



Historia, caracterización y situación actual de la raza bovina Pasiega





INDICE

I.- INTRODUCCIÓN	3
II.- DATOS SOBRE EL ORIGEN E HISTORIA DE LA RAZA	4
<i>Sistema tradicional de explotación.-</i>	6
<i>Descripciones de la antigua raza.-</i>	10
<i>Regresión de la población.-</i>	12
II.- CENSO, DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS	14
III.- DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y ESTUDIO MORFOESTRUCTURAL	17
<i>Metodología .-</i>	17
<i>Prototipo racial de la vaca pasiega.-</i>	18
<i>Baremo prototipo.-</i>	21
<i>Análisis y variabilidad de los caracteres morfológicos.-</i>	21
<i>Estructura y capacidad.-</i>	22
IV.- DESCRIPCIÓN FANERÓPTICA	24
V.- CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE LA RAZA PASIEGA	25
<i>Introducción.-</i>	25
<i>Material y métodos utilizados.-</i>	28
Microsatélites	28
ADN mitocondrial	31
DGAT1	31
Proteínas lácteas	32
<i>Resultados.-</i>	32
Microsatélites	32
ADN mitocondrial	45
DGAT1	47
Proteínas lácteas	47
<i>Discusión.-</i>	48
<i>Conclusión.-</i>	52
CONSIDERACIONES FINALES	52
COLABORACIONES	54
Referencias bibliográficas	55
ANEXOS	58
Acta fundacional y estatutos de la asociación Agrupación Pasiega	
Situación del Banco de Semen de machos procedentes de la raza Pasiega	



I.- INTRODUCCIÓN

Las razas, tal y como las conocemos hoy, tienen una historia relativamente reciente. Las más extendidas por todo el planeta tuvieron su origen a finales del siglo XVIII, y la mayoría de las españolas tienen su origen formal a principios o mediados del siglo XX, incluso en fechas más recientes. No estamos diciendo que antes de esas fechas no existieran grupos diferenciados que puedan ser asimilados a lo que actualmente entendemos por razas.

Hay que dejar claro que el criterio de los mejoradores del siglo XVIII se basó siempre en caracteres de apariencia externa en lugar de criterios productivos, por otro lado ausentes en muchas ocasiones. Había que identificar el producto con caracteres que proporcionaban una clara discriminación, los controles de producción no existían. En la creación de una raza se dedicaba un enorme esfuerzo a lograr la *fijación* (ausencia de variabilidad o de segregación) de los caracteres morfológicos, entre ellos los relacionados con los aspectos que permitían discriminar entre razas.

La capa ha constituido una característica fundamental en la creación de imagen, no porque se considerara asociada a una especial aptitud productiva sino porque permitía *trazar* el origen de los animales. La capa era una de las primeras características que se trataba de fijar. Era sinónimo de éxito en la constitución de una raza el hecho de que la capa de todos sus representantes fuera similar y, al contrario, de alguna manera se despreciaban, sobre todo por los etnólogos clásicos, las razas en las que con cierta frecuencia aparecía variantes de pelo que no se consideraban ajustadas al estándar definidos en los estatutos de la asociación correspondiente. Muchos son los ejemplos en los que se “acusaba” a una raza de no estar fijada porque existía una cierta segregación en las coloraciones de las capas o mucosas y, sin embargo, este mismo hecho no parece preocupar para la consideración de otras en las que la variabilidad de capas es más que manifiesta. Resulta evidente para todo el mundo que esos síntomas no afectan al nivel de producción de esos individuos, pero muchos los consideran como signos de mestizaje por la presencia de algún ancestro perteneciente a otra raza.



Además, el concepto de raza y su trascendencia han variado a lo largo de los tiempos, y aunque existen numerosas referencias a ganado de raza pasiega en mercados y exposiciones ganaderas desde mediados del siglo XIX, no existe, como es lógico una descripción morfológica, utilizando criterios actuales, precisa de aquel ganado. De hecho era muy frecuente la exposición de animales fruto de diferente tipo de cruzamiento, por ejemplo, F₁, F₂ o retrocruzamientos, así como otros de difícil encuadramiento. Lógicamente tampoco había sido posible hasta ahora disponer de información molecular abundante que nos permitiera ubicar la posición relativa de la población pasiega respecto a otras poblaciones bovinas próximas desde un punto de vista geográfico o desde un punto de vista de aptitud productiva.

Trataremos de reflejar la historia y características de una importante población bovina autóctona de clara aptitud lechera que, aunque por diversos avatares considerada extinta, tuvo asignado el papel de convertirse en la raza lechera española. El objetivo final de esta memoria es aportar la información relevante al Comité de Razas de Ganado de España a los efectos de su reconocimiento como raza autóctona.

II.- DATOS SOBRE EL ORIGEN E HISTORIA DE LA RAZA

Tradicionalmente se ha atribuido como origen de la raza Pasiega a una mezcla de poblaciones primitivas ortoides con otras de capa roja, subconvexas y mediolíneas. El resultado es una raza que dentro del eumetrismo, tendría tendencias hacia proporciones medias y ortoides (Aparicio, 1947), muy similar a las razas actuales Pirenaica, Asturiana de los Valles y Asturiana de la Montaña.

El uro (*Bos taurus primigenius*), que se extinguió en 1627, hace apenas 400 años, en los bosques de Polonia, es el ancestro salvaje de los bóvidos actuales (Troy et al., 2001) y sufrió varios procesos de domesticación en diferentes momentos y regiones del mundo que comenzaron hace unos 11.000 años. Mientras que en el subcontinente indio el bovino doméstico que se desarrolla es la subespecie *Bos taurus indicus*, tipo cebuino, bóvidos con joroba, en Europa el tipo de bóvido doméstico que se instala es el perteneciente a la subespecie *Bos taurus taurus*, tipo taurino, bóvidos sin joroba. Hoy se



considera que las poblaciones de bóvidos cebuínos y taurinos no constituyen especies diferentes, sino que son subespecies de una misma especie, *Bos taurus*. Ambas subespecies se separaron hace unos 200.000 años, antes por lo tanto de que comenzaran los procesos de domesticación hace unos 11.000 años.

Mediante análisis del material genético contenido en la mitocondria parece que se han encontrado evidencias de que los ancestros de los bovinos africanos y europeos se habrían separado hace unos 25.000 años por lo que dicha separación se habría producido antes del proceso de domesticación. Aunque existe alguna controversia, parece que en África, concretamente en la región oriental del Sahara, pudo existir un proceso de domesticación (Bradley et al., 1996), diferente al que se produjo en Oriente Próximo, de bóvidos sin joroba (*B. t. taurus*) que fue seguido por migraciones de bóvidos cebuínos (*B. t. indicus*) algunos miles de años después. Sin embargo, la emigración de poblaciones domesticadas de Oriente Próximo sigue siendo la hipótesis más simple.

