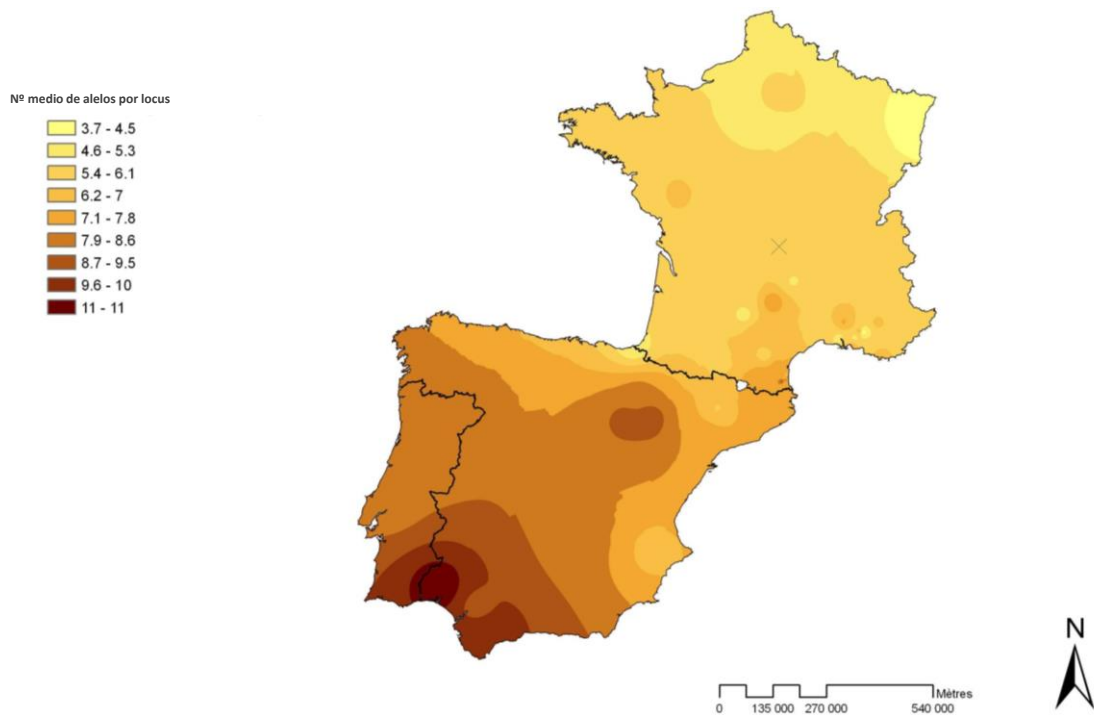


Figura 8.- Interpolación del promedio de alelos por locus en las poblaciones salvajes de *O. cuniculus* en Europa Occidental.



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 16). 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).

Resulta llamativa la situación encontrada en el Antiguo Pardo Español por su elevada diversidad, tanto en términos de heterocigosis, como en términos de riqueza alélica, con valores comparables con los de muchas de las poblaciones muestreadas de la subespecie de *O.c.cuniculus*. Se podría pensar que esta diversidad fuera fruto de una mezcla de poblaciones genéticamente diversas, pero esta mezcla tendría consecuencias en el signo y magnitud del F_{IS} que debería manifestar un significativo incremento de la heterocigosis observada (efecto Wahlund), y por lo tanto un signo negativo, algo que no ocurre. Otra alternativa podría ser, como ocurre en poblaciones o razas divididas en subpoblaciones, que la explotación de esta raza en pequeños núcleos, con un nivel de intercambio genético limitado hubiera favorecido el mantenimiento de variantes alélicas entre las diferentes poblaciones, pero esta opción tendría un reflejo en un valor elevado de F_{IS} , hipótesis que tampoco se acepta ya que el estimador de ese parámetro no es diferente de 0.

Por otro lado, en la Tabla 17 figuran los promedios de las distancias genéticas, en términos de F_{ST} , de cada población o raza al resto de poblaciones o razas, figurando las poblaciones o razas 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 forma que un mayor parecido entre los individuos de una raza implica un mayor distanciamiento entre razas. Sin embargo, esta elevada diversidad en el Antiguo Pardo Español no supone reducción en la distancia genética entre esta raza y el resto de razas consideradas, de hecho después de las razas de Gigante de España y de la denominada Liebre Belga, ambas con una reducida diversidad, es la raza que mayor distancia genética promedio refleja (Tabla 17). El número de alelos exclusivos detectados en esta raza mostraría que la diversidad no es compartida con la mayoría de las poblaciones y razas analizadas, siendo la causa del alejamiento genético.

Serán necesarios trabajos adicionales para comprobar el origen de esta elevada diversidad genética en el Antiguo Pardo Español.

Tabla 17.- Promedio de las distancias genéticas, en términos de F_{ST} , de cada población o raza respecto al resto.