La Península Ibérica constituye una región que ha podido recibir influencias tanto de poblaciones bovinas provenientes del Norte de Europa, como de otras provenientes de África. A pesar de que tradicionalmente la influencia de las poblaciones africanas se asociaba a la llegada de los cartagineses primero (unos 200 años antes de nuestra era) y a la de los bereberes después, recientemente se han encontrado en la Península Ibérica (concretamente en Atapuerca) restos de bovino de la edad del bronce (~ 3.800 años) cuyo origen es claramente africano (Anderung et al., 2005). El estudio de los haplotipos identificados en los restos arqueológicos peninsulares permite comprobar cómo la actual distribución de los genotipos mitocondriales ya era así en la edad del bronce, fecha en la que están datados los restos. Era mayoritario el denominado haplotipo europeo y en menor medida el resto de los haplotipos, como el africano que también está presente en razas de varios países de la cuenca mediterránea.

La influencia africana sobre algunas de las razas bovinas de la Península Ibérica ha sido corroborada recientemente en varios trabajos que utilizaron ADN mitocondrial (Miretti et al., 2004). Ejemplos de esta clara influencia del bovino africano lo constituyen razas como la Retinta o la Raza de Lidia (Cañón y Fernández, 2005, Cortés



et al., 2006), con una intensidad muy diferente entre las distintas ganaderías. Sin embargo, no se han encontrado linajes maternos de influencia africana en el ganado pasiego analizado, aunque para ser concluyente será necesario incrementar el número de muestras analizadas. Es conveniente recordar que estamos hablando de influencia materna, ya que la información genética utilizada procede del ADN mitocondrial, que sólo se transmite de madres a hijos, por lo tanto el hecho de que no se detecte una influencia africana no quiere decir que no exista, ya que ésta podría venir a través de toros, que no transmiten ADN mitocondrial.

Sistema tradicional de explotación (de Miguel, 1981-82).-

La cría y explotación de la raza Pasiiega se asocia al Valle del Pas, o Montes de Pas en la denominación del territorio de las villas pasiegas en los documentos más antiguos. Se trata de un conjunto de valles y montes que incluiría las tres villas pasiegas (San Roque de Riomiera, Vega de Pas y San Pedro del Romeral), aunque sólo una de ellas, la Vega de Pas, pertenece por entero al valle de este río, y otra, la de San Roque, se halla enclavada en el valle del río Miera.



Las peculiaridades del territorio, junto con las influencias que las poblaciones de las zonas colindantes ejercen sobre la población pasiega van a conformar un sistema de producción para la explotación del ganado bovino para producción lechera, que constituirá el elemento modulador que dio lugar a las principales características de la raza Pasiiega.



La explotación de la cabaña pasiega se realizaba de una forma relativamente similar a la de cabañas situadas en geografías similares como en las zonas montañosas del occidente y oriente de Asturias. Así, el ganado permanecía estabulado durante el invierno, alimentándole exclusivamente con heno, excepcionalmente pequeñas cantidades de harina de maíz. Durante el mes de mayo y



hasta el mes de septiembre se tenía el ganado en las *branizas*, praderías altas robadas al bosque, donde se cavaba una *cueva* que servía de habitación para la familia y se improvisaba una cabaña con troncos, ramas y césped, que servía de alojamiento a las vacas durante la noche. Es de hacer notar que de las cuatro razas que se explotaban en régimen de pastoreo en las alturas, pasiega, campurriana, tudanca y lebaniega, es la pasiega la única a la que acompaña el propietario y la procura albergue durante la noche. Estos mayores cuidados, entre los que estaba la preocupación de utilizar buenos sementales, contribuyen a conformar una raza con buena aptitud para el objetivo que se perseguía, la producción lechera.

Terán (1947) citado por Ángel de Miguel Palomino (de Miguel, *opus cit.*) explica así la técnica ganadera del pasiego:

“El ganado pasa el invierno en las cabañas de la parte baja, comiendo la hierba en ellas almacenada y, cuando ésta se agota, el *rozo*, que es el ramaje tierno del brezo y el árgoma, utilizado para cama del ganado y, machacado, como alimento de éste en los días en que falta la hierba. Los animales viven en el establo, de donde salen algunas horas al aire libre en los días mejores.

En la segunda quincena de marzo y hasta que media mayo, el ganado sale a *pacer las primaveras*. De cabaña en cabaña, se desplaza por los prados segaderos de la zona de altitud media. Esta es la *pación del retoño* o primer brote de la hierba. La duración de la estancia en cada prado varía en proporción a la extensión del mismo y al número de vacas. En un prado de una hectárea un rebaño de diez vacas puede pastar diez días. El pastoreo sólo tiene lugar en esta época en los buenos



prados, por lo que para muchos ganaderos es insuficiente, viéndose entonces obligados a buscar otros pastos, que arriendan en las partes bajas del Norte.

Hacia mediados de mayo tiene lugar un nuevo desplazamiento hacia los puertos o *branizas*, en donde permanece los meses de verano. Entre tanto tiene

lugar la siega de los prados bajos. En este momento, la familia se divide; los ancianos y mujeres van con el ganado a las *branizas*, mientras el padre y los hijos mayores siegan los prados. Los primeros cuidan el ganado que pasa la mayor parte del día al aire libre, excepto las horas de calor en las que busca refugio en las cabañas. En los más calurosos, pasa el día en la cabaña y pasta durante la noche. El rebaño que sube a las *branizas* está formado por las vacas *estieles*, que no producen leche, excepto una, que produce la necesaria



para el consumo, y las crías mayores ya destetadas. En las cabañas bajas sólo quedan los animales más tiernos que no se adaptan a la vida de las *branizas*, las reses enfermas y las llamadas *vacas agosteras*, que producen leche para el consumo de la familia que no subió a los puertos, y las que se preparan para su venta en otoño.

La estancia en las *branizas* dura hasta el otoño. En estos pastos de altura sobre las gramíneas y leguminosas, dominan ciertas especies de brezo y el escajo. El descenso desde ellas se hace hacia fines de septiembre, comenzando entonces el segundo corte a diente o *pación de brena* en los prados segaderos, desplazándose siempre de cabaña en cabaña y paciéndose todos los prados, tanto buenos como malos. Aún en noviembre, aprovechando alguna mejoría del tiempo, suben unos días a las cabañas de los prados segaderos más altos, a gastar la hierba en ellos almacenada, hasta que empieza a nevar. Se inicia entonces la estancia invernal, durante la cual el ganado es estabulado en las cabañas bajas, comiendo el fruto del payo (pajar) y el rozo. Sólo las vacas que producen leche y las que se preparan para



la venta se alimentan con productos más nutritivos comprados fuera de la comarca. El abonado de los prados tiene lugar después de la siega o en el mes de septiembre, transportando a ellos el estiércol de las cabañas.