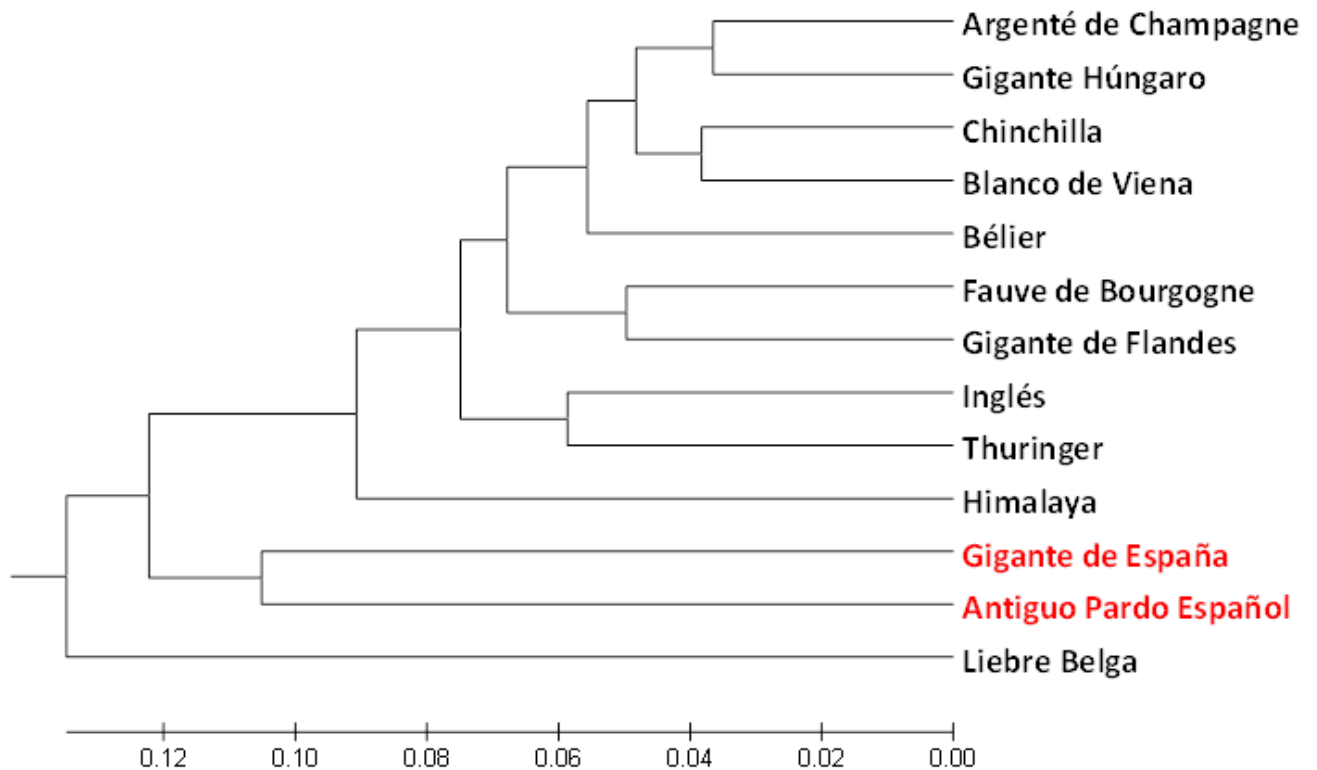
Poblaciones salvajes	Este de Francia	0,269	Poblaciones domésticas	Gigante de España	0,277
	Nordeste de España	0,215		Liebre Belga	0,270
	Sur de Francia	0,212		Antiguo Pardo Español	0,224
	Sur de España	0,207		Himalaya	0,214
	Oeste de Francia	0,202		Inglés	0,211
	Sur de Francia	0,197		Thuringer	0,207
	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		0,182	
		Argenté de Champagne		0,181	
		Chinchilla		0,178	
		Bélier		0,171	

En la Tabla 18 desglosamos por parejas las distancias genéticas (F_{ST}) cuya representación mediante el algoritmo UPGMA aparece en la Figura 9.

Tabla 18.- Distancia genética, en términos de F_{ST} , entre las 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 9.- Representación en forma de dendrograma mediante el algoritmo UPGMA de la matriz de distancias genéticas que aparecen en la Tabla 18.



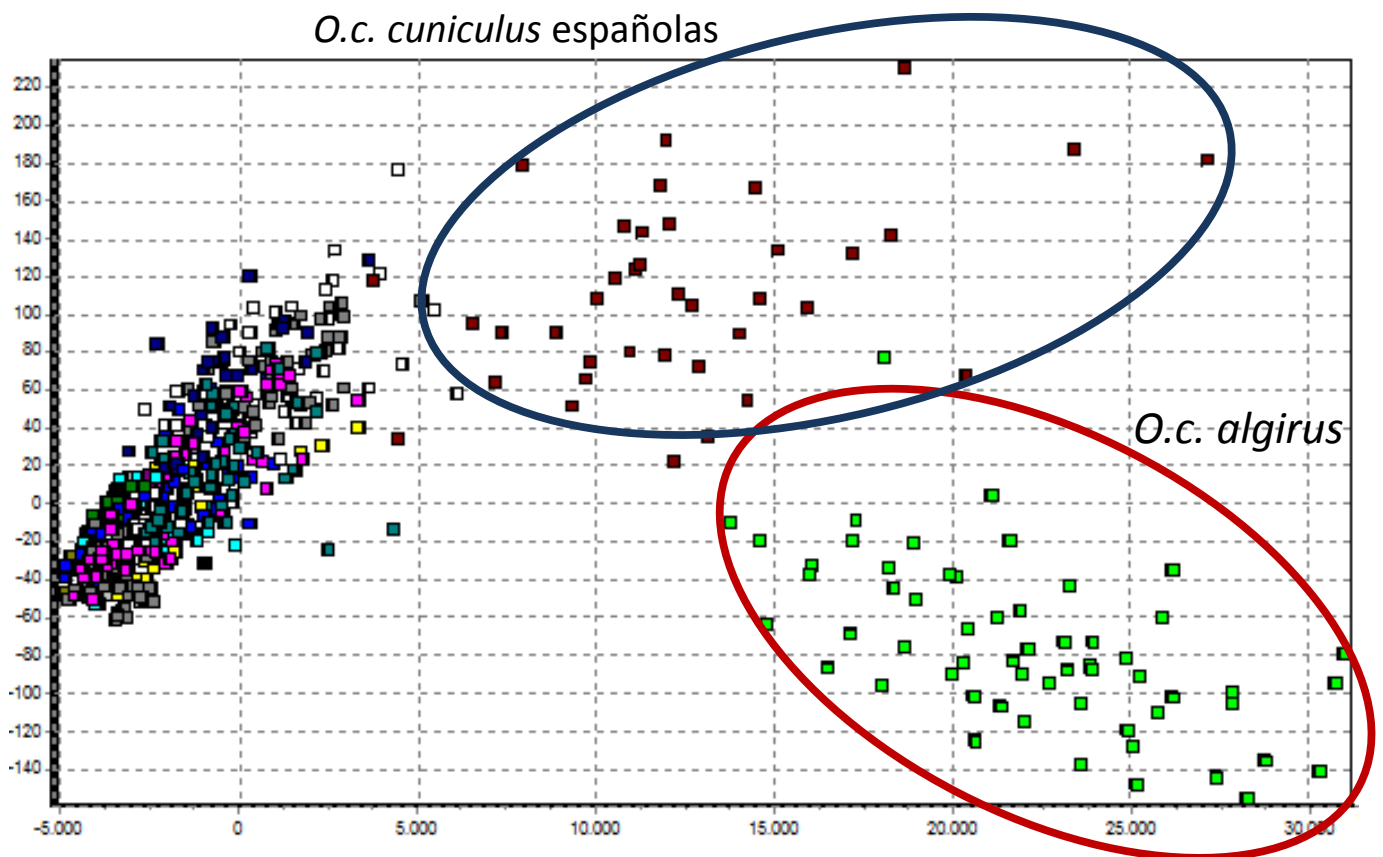
Esta gráfica muestra que junto con la raza de conejos Liebre Belga, las dos españolas son las que más han sufrido la deriva genética, posiblemente en procesos diferentes, ya que el Gigante de España conserva muy poca diversidad, contrariamente a lo que ocurre en el Antiguo Pardo Español. A pesar de las 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 10 y 11 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 discriminadas por el eje de máxima inercia (28%), frente al resto de poblaciones salvajes francesas y razas de conejos.