Aunque la proporción de prados por habitante y la extensión de prado cultivado son menores en los Montes de Pas que en el resto de la provincia, y aunque el régimen de explotación, dirigido hacia la formación de la vaca y no a la producción de leche, exige una ración alimenticia inferior a la de aquellas zonas especializadas en la producción láctea, la ganadería de los pasiegos se encuentra en un déficit de producción de hierba y ha rebasado la posibilidad de un crecimiento natural dentro de su sistema tradicional de explotación.

Este déficit es compensado, en primer lugar, con la utilización de pastos naturales del común. Su extensión continuamente reducida, como la de los bosques comunales por las roturaciones arbitrarias, es siempre inferior a la de los prados cultivados.

El pasiego vende los machos y las hembras defectuosas a los treinta o cuarenta días, quedándose con las terneras, a las que, siguiendo la costumbre holandesa, que después se difundió por el resto de la provincia, alimenta con la leche de la vaca ordenada en vasijas, separando las crías de la madre poco después del nacimiento para que no dañen las ubres. La vaca sólo es ordeñada durante cinco o seis meses, más que para la obtención de leche para estimular el desarrollo de las mamas. Después la vaca se seca o *estiela* y se prepara para la venta. A los tres años, edad que, si tardía para la producción de leche es la mejor para la formación del animal, recibe toro, y antes de los seis años, después del segundo o tercer parto, completada la formación del animal, se destina a la venta.

Cada vaquero vende tantas vacas adultas como reses nacidas en el año, pues los terneros son vendidos y sustituidos por terneras que, junto con las seleccionadas de la propia cabaña, se destinan a la preparación para la venta. En una cabaña de doce reses, habrá tres vacas paridas, tres preñadas, tres de uno a tres años y tres de uno a doce meses; es decir, que siempre será cuádruplo el número de reses del rebaño que el de vacas en producción, y habrá anualmente destinadas a la venta una cuarta parte del número total de la cabaña. A la venta se destinan también los sementales, que se renuevan constantemente para evitar la consanguinidad.



La especialización en la cría y la transformación sufrida en la explotación ganadera ha restado importancia a la elaboración de mantequilla y queso, tradicional en los Montes de Pas. Aún continúan las villas pasiegas elaborando queso y manteca pero su calidad ha desmerecido mucho y su cantidad ha disminuido considerablemente. La mantequilla y el queso, por la riqueza en principios grasos de la leche producida por la vaca pasiega, gozaron en otro tiempo de gran renombre y era el único objeto de exportación. La pasiega bajaba los domingos a los mercados de San Roque, La Vega y San Pedro a vender queso y comprar la borona, llegando incluso hasta Santander y Torrelavega. Por el Este, el queso y la manteca pasiegos llegaban hasta Bilbao y, por el Sur, a los mercados del Norte de las provincias de Burgos y Palencia.”

Descripciones de la antigua raza.-

Ángel de Miguel Palomino (*opus cit.*) recoge la descripción que López Vidaur hace en 1880 de la raza Pasiega:

“La vaca pasiega era de poca alzada, cuernos finos y cortos, capa colorada y clara (avellana), cabeza pequeña y graciosa, extremidades proporcionadas y finas.....”

y Andrés Benito García (1911) dice que:

“sus caracteres más constantes son: Capa generalmente de color avellana, cabeza corta, hocico grueso y cuadrado, de cuello delgado y pronunciado vientre, temperamento linfático y acentuada nobleza..... La talla, aunque varía algo, según se trate de una u otra variedad, su término medio es de 1,35 a 1,40 metros. Bien alimentados, producen, aparte de su trabajo, de ocho a diez litros de leche, rica en manteca. Son mansos, ágiles y de fácil cebo, encontrándose con frecuencia tipos de doscientos y doscientos cincuenta kilogramos de peso”.

Rof Codina (1914) aporta una completa descripción de la raza Pasiega:

“Animales de poca corpulencia, cabeza pequeña, cuernos finos, cortos, de color amarillo con las puntas negras, frente ancha, órbitas poco salientes y hocico grueso y



cuadrado. Cuello corto y delgado. Línea dorsal casi recta. Cruz poco musculosa. Grupa elevada, descarnada y ancha, que hace que el tercio posterior aparezca más desarrollado que el anterior. Miembros largos y finos, bien aplomados, con articulaciones poco desarrolladas y uñas pequeñas y duras. Cola fina, insertada un poco alta. Mamas bien desarrolladas, recubiertas de piel fina, muy vascular, de color rosáceo, con pezones de regular tamaño, bien colocados. Piel fina y elástica, untuosa al tacto y cubierta de pelo corto y fino. Capa colorada, de tono rojo encendido, como el alazán tostado o más claro. Mucosas de color rosáceo, sin pigmentación alguna. Raza rústica, sobria, mansa, noble, de aspecto dulce y temperamento linfático. Gran productora de manteca fina y sabrosa.”

Existen descripciones productivas de vacas de finales del siglo XIX con producciones diarias medias entre 12 y 18 litros de leche y pesos en canal entre 160 y 218 Kg.

En resumen, podemos decir que las principales características morfológicas de la raza eran las siguientes: Se trata de un animal fino, de mediana alzada y formas armoniosas y esbeltas, de buen dorso, pecho amplio y pelvis bastante desarrollada, cuello largo y degollado, cabeza corta y enjuta, ojos vivos de mucha expresión, cuernos regulares de tamaño, papada fina y poco colgante. Las extremidades son largas, finas, ágiles y bien aplomadas, el aparato excretor de la leche bien conformado, los signos lactíferos bastante ostensibles, la cola larga y fina, inserta en la línea dorsal. La capa variable desde rojo cereza o castaño encendido al color avellana, de hecho en varias localidades recibe el nombre de *marina* (pelirroja), e indistintamente la llaman también roja, con mucosas y extremos ennegrecidos o, en menor frecuencia, claros. Los cuernos son en su mayor parte de color más o menos blanquecino en su base y algunos amarillos, terminando en negro.

Es evidente que las referencias al tamaño o desarrollo de partes corporales son características muy influidas por el régimen de alimentación, por lo que es necesario tomarse aquellas con las debidas precauciones. Igualmente, respecto a la coloración de la capa y mucosas, es necesario tener en cuenta que el ganadero pasiego tenía como objetivo fundamental la producción lechera y seleccionaba su ganado utilizado este criterio y no otros marginales para el objetivo principal, como podían ser la coloración de la capa o de las mucosas, como dice Ángel de Miguel Palomino (*opus cit.*), “la raza



Pasiega, era utilizada como productora de leche y manteca y, por lo tanto, debió importar menos el color de la capa o el de sus mucosas aparentes o la forma y matiz de sus cuernos que el rendimiento lechero y mantequero, y no creemos que el ganadero pasiego, con su sentido práctico, desechara animales cuyas características fanerópticas no se correspondieran con absoluta exactitud con un prototipo racial –que, por otro lado, nadie había establecido –si su producción láctea y grasa era la que él deseaba y precisaba para su comercio de mantequilla y quesos que, con enormes sacrificios y penalidades, llevaba a cabo para compensar los exiguos beneficios que su propiedad fundiaria y ganadera le proporcionaban”. De esta forma, algunos autores hablan de falta de fijación de la raza, como si el elemento fundamental para decidir si nos encontramos o no ante una raza fuera la uniformidad de la capa. Tenemos numerosos ejemplos de razas en las que segregan multitud de capas sin que nadie se atreva a poner en duda la existencia de dichas razas (Caballo Español, Pura Sangre Inglés, Toro de Lidia, etc).

Regresión de la población .-

Existe una cierta confusión sobre como se produce la sustitución del ganado pasiego autóctono. Así, se indica por numerosos autores que importantes migraciones de pasiegos se asientan en las principales ciudades españolas, Madrid, Barcelona, Zaragoza, Valencia, Bilbao para tratar de satisfacer el incremento de demanda de productos lácteos pero, si en un principio esta demanda se cubre mediante la producción de vacas de raza pasiega, el enorme incremento dificulta que las producciones que proporcionaba este ganado fuera suficiente, comenzándose, no se sabe a que ritmo y con que intensidad, cruzamientos con ganado de la raza Pardo Alpina. Sin embargo, posteriormente, parece que la importancia del contenido en materia grasa se reduce en beneficio de la cantidad de leche y comienza la introducción masiva de ganado de raza Frisón. Una de las primeras importaciones de Holanda fue la que realizó el pasiego don Fulgencio Ruiz Gómez (Cobanes), en 1892, de un toro que llevó a San Roque de Riomiera y que utilizó, durante algún tiempo, como semental. A partir de este momento, y como consecuencia de otras situaciones concomitantes, como la necesidad de abastecer a una industria láctea que emergía con fuerza en Santander, su produjo un enorme aumento de la población de ganado frisón sustituyéndose el ganado autóctono de tal forma que a partir del primer cuarto del siglo XX empezaron a considerar como



prácticamente ausente la vaca pasiega en su región de origen. Si embargo, las referencias a la ausencia de animales pertenecientes a esta raza se basan en informes u opiniones recogidas sobre ganaderías de los Montes de Pas, olvidando otras zonas como los pueblos de ladera del Ayuntamiento de Ruesga en los que se mantuvo una gran proporción de animales de esta raza sometidos a sistemas de explotación similares a los que se utilizaban con animales de otras razas de aptitud lechera.

De hecho, ganaderos del Valle de Ruesga aseguran que hasta no hace más de setenta años, prácticamente todo el ganado era pasiego y D. José Cano, de Mentera, afirma que en el año 1933 no había en aquellos pueblos ni una veintena de vacas frisonas. Tan sólo hace unos cincuenta años, indican otros criadores, prácticamente todo el ganado que vendían era de capa roja, siendo manifestación corriente la de que, aún no hace mucho tiempo, tenían en sus cuadras bastante más ganado rojo que actualmente. Igualmente, veterinarios que han ejercido en el Valle de Ruesga entre cuarenta y sesenta años atrás, como D. Manuel Pérez y D. Santiago Secadas, confirmaron asimismo esta presencia, comentando este último la sorpresa que le produjo comprobar lo incierto de lo afirmado en los textos de Zootecnia en cuanto a la desaparición de la Pasiega, dado que, aún por los años sesenta, gran parte de los establos de este valle estaban poblados por animales de esta raza.

En los años ochenta se confirma la existencia de ganaderos con un importante número de reses de características pasiegas en varias localidades del Ayuntamiento de Ruesga (La Alcomba, Barruelo y Mentera, Riva, Ogarrío y Matienzo), del Ayuntamiento de Ampuero (Laiseca, La Aparecida, San Bartolomé, Udalla y La Bárcena) y en el Ayuntamiento de Solórzano (Riaño). Ganaderos con menor número de animales, en un área muy dispersa y descendiendo hacia la costa, se hallan en los Ayuntamientos de Limpias, Laredo, Colindres, Bárcena de Cicero, Hazas de Cesto, Voto y Medio Cudeyo, en las localidades de Seña, Tarrueza, Colindres, Vidular, Beranga, Secadura, San Mamés de Aras y Solares; en los Ayuntamientos de Liérganes y Penagos. Asimismo, hay algunas individualidades en los pueblos de Hornedo, Ayuntamiento de Entrambasaguas, y en San Martín de Toranzo, del Ayuntamiento de Santiurde de Toranzo, así como en el de Santa María de Cayón, en Esles, Sarón y Lloreda.



II.- CENSO, DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS

Diez son los ayuntamientos de Cantabria que en la actualidad tienen ganado censado de esta raza (Figura 1) con densidades muy variables. En el censo realizado para elaborar esta memoria se han identificado 112 animales con las características propias de la raza. De ellos, 79 tenían más de dos años. En la tabla 1 figuran los censos por edades, sexo y Ayuntamiento.