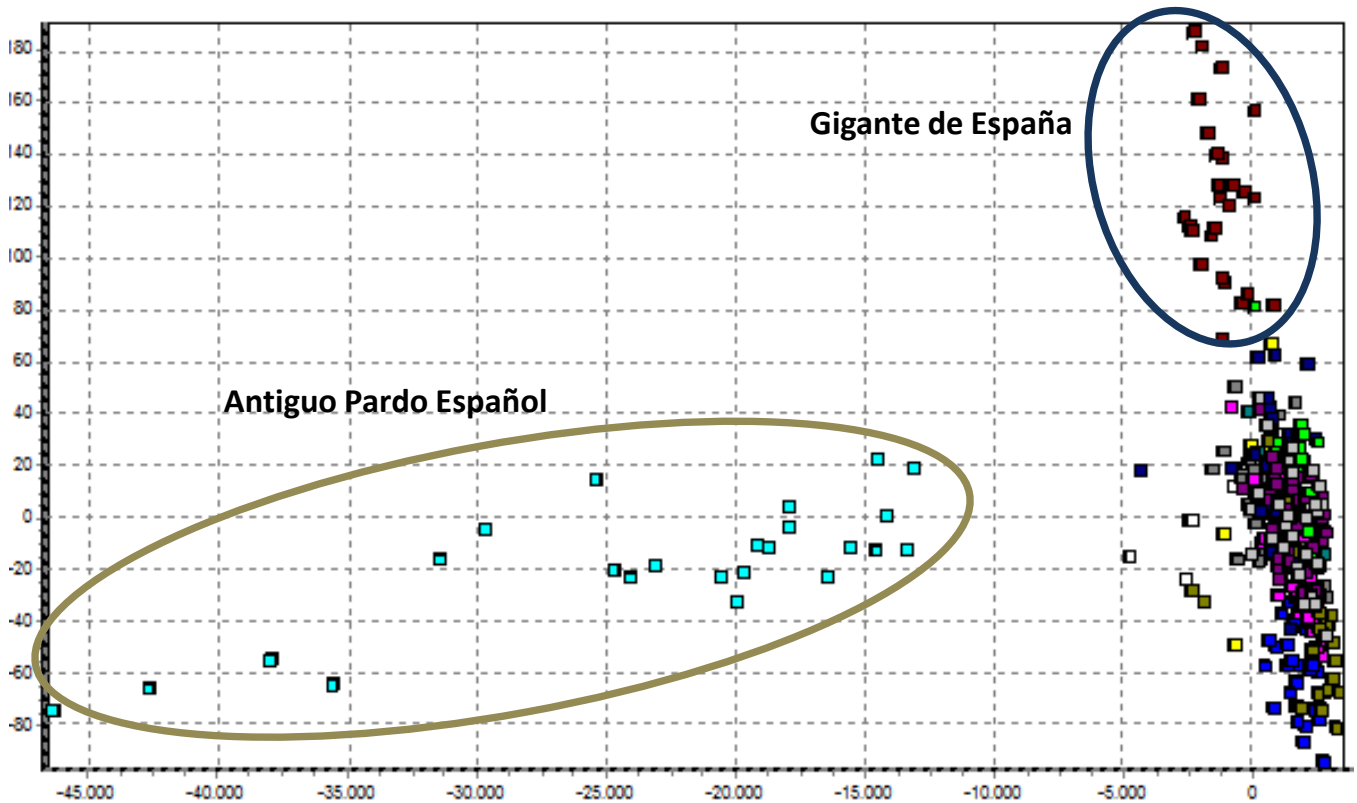
Esta imagen parece corroborar las propuestas previas sobre el origen único de las diferentes razas de conejos que tendrían su origen en la subespecie *O.c.cuniculus* asentada en Francia.

Figura 10.- 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 11), 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 11.- 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 19), 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 19.- 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	0,996	0,004	0,951	0,025	0,017	0,006	0,952	0,023	0,014	0,006	0,006
	Norte	0,993	0,007	0,932	0,032	0,029	0,007	0,926	0,032	0,029	0,008	0,005
	Oeste	0,994	0,006	0,018	0,633	0,343	0,006	0,016	0,639	0,333	0,007	0,005
	Sur-Oeste	0,969	0,031	0,077	0,805	0,103	0,016	0,072	0,789	0,096	0,033	0,010
	Sur	0,992	0,008	0,055	0,857	0,080	0,008	0,051	0,851	0,078	0,013	0,007
	Sur	0,992	0,008	0,049	0,059	0,877	0,015	0,045	0,060	0,876	0,011	0,007
	Sur	0,993	0,007	0,042	0,064	0,888	0,006	0,038	0,062	0,889	0,007	0,004
Poblaciones españolas	Norte (<i>O.c.cuniculus</i>)	0,074	0,926	0,046	0,123	0,028	0,803	0,023	0,030	0,014	0,912	0,021
	Sur (<i>O.c.algirus</i>)	0,016	0,984	0,013	0,014	0,012	0,961	0,011	0,013	0,010	0,038	0,927

Limitando el análisis a las poblaciones domésticas, las razas, hay dos hechos a resaltar (Tabla 20 y Figura 12): 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 20 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.