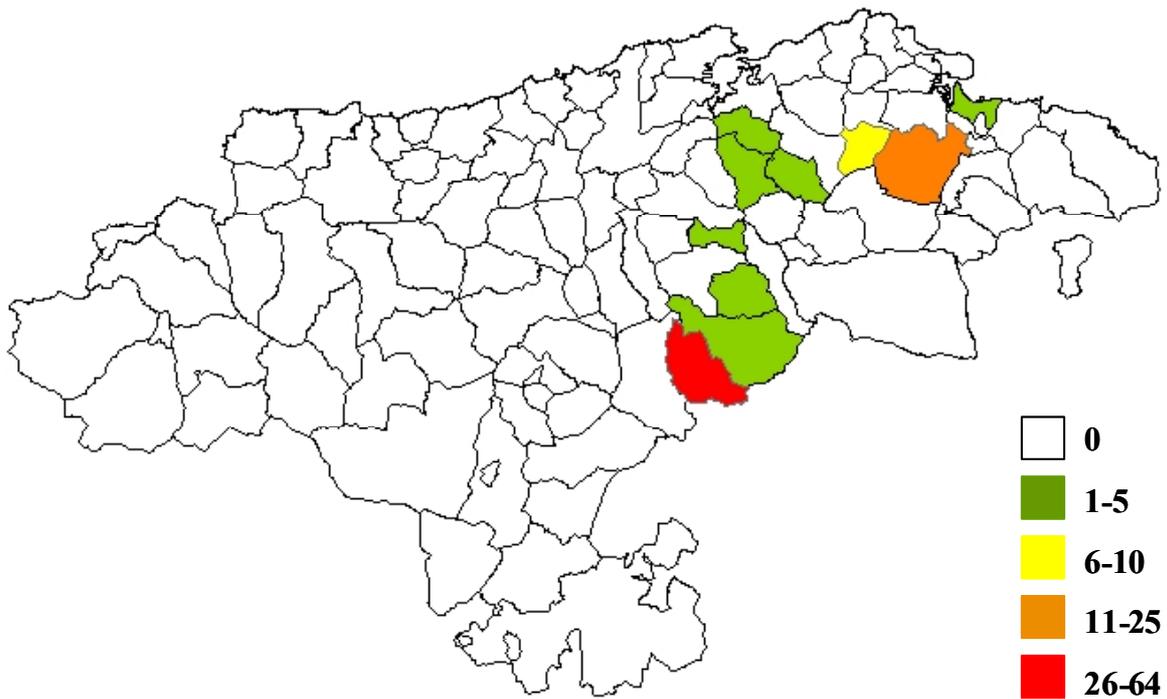


Figura 1.- Distribución por municipios de vacas de la raza Roja Pasiega



Tabla 1.- Distribución por edades y Ayuntamientos de los animales censados de raza Pasiega. Entre paréntesis el número de machos.

Ayuntamiento	Edad de los animales en meses			Total
	06-12	12-24	> 24	
Medio Cudeyo			1	1
Riotuerto			1	1
Saro			1	1
Selaya			1	1
Vega de Pas		1	2	3
Lierganes			4	4
Laredo	1 (1)	3 (1)	1	5 (2)
Solorzano	2 (1)	1 (1)	4	7 (2)
Voto	4 (2)	3 (1)	18	25 (3)
San Pedro del Romeral	8 (4)	10 (2)	46 (2)	64 (8)
TOTAL	15 (8)	18 (5)	79 (2)	112 (15)

La explotación a que era sometida la Pasiega hace unos sesenta años (de Miguel, 1981-82, *opus cit.*), recuerda D. Federico Setián, se basaba en un sistema semiextensivo, similar al de la Tudanca, hasta que, al privarles de sus montes comunales, se pasó al de estabulación total. Hay que tener en cuenta que, según D. José Cano Cano, de Mentera, la carretera desde el valle hasta los pueblos de Mentera, Barruelo y La Alcomba, se comenzó a hacer el día 3 de septiembre de 1933, y que hasta 1949 no se entregaba leche a las fábricas. El ganado de los diferentes pueblos de “Las Cuestas”, denominación que ya da una idea de la configuración del terreno y de su clima, permanecía en primavera día y noche en un monte comunal de unas doscientas hectáreas (Monte de Rusbreda y Sel de López), repoblado de pinos hace unos cuarenta años, fecha que coincide con el comienzo de la estabulación total que ya hemos citado. Las vacas se ordeñaban en el mismo monte y estaban acostumbradas a salir a una hora determinada a un claro del bosque al que los vaqueros les llevaban a cada una, una panoja de maíz para facilitar la operación de ordeño. Durante el verano se encuadraban por el día y se les daba de comer algo de hierba seca, echándolas de nuevo al monte por la noche. En el otoño aprovechaban los prados cercanos al establo y ya no volvían al monte hasta la primavera próxima. En la época de invierno, bastante extremado por la altura de estos pueblos, se estabulaban los animales y se les alimentaba básicamente con hierba seca, dando a las paridas un poco de harina de maíz.



Aparte de la leche ordenada, los ingresos de estos ganaderos en aquella época se completaban con la venta de los becerros cuando alcanzaban los cien kilos de peso. A estos ingresos contribuía también la cría de algunas ovejas y cabras, actividad hoy inexistente por la repoblación efectuada en el monte comunal que, por otra parte, impide, como en tantas otras zonas de la región, la expansión ganadera.

Los partos tenían lugar durante todo el año, de forma que la venta de quesos y mantequillas pudiera hacerse de forma regular. Estos productos se bajaban a Ramales para venderlos en los mercados de los viernes, lo que dio lugar a que los ganaderos expresen, aún hoy, la producción de aquellas vacas en kilos de manteca a la semana. Esta producción era, en la vaca Pasiega explotada en “Las Cuestas” de 4 a 5 kilos de manteca a la semana, es decir, de unos 600 a 700 gramos por día y animal. A la vaca que daba, con aquel sistema de explotación, de 8 a 9 litros, se la consideraba como muy buena. Por el contrario, las primeras vacas frisonas que se introdujeron en la zona y que aún fueron aprovechadas como la autóctona antes de comenzar la entrega de leche a las fábricas, dice el Sr. Setién, producían la mitad de manteca que la Pasiega, o sea, unos dos kilos y medio a la semana.

Aunque carentes de un eficaz sistema de control de producciones, en los ejemplares actuales se aprecian destacados caracteres de precocidad, desarrollo y producción láctea, comparables a los de la Frisona.

Consideran, sin embargo, los ganaderos que su lactación es más sostenida y larga, y que animales de octavo y noveno parto “pasan” como una Frisona de quinto y que esta última se “deshace” antes y es más delicada. Opinan, asimismo, que su producción grasa suele ser alta, mientras que otros dicen que es igual que la de la Frisona, lo que sería más cierto por su mayor rendimiento lácteo.

Coinciden también sus criadores en atribuirles características de resistencia al frío, mejor aprovechamiento de alimentos forrajeros de calidad mediocre, fertilidad alta, longevidad acusada y, en general, ausencia de patología en el aparato locomotor.



No se dispone de medias de cantidad de leche estandarizadas y medidas bajo los protocolos del control lechero oficial, y sólo se dispone de 23 registros de composición lechera obtenidos en el Laboratorio Interprofesional Lechero de Cantabria con los siguientes resultados:

En porcentaje	Media	Desv. Estándar	Coef. Variación
Grasa	3,52	0,13	18,37
Proteína	3,09	0,05	6,87
Lactosa	4,62	0,07	7,4

El carácter con la mayor variabilidad fue el porcentaje de grasa, y el contenido proteico el carácter que mostró una menor variabilidad, aunque muy similar al contenido en lactosa.

III.- DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y ESTUDIO MORFOESTRUCTURAL

Para la realización del presente estudio se han visitado una treintena de ganaderos criadores de esta raza, con el fin de proceder a estudiar y valorar el morfotipo de cada una de las vacas y toros analizados con el objeto de definir un estándar racial y un prototipo característicos de estos animales. Las comarcas en donde se ubican estos animales de raza pasiega son las de Pas-Miera, Asón Agüera, Trasmiera y Costa oriental. En total se valoró el 63 por 100 de los efectivos considerados como representantes de la raza.

Se observó una variabilidad para todos los caracteres de tipo, definiéndose unas escalas biológicas para la raza en general tanto en las novillas de primer parto como en las vacas adultas.

Metodología .-

La calificación morfológica de todos los animales vistos y analizados se ha realizado siguiendo las pautas de la Armonización Mundial de Calificación de vacas lecheras (de la que forma parte en su Comité Mundial Conafe), siendo la calificación final de los animales la conclusión y suma de todos los rasgos descriptivos del animal,



los que por su importancia son los realmente más influyentes para la mejora, la selección y elaboración del estándar racial.

Prototipo racial de la vaca pasiega.-

Hembras

- Estructura y capacidad: individualidad que denote vitalidad, feminidad, estilo y correlación entre sus regiones, constituyendo un todo armónico; su capacidad, será proporcionada al tamaño, evidenciando amplitud torácica y digestiva. La capa será de color rojo.

Tórax: Largo, amplio de profundidad intermedia, con costillas moderadamente largas y arqueadas, suficientemente separadas y de hueso ancho y plano, con base ancha en el pecho.

Abdomen: Amplio, largo de profundidad intermedia y bien sostenido.

Grupa: Larga, amplia y plana desde su nacimiento hasta la cola, con equilibrada correlación de huesos y convenientemente musculada.

Cola: Nacida en línea de prolongación del sacro, acodada en los isquiones, larga, fina y terminada en borlón de color rojo.

- Miembros y aplomos: Finos, resistentes, proporcionados, aplomados y de perfiles netos y tendones diferenciados.

Extremidades anteriores: Rectas y aplomadas.

Extremidades posteriores: Vistas de costado, casi perpendiculares desde el corvejón al menudillo. Vistas desde atrás, verticales, ampliamente separadas y de corvejones limpios.

Pezuñas: Redondeadas, proporcionadas, con talones profundos y dedos moderadamente juntos.



- **Carácter lechero:** De aspecto vivaz, formas amplias y libre de bastedad.

Cuello: Largo y fino, unido suavemente a espalda y pecho. Garganta sin empastamiento.

Pliegue de la babilla: Fino, largo, y recto o ligeramente arqueado.

Muslos: Rectos, ligeramente planos y separados entre sí.

Nalgas: Rectas o moderadamente convexas.

Piel: Suelta, flexible, de mediano grosor y pelo fino.



Cruz: De unión perfecta con la espalda y cuello, destacada y proporcionada.

Costillas: Bien arqueadas, separadas entre sí, de hueso plano ancho y largo.

Hueso de las extremidades: Plano.

- **Sistema mamario:** Ubre con suficiente capacidad y profundidad

moderada, equilibrada, irrigada, evidenciando ligamentos suspensores fuertes, cuartos perfectamente diferenciados, pezones de mediano tamaño y convenientemente dirigidos.

Ubre anterior: Moderadamente larga, ancha y fuertemente adherida al bajo vientre.

Ubre posterior: Inserción alta, cuartos uniformes simétricos y claramente definidos por el ligamento superior mediano.



Pezones: De longitud y tamaño medio, verticales, de forma cilíndrica en un mismo plano, sin rebasar los corvejones y ubicados centralmente debajo de los cuartos; vistos de costado, con separación proporcionada al tamaño de la ubre; y vistos desde atrás, más próximos entre sí y ligeramente más, convergentes los posteriores que los anteriores.

Venas: Largas, tortuosas y ramificadas.

Textura: Suave, flexible y elástica, bien plegada después del ordeño.



Machos

- Estructura y capacidad: Individualidad que denote vigor, masculinidad, estilo y correlación entre sus regiones constituyendo un todo armónico; su capacidad proporcionada al tamaño, con destacada amplitud torácica y digestiva; denotando fortaleza. La capa será de color rojo.

Tórax: Ancho, amplio y profundo, con costillas moderadamente largas, arqueadas, anchas, separadas y de hueso plano.

Pecho: De amplia base.

Abdomen: Proporcionado al tamaño y bien sostenido.

Grupa: Larga, amplia y plana, hasta el nacimiento de la cola, con perfecta correlación de su arquitectura ósea.

Cola: Nacida siguiendo la línea de prolongación del sacro y acodada en los isquiones.

- Miembros y aplomos: Resistentes, proporcionados, aplomados, de perfiles netos y con tendones diferenciados.

Extremidades anteriores: Rectas, aplomadas y separadas en armonía con amplitud de pecho.

Extremidades posteriores: Vistas de costado, casi perpendiculares, desde el corvejón al menudillo. Vistas desde atrás, verticales separadas y de corvejones limpios.

Pezuñas: Redondeadas, proporcionadas, con talones profundos y dedos moderadamente juntos.

- Carácter lechero: De aspecto vivaz y formas amplias.

Cuello: Masculino, proporcionado, de perfiles netos, bien unidos a la cabeza y tronco.

Cruz: De unión armónica con la espalda y cuello, normalmente destacada y convenientemente musculada.



Pliegue de la babilla: Profundo, largo, recto o levemente arqueado.

Muslos: Rectos, ligeramente planos y bien separados.

Nalgas: Moderadamente convexas y separadas entre sí.

Piel: Suelta, flexible y con pelo fino.

Testículos: Desarrollados, proporcionados, diferenciados y recubiertos de escroto fino.

Baremo prototipo.-

Concepto a calificar	Factores de ponderación	
	Machos	Hembras
Estructura y Capacidad	50	25
Miembros y Aplomos	30	20
Carácter lechero	20	15
Sistema Mamario	--	40

Análisis y variabilidad de los caracteres morfológicos.-

El resumen de las estimaciones de los estadísticos más importantes para las variables globales aparece en la Tabla 2. Puede apreciarse como el número de parto de la vaca tiene sólo una importancia relativa en los caracteres relacionados con la estructura (Estructura y Capacidad, Estructura Lechera) y en la Grupa.

Tabla 2.- Número de observaciones, media, coeficiente de variación, y valores de variabilidad explicada (R^2), valor del estadístico F de Fisher con 4 y 60 grados de libertad y significación (P) del modelo lineal ajustado a cada uno de los caracteres morfológicos que incluye como única variable explicativa el *número de parto*.