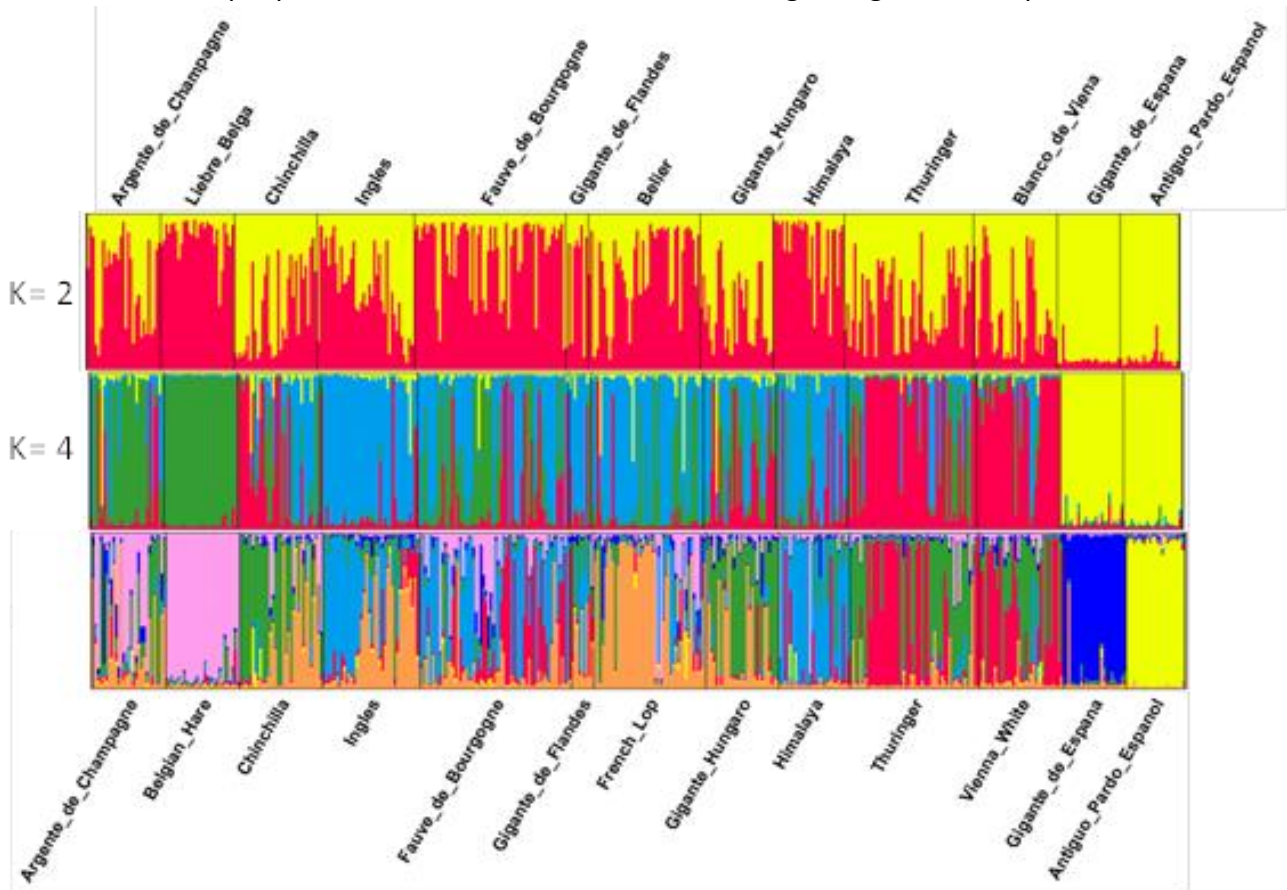
Por otro lado, las dos razas españolas se mantienen con un origen común, separándose solo al considerar siete grupos genéticos, y cuando esto ocurre ninguna otra raza tiene en dichos grupos genéticos ninguna proporción significativa (< 10%) de genoma (Tabla 20). Cuando se consideran siete orígenes genéticos 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.

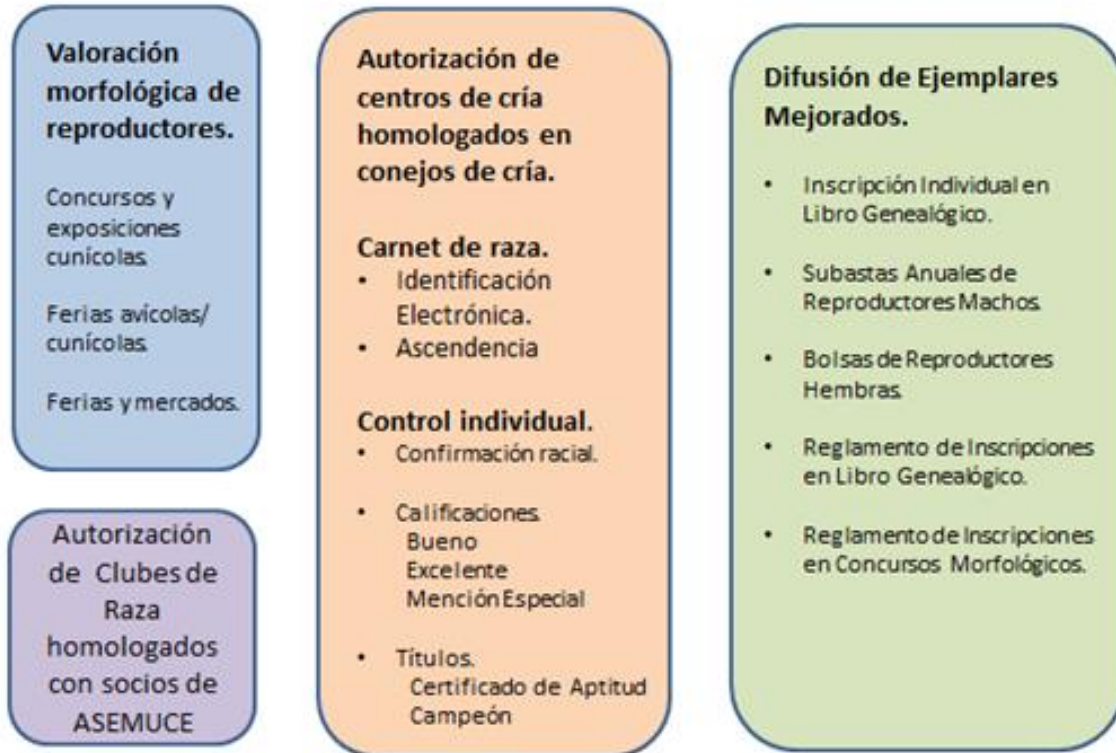
Tabla 20.- Proporción de genoma que para cada población doméstica muestreada proviene de cada uno de los hipotéticos grupos genéticos (clusters) considerados.

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	0,872	0,128	0,021	0,959	0,013	0,008	0,014	0,905	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	0,827	0,039	0,334	0,012	0,098	0,408	0,103	0,026	0,019
Fauve de Bourgogne	0,778	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	0,819	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	0,790	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	0,937	0,034	0,015	0,020	0,931	0,022	0,010	0,011	0,009	0,018	0,921	0,010
Antiguo Pardo Español	0,071	0,929	0,011	0,016	0,014	0,959	0,013	0,013	0,010	0,008	0,010	0,012	0,934

Figura 12.- 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 PARDO COMUN ESPAÑOL.-



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



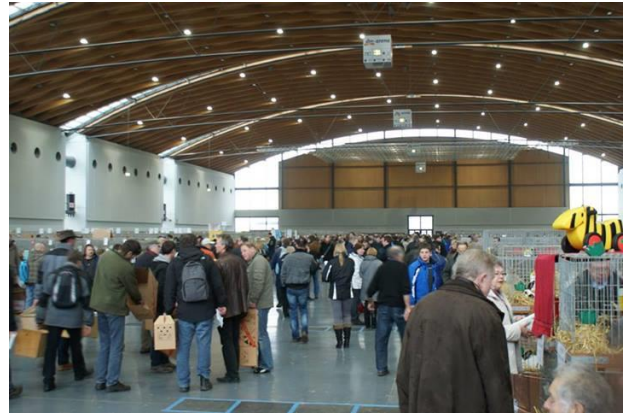
Se basa fundamentalmente en concursos de conejos y la cría colectiva de las razas dentro del club de cunicultura. El modelo de cría colectiva de razas de conejos nació en los años treinta y cuarenta en Holanda y Alemania. El derecho de reunión se vio limitado por las autoridades nazis en Alemania y empezaron 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)



IX.- 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 de 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, para mejorar el índice de conversión de alimentos, bien en tamaño de camada, 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 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).

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

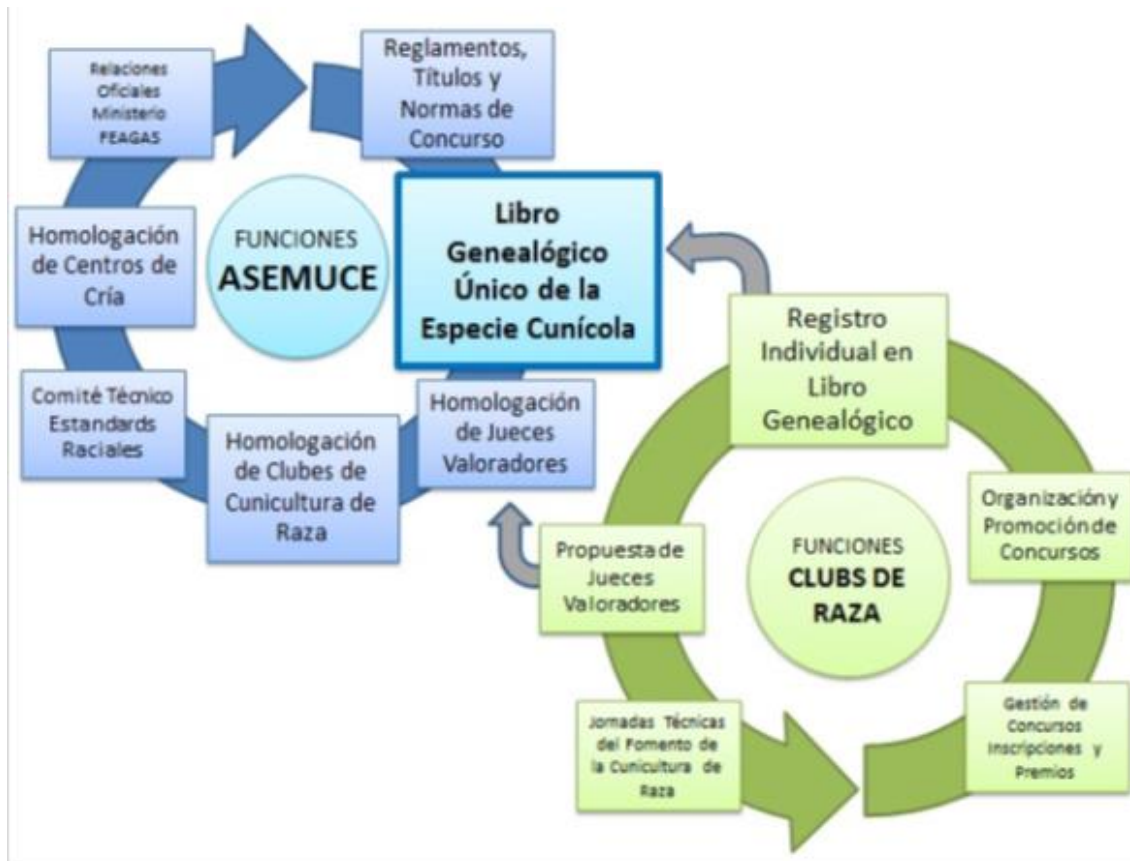
Aunque durante la elaboración de la memoria se ha hecho un esfuerzo en la recogida de información sobre caracterización productiva de la raza, reproducción y crecimiento fundamentalmente, no existe una caracterización precisa que indique cuál es su potencial productivo, habrá que esperar al reconocimiento 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 del Antiguo Pardo Español aparece con un nivel de diversidad genética relativo elevado, carecemos de la información suficiente para detectar de forma rigurosa el origen de esta diversidad, y por lo tanto hacer propuestas sobre su conservación al no disponer de una representación suficientemente amplia de la raza.

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 intrafamiliar, 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 Antiguo Pardo Español localizados están integrados en esta asociación.