	Nº vacas	Media	Coeficiente de variación	R^2	$F_{4,60}$	P
Calificación Final	65	80,5	5,3	0,065	1,05	0,391
Estructura y Capacidad	65	82,8	5,8	0,156	2,78	0,035
Grupa	65	83,1	5,2	0,137	2,38	0,062
Estructura Lechera	65	82,1	6,1	0,122	2,09	0,094
Ubre Anterior	65	77,7	6,1	0,052	0,82	0,518
Ubre Posterior	65	78,8	5,5	0,061	0,97	0,431
Sistema Mamario	65	78,3	5,3	0,057	0,91	0,462
Patas y Pies	65	81,4	5,7	0,095	1,58	0,191



Estructura y capacidad.-

Estatura: La variabilidad de la raza se encuentra definida entre 1,25 m. y 1,48 m., alcanzando las novillas consideradas como muy altas al primer parto y casi tres años de edad la estatura de 1,42 m.

Peso: La variabilidad es grande y depende mucho del manejo y método de explotación. La escala de medición va desde 335 kg en novillas al parto con casi tres años hasta vacas adultas con 780 kg. de peso vivo. Las novillas primerizas valoradas como muy grandes, pesan 575 Kg. Al parto con casi tres años.

Profundidad Corporal: Es la profundidad del costillar en el centro del barril. La escala biológica va de 65 cm. en novillas hasta 95 cm. en animales adultos. Las primerizas profundas suelen medir alrededor de 75 cm. al parto. En general son animales con profundidad de costillas intermedias, lo cual las hace mas rústicas y longevas.

Pecho: Es la distancia entre las patas anteriores en la parte más alta. La escala biológica va desde 13 cm. en novillas al parto hasta los 29cm.de las vacas adultas.

Anchura de Grupa: Es la distancia entre la punta de los isquiones. La escala biológica va de 10 cm. en novillas al parto con casi tres años hasta 28 cm. en vacas adultas. Las novillas anchas de grupa rondan los 22 cm. en el momento del parto.

Angulo de la Grupa: La colocación de los isquiones suele estar siempre mas baja que los ileones y la raza presenta pocos problemas de isquiones altos.

Angulosidad: La escala va desde animales con muy buen arqueamiento y separación de las costillas hasta animales con poco arqueamiento y separación. En general la raza es angulosa y la selección que se ha venido haciendo incluía este carácter como prioritario y a tener muy presente.



Patas y pies

Angulo podal: Tanto la profundidad del talón como el ángulo de la pata son buenos en general, siendo una raza con pocos problemas de cojeras y estando la escala biológica comprendida entre 20° y 60° de ángulo que forma la parte anterior de la pata posterior con el suelo.

Vista Lateral: La escala va de rectas a curvas.

Vista Posterior: La escala va desde corvejones juntos hasta corvejones paralelos que facilitan una mejor movilidad y desplazamiento del animal.

Ubre

Textura: La escala biológica va desde texturas carnosas hasta finas y deseables.

Inserción anterior: Es la fuerza con que la ubre anterior se agarra a la pared abdominal de la vaca. La escala va de fuerte a débil y la variabilidad es grande.

Inserción posterior: Es la distancia entre la vulva y el tejido secretor noble de la ubre posterior. La escala va de 19 cm. a 35 cm., llamando a esta inserción alta o baja.

Ligamento: Es el que tira de la ubre hacia atrás y hacia arriba y divide la ubre en dos mitades simétricas, midiéndose como la profundidad en centímetros del surco formado en la parte más baja del ligamento, entre los pezones posteriores. La escala biológica para este carácter va de 0 cm. a 5 cm.

Profundidad de la ubre: Es la distancia del corvejón al piso de la ubre. La escala o variación biológica va del 0 cm hasta 21 cm., siendo las ubres muy profundas, poco profundas o intermedias.

Colocación de los pezones: La variabilidad es alta y se encuentran algunos pezones debajo y otros fuera de los cuartos de la ubre.

Longitud de pezones: La variación esta entre 9 cm. y 1 cm., pudiendo ser los pezones muy largos, correctos o muy cortos.

En general puede considerarse que existe suficiente variabilidad en los caracteres de la ubre, siendo la media de las vacas valoradas para estos caracteres de ubre algo inferiores a los de la media en otras razas lecheras seleccionadas, lo cual significa que podría existir margen para un adecuado progreso genético.



GANADERIAS CON ANIMALES DE RAZA PASIEGA		
Código	Nombre	Código explotación
P010010	QUINTANILLA GARCIA, ANGEL AMADO	ES390370000271
P010011	FINCA-EXPERIMENTACIO SELECCION-ANIMAL, REPRODUCCION	ES390090000164
P010012	FUENTECILLA LINARES, MANUEL	ES390350000091
P010013	CONDE LOPEZ, M ^a TRINIDAD	ES390710000021
P010014	HNOS MARTINEZ ROIZ, C.B.	ES390710000037
P010015	LOPEZ GOMEZ, PILAR	ES390710000002
P010016	GUTIERREZ ORTIZ, MANUEL	ES390710000057
P010017	MARTINEZ ROIZ, ILDEFONSO	ES390710000047
P010018	MANTECON GUTIERREZ, URBANO	ES390710000251
P010019	CARRAL RUIZ, RICARDO MATEO	ES390820000290
P010020	SETIEN SAN ESTEBAN, VICTORIA	ES390810000115
P010021	CALLEJA SAN EMETERIO, JOSE MIGUEL	ES390840000011
P010022	ARNAIZ ORTIZ, MATILDE	ES391020000373
P010023	QUINTIAL ORTIZ, AUREA	ES390840000150
P010024	HOYO BARQUIN, CRUZ-MARIA	ES390420000329
P010025	GARCIA ALCANTARA, M ^a JULIA	ES391020000377
P010111	ESCUDERO ORTIZ, JOSE MANUEL	ES390710000171
P010222	BUSTAMANTE MANTECON, ARTURO	ES390710000121
P010333	PEREZ ORTIZ, ANGEL	ES390710000128
P010444	LOPEZ GOMEZ, SANTIAGO	ES390970000423
P010555	MANTECON RUIZ, JESUS	ES390710000118
P010666	GUTIERREZ SOLANA, ADOLFO	ES391020000449
P010777	COLLADO ZORRILLA, AGUSTIN	ES391020000198
P010888	HAZAS FERNANDEZ, M ^a CARMEN	ES390640000136
P010999	MUÑOZ FERNANDEZ, AURELIO	ES390370000449

IV.- DESCRIPCIÓN FANERÓPTICA

La capa es básicamente roja, con tonalidades variables entre el color rojo cereza y el rojo avellana, pasando por el castaño encendido. Un aspecto importante es el de las



manchas blancas que ciertos ejemplares muestran en bragadas, pecho, extremos de las patas, cara y extremo de cola y que, aunque para algunos

ganaderos de edad muy avanzada habrían sido frecuentes en la raza sin por ello



apartarse de la constitución y caracteres propios de la Pasiega, pueden achacarse a efectos residuales de antiguos o recientes cruces con la Frisona o con machos berrendos en rojo. De todas formas, la opinión más generalizada es que la capa rojiza debe cubrir todo el cuerpo del animal.