ASEMUCE, como asociación que engloba a los criadores de Antiguo Pardo Español, 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 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, curiosamente a pesar de mantener una elevada diversidad genética con un reducido censo de reproductores.

Bibliografía.-

- 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>.
- 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: etude archeozoologique 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 MW. 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, Afonso S, Geraldès A, Garreau H, Bolet G, Boucher S, Tircazes A, Queney G, Nachman MW, Ferrand N. 2011. The Genetic Structure of Domestic Rabbits. *Mol. Biol. Evol.*, 28:1801-1816.
- 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.
- Clutton-Brock J. 1999. *A natural history of domesticated mammals*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 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.
- Geraldès 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, 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>.
- Gutiérrez F. 1944. *El Conejo*. Ed. El Molino, Buenos Aires, Argentina.
- Hernández P, Aliaga S, Pla M. 2004. The effect for growth rate and slaughter age on carcass composition and meat quality traits in rabbits. *J. Anim. Sci.*, 82: 3138-3143.
- López M, Sierra I. 1998. Razas y poblaciones autóctonas de conejos domésticos. *Archiv. Zootec.*, 47: 467-471.
- López-Martínez N. 1989. *Revisión sistemática y biostratigráfica de los lagomorphos (Mammalia) del neogeno y cuaternario de España*. Memorias del museo paleontológico de la Universidad de Zaragoza. Diputación general de Aragón (eds).
- Martín de Frutos J. 1950. *Conejos y Conejares*. Ed. Espasa Calpe, Madrid.
- 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.
- Ortiz JA, Rubio MS. 2001. Effect of breed and sex on rabbit carcass yield and meat quality. *World Rabbit Sci.*, 9: 51-56.
- Pla M, Guerrero L, Guardia D, Oliver MA, Blasco A. 1998. Carcass characteristics and meat quality of rabbit lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. *Livest. Prod. Sci.*, 54: 115-123.
- 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 AM, Brun JM, Dennebouy N, Mullsant P, Monnerot M. 2002. Different levels of human intervention in domestic rabbits: effects on genetic diversity. *J Heredity.*, 93:205–209.

- Rabot, C., Rousseau, F., Dumont, JP, Remignon, H, Gandemer, G., 1996. Poulets de chair: Effets respectifs de l'âge et du poids d'abattage sur les caractéristiques lipidiques et sensorielles des muscles. *Viandes Prod. Carnes*, 17: 17–22.
- Rougerot J. 1981. Origine et histoire du lapin. *Ethnozootechnie*, 27: 1-9.
- Rochambeau H. de. 1990. Objectifs et méthodes de gestion génétique de populations cunícolas 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.
- Rodellar C, Zaragoza P, Osta R, Amorena B. 1989. Estudio del parámetro rendimiento de canal: Cuantificación de diferentes efectos que actúan sobre dicho carácter en la raza de conejos común español. *XIV Symposium de Cunicultura*. Manresa, 12-14 junio.
- Rodellar C, Zaragoza P, Osta R. 1989. Estimación de distintos parámetros productivos en la raza de conejos Común Español. *XIV Symposium de Cunicultura*. Manresa, 12-14 junio.
- Roustan A. 1992. L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs - Le lapin. *INRA Prod. Anim.*, 1992, hors série, 45-47.
- Sánchez-García C, Alonso ME, Díez C, Pablos M, Gaudioso V. 2012. An approach to the statistics of wild lagomorph captive rearing for releasing purposes in Spain. *World Rabbit Sci.*, 20: 49 – 56.
- 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*. Leawood (Kansas): Leathers Publishing. P.
- 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.
- Zaragoza P, Rodellar C, Escudero F, Zaragoza I. 1985. Estudios preliminares de las características reproductivas del conejo Común Español. *X Symposium de Cunicultura*. Barcelona, 19-21 noviembre.

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 cunicolas 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.

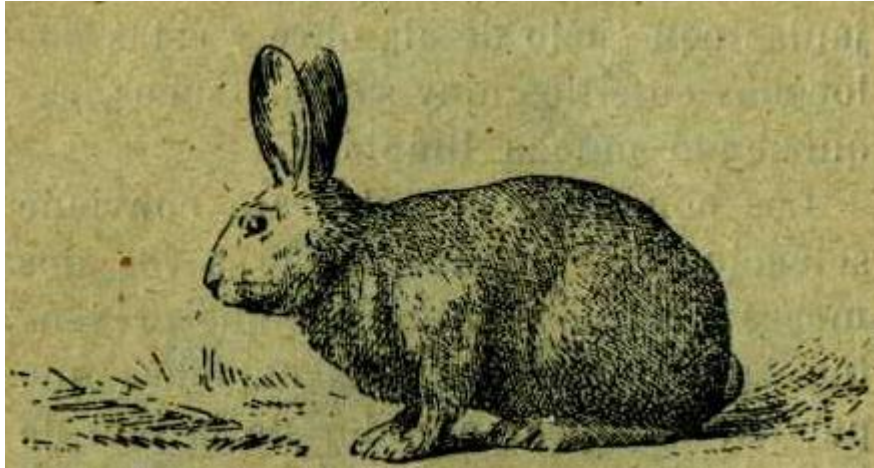
artículo 21

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 cúnicas. Para este propósito deben estar provistos de una tarjeta de identificación especial expedida por ASEMUCE.