Las mucosas aparentes son en gran parte de los animales ennegrecidas, mientras que en un menor porcentaje son de color sonrosado. El concepto que en la comarca se tiene de cómo deben ser las coloraciones citadas se orienta más bien hacia su oscurecimiento.



Los cuernos, finos y cortos, son en su mayor parte de color más o menos blanquecino en su base y algunos amarillos, terminando en negro, igual que las pezuñas.

Por lo que se refiere al perfil, es recto o subcóncavo.

V.- CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE LA RAZA PASIEGA

Introducción.-

Las poblaciones pertenecientes a una misma especie, como sería el caso de las razas, pueden divergir genéticamente como consecuencia básicamente de dos procesos: a) la selección (fundamentalmente artificial cuando se trata de animales domésticos) y, b) el azar o deriva genética que implica que los genes de una generación son una muestra de los genes de los animales que se reproducen y, por lo tanto, si el número de reproductores es bajo, puede transmitir una muestra no representativa de los genes que había en la generación anterior, siendo la dirección en la que se mueven impredecible en uno u otro sentido. Por lo tanto dos poblaciones aisladas reproductivamente que tienen una misma constitución genética se alejan genéticamente a medida que transcurren las generaciones.



Así como la deriva siempre da lugar a divergencia genética, la selección puede o no originar divergencia genética entre dos poblaciones. La mutación es también una fuente de variabilidad pero su efecto es relativamente reducido cuando se trata, como es el caso, de poblaciones cuya divergencia es reciente (< 100 generaciones).

El efecto de la selección artificial, aunque también la natural, suele tener un reflejo en determinados caracteres visibles o cuantificables. Así, por ejemplo, la mayoría de las capas de muchas razas son consecuencia de la presión de selección artificial que han modificado la frecuencia de variantes genéticas implicadas en la expresión de esas coloraciones. Otros caracteres de expresión continua, como los morfológicos u otros productivos, también se ven sometidos a selección artificial y por lo tanto aquellos genes implicados en su expresión verán modificadas las frecuencias de sus variantes en la dirección de la selección practicada. Sin embargo, debemos tener cuidado si utilizamos caracteres morfológicos porque pueden llevarnos a conclusiones confusas, tanto en el caso de apreciar diferencias entre las poblaciones objeto de estudio, como si no apreciáramos esas diferencias. No debemos olvidar que esas variables morfológicas que utilizamos son fenotipos, y por lo tanto, consecuencia de la acción de varios genes y también de numerosas causas ambientales que modulan los efectos de esos genes. Así, nos podemos encontrar animales de tamaño reducido a pesar de ser portadores de los mismos genes que poblaciones de tamaño mucho mayor, simplemente como consecuencia de una deficiente alimentación o de determinados factores nutritivos o climáticos que limitan su crecimiento, es decir, poblaciones genéticamente idénticas son morfológicamente muy dispares. Viceversa, podemos encontrar que dos poblaciones son morfológicamente similares a pesar de que para los genes que intervienen en esos caracteres son completamente diferentes, debido a que una población está sometida a un ambiente muy diferente al de la otra población, es decir, poblaciones genéticamente diferentes son iguales morfológicamente. En resumen, utilizar información de fenotipos para apreciar diferencias genéticas entre poblaciones que se crían en ambientes distintos tiene un riesgo elevado de confundir genotipo con ambiente si previamente no hemos tomado la precaución de conectar ambientes y genotipos.



El efecto de la deriva genética puede ser una de las principales causas de diferenciación genética entre poblaciones de una misma especie, sobre todo si aquellas tienen un número de reproductores reducido y existe aislamiento reproductivo entre esas poblaciones.

A este propósito, consideramos que la mejor forma de reflejar las posibles diferencias consecuencia del aislamiento genético es mediante la utilización de marcadores de ADN genómico, que se heredan independiente y mendelianamente, son muy polimórficos y, en principio, neutros tanto a la selección natural, como a la selección artificial. Los marcadores utilizados se conocen como microsatélites y han sido utilizados en todos los proyectos internacionales de diversidad genética de todas las razas de animales domésticos (equino, canino, porcino, bovino, etc).

Aunque disponemos de otros marcadores de ADN, como las variaciones nucleotídicas entre secuencias de genes del ADN mitocondrial, consideramos que tienen un interés relativo en este tipo de estudios y sólo para confirmar determinadas hipótesis.

Además, la población objeto de análisis ha sido considerada tradicionalmente de aptitud lechera y explotada como tal, por lo que puede resultar de interés disponer de información relativa a genes asociados con cantidad y calidad lechera como el DGAT1, gen que codifica la enzima diacilglicerol O-aciltransferasa, cataliza el paso final de la síntesis de triglicéridos, está localizado en el extremo centromérico del cromosoma bovino 14 (BTA14q) y en el que se ha detectado una sustitución no sinónima en las posiciones nucleotídicas 10433 y 10434 en el exon 8, de dos nucleótidos AA por GC, causando un cambio de *Lisina* a *Alanina* en la posición 232 (K232A) (Grisart et al., 2002; Winter et al., 2002). La sustitución del residuo de *lisina*, hidrofílico y positivamente cargado, por un residuo de *alanina*, hidrofóbico y neutral, puede producir la alteración funcional de la enzima y ser la causa de las estimaciones obtenidas del efecto de este gen tanto sobre la producción lechera como sobre su composición. Estudios previos (Grisart et al., 2002; Golik et al., 2002; Spelman, 2002, Thaller et al., 2003; Tupac-Yupanqui et al., 2005) han estimado un efecto de la sustitución alélica K por A sobre la cantidad de leche y su composición. Otros genes de interés tradicionalmente asociados con cantidad, calidad o rendimiento tecnológico de la leche



han sido la kappa-caseína y la beta-lactoglobulina. La kappa-caseína está codificada por un gen situado en el cromosoma 6 y juega un papel estabilizador de las micelas de caseína, asociándose la variante B a un mayor rendimiento tecnológico frente a las variantes A, E o C. La beta-lactoglobulina es la proteína láctea más polimórfica en bovino con, al menos, 12 variantes genéticas, está codificada