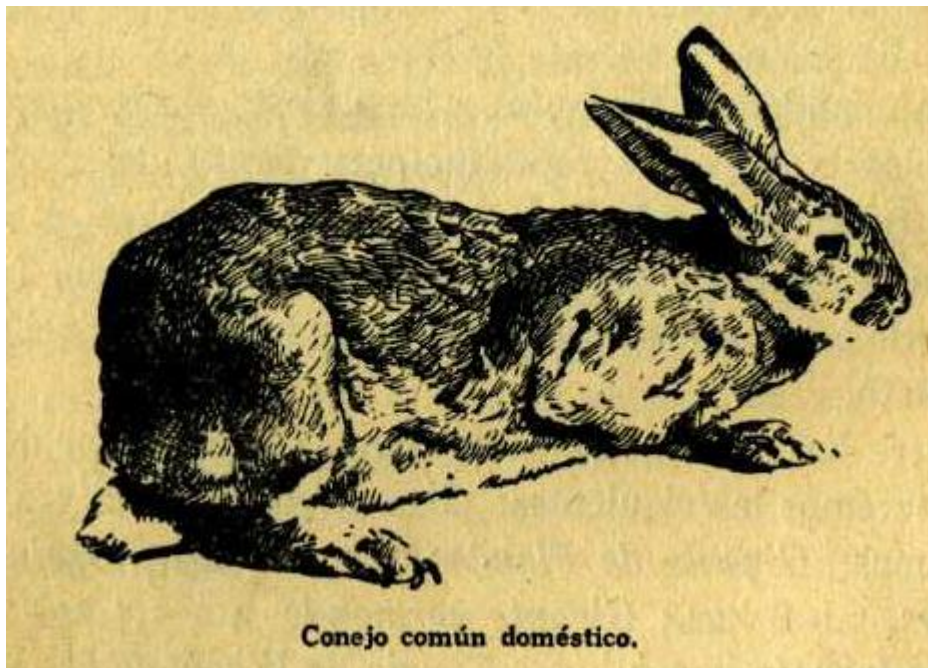
El presidente de ASEMUCE

ANEXO II

IMÁGENES



Conejo Pardo Común Español. **Fermín de Saja Carcedo**. Trabajando América está en España, 1953



Conejo Pardo Común Español. E. Villegas Arango. Cría industrial y explotación de los conejos, 1950.



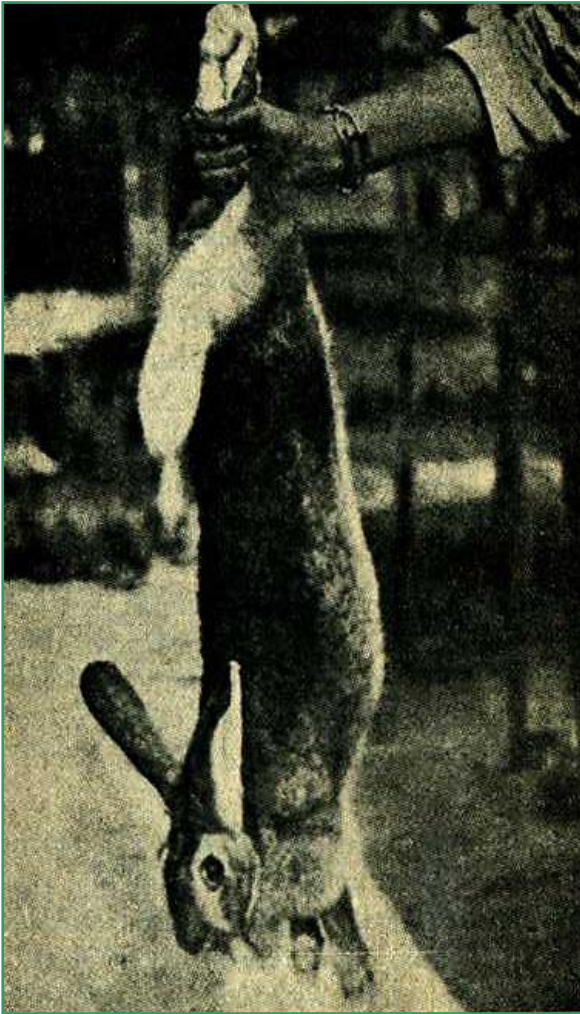
Foto C. Contera



Foto C. Contera



Foto C. Contera



Fotos de 1930 (izquierda) y 2012 en las que se puede apreciar el grado de conservación del tipo y tamaño de la raza.

ANEXO III

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL SOBRE EL CONEJO ANTIGUO PARDO ESPAÑOL

Libros y monografías.-

- **Chard, R.Y.** *Los conejos. Razas, cría y cuidados.* Editorial de Vechhi. Barcelona, 1975
- **Martín de Frutos, J.** *Conejos y conejares.* Espasa-Calpe, S. A. Madrid, 1950
- **Nagore, D., Ayala, E., García Lluch, V., López Palazón, J., Gómez, J.C., Morales, E.** *El conejo.* Ministerio de Agricultura. Dirección General de Coordinación, Crédito y Capacitación Agraria. Madrid, 1957

Artículos científicos, técnicos y de divulgación.-

- **Arana, A., Zaragoza, P.** *Nueva variante electroforética del enzima Nadh-Diafrosa (DIA-2) detectada en la especie Oryctolagus cuniculus (L.).* Archivos de Zootecnia, 35(7-12):125-130, 1986
- **Arana, A., Zaragoza, P.** *Estudios electroforéticos y genéticos de proteínas sanguíneas de la especie Oryctolagus cuniculus (L.) (razas silvestre y común español).* Genética Ibérica, 38.245, 1986
- **Arana, A., Zaragoza, P., Amorena, B., Rodellar, C., Zarazaga, I.** *Caracterización y diferenciación genética entre razas de conejos actualmente explotadas en España.* ITEA, 7:41-43, 1987
- **Arana, A., Zaragoza, P., Rodellar, C., Amorena, B.** *Blood biochemical polymorphisms as markers for genetic characteristics of wild Spanish and domestic rabbits.* Genética, 79:1-9, 1989
- **Contera, C.** *Pautas de conducta en la especie cunícola y su aplicación industrial.* IV Jornada Técnica sobre Cunicultura - Expoaviga. Boletín de Cunicultura nº 48. Barcelona 1989
- **Fernández, J. A.** *Las Razas Españolas en Peligro de Extinción.* FEAGAS (Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto). 2009
- **Herrera, M., Peña, F. y Rodero, E.** *Conejos y especies peleteras: Caracteres étnicos y etológicos específicos. Censo y distribución mundial. Razas de conejos. Otras especies peleteras: Chinchilla.* Departamento de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Córdoba, 2004-2005
- **López, M., Sierra, I., Vicente, F., Conesa, A.** *The effects of changing the remating interval according to the previous litter size on the reproductive performance of the doe rabbit.* Options Méditerranéennes, Séries Cahiers. 8:337-345.1994
- **López, M., Lafuente, R., María, G.** *Efecto del aturdimiento de los conejos previo al sacrificio sobre algunas variables de sensibilidad.* XXIII Symposium de Cunicultura, Zaragoza, 1998
- **López Sánchez, M. y Sierra Alfranca, I.** *Razas y poblaciones autóctonas de conejos domésticos.* Archivos de Zootecnia, 47:467-471. 1998
- **Rodellar, C., Zaragoza, P., Amorena, B., Zarazaga, I.** *Una nueva variante genética (ES-3-D) del enzima eritrocitario esterasa-3 (ES-3) detectado en conejos de raza común español.* Genética Ibérica, 38. 195, 1986

- **Rodellar, C., Zaragoza, P., Zarazaga, I., Amorena, B.** *Linkage studies in blood biochemical polymorphic markers of rabbits.* Animal Genetics. 18:257-260, 1987
- **Rodellar, C., Zaragoza, P., Osta, R.** *Estimación de distintos parámetros productivos en la raza de conejos Común Español.* XIV Symposium de Cunicultura, Manresa, 1989
- **Rodellar, C., Zaragoza, P., Arana, A., Amorena, B.** *Correlaciones fenotípicas entre distintos caracteres de la raza de conejos Común Español.* XIV Symposium de Cunicultura, Manresa, 1989
- **Rodellar, C., Zaragoza, P., Osta, R., Zarazaga, I., Amorena, B.** *Variabilidad en la capacidad de fijación de oxígeno de la hemoglobina en conejos.* Archivos de Zootecnia, 40, 148:293-299, 1991
- **Rodellar, C., Zaragoza, P., García Cortes, A., Osta, R.** *Systematic effects on different production traits in the Spanish Common rabbit breed. I. Effect of season.* The Journal of Applied Rabbit Research. 14:109-111, 1991
- **Rodellar, C., Zaragoza, P., García Cortes, L.A., Osta, R., Amorena, B.** *Systematic effects on different production traits in the Spanish Common rabbit breed. II. Effect of parity.* The Journal of Applied Rabbit Research. 14:112-114, 1991
- **Sierra Alfranca, I. y López Sánchez, M.** *Importancia de las razas autóctonas en cunicultura.* XVI Symposium de Cunicultura, Castellón, 1991
- **Zaragoza, M.P., Amorena, B., Arana, A., Zarazaga, I.** *Avances metodológicos para la detección de variaciones electroforéticas en suero de conejo.* Anales Facultad Veterinaria, 18-19:183-196, 1983-84
- **Zaragoza, M.P., Amorena, B., Arana, A., Zarazaga, I.** *Estudios enzimáticos preliminares en conejos de la raza común español mediante electroforesis.* Anales Facultad Veterinaria, 18-19: 197-202, 1983-84
- **Zaragoza, P.** *Polimorfismos bioquímicos sanguíneos en conejos (Oryctolagus cuniculus L.) explotados en España: Estudios electroforéticos y poblaciones.* Tesis doctoral. Fecha lectura: 2 de abril de 1984
- **Zaragoza, P., Rodellar, C., Escudero, F., Zarazaga, I.** *Estudios preliminares de las características reproductivas del conejo Común Español.* X Symposium de Cunicultura, Barcelona, 1985
- **Zaragoza, P., Amorena, B.** *A method to genetically characterize rabbit breeds and populations.* The Journal of Applied Rabbit Research, 8(2):76-80, 1985
- **Zaragoza, P., Arana, A., Zarazaga, I., Amorena, B.** *Polimorfismos bioquímicos sanguíneos en las razas cunícolas Común Español y Gigante de España: Aportaciones metodológicas y control genético.* Genética Ibérica, 37:107134, 1985
- **Zaragoza, P., Olleta, J.L., Rodellar, C., Escudero, F., Gascon, M.** *Influencia del stress sobre el conejo de raza común española.* Coniglicultura, 23 (10): 43-47, 1986
- **Zaragoza, P., Arana, A.** *Nuevos fenotipos electroforéticos del ADA eritrocitario en conejos silvestres españoles.* Archivos de Zootecnia, 35(132):183-194, 1986
- **Zaragoza, P., Arana, A., Zarazaga, I., Amorena, B.** *Genetic analysis of 5 biochemical polymorphisms in several Spanish rabbit population.* Cuni Sciences, 4(1):23-28, 1986
- **Zaragoza, P.** *Estudios laboratoriales (autorradiografía y otras tinciones específicas) para la identificación de la proteína sérica transferrina en la especie Oryctolagus cuniculus L.* Archivos de Zootecnia, 35(1-6):31-38, 1986

- **Zaragoza, P., Vallejo, M., Zarazaga, I.** *Caratteristiche genetiche, morfologiche e produttive di una razza di conigli autoctona spagnola: "comune spagnolo".* Revista di Coniglicoltura – N-1, 1987
- **Zaragoza, P., Arana, A., Zarazaga, I., Amorena, B.** *Blood biochemical polymorphisms in rabbits presently bred in Spain: Genetic variation and distances amongst populations.* Aust. J. Biol. Sci., 40:275-286, 1987
- **Zaragoza, P., Arana, A., Amorena, B.** *Relationship between rabbit transferrin electrophoretic patterns and plasma iron concentrations.* Animal Genetics, 18:51-62, 1987
- **Zaragoza, P., Arana, A., Rodellar, C., Amorena, B.** *Blood biochemical polymorphisms in rabbits. I. Genetic variation and distance among populations of domestic rabbits presently bred in Spain.* Options Méditerranéennes – Série Séminaires, 8:47-52, 1990
- **Zaragoza, P., Rodellar, C., Osta, R., Zarazaga, I.** *Genetics and production traits in the Spanish Common rabbit breed: relations between markers and different production traits.* Options Méditerranéennes – Série Séminaires – 17:135-140, 1992

Agradecimiento y colaboraciones.

Han colaborado en la elaboración de esta memoria:

- Por parte de **ASEMUCE**: Marina Certucha, Carlos Contera, Francisco Ibáñez, Manuel Luque, Yolanda del Olmo, Julián Paños, Toni Roca, Evangelina Rodero, y Pilar Zaragoza.
- Por parte del **Servicio de Genética** de la Universidad Complutense: a) Los profesores o investigadores Javier Cañón, Oscar Cortés, Susana Dunner; b) Las técnicas 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) 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) 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*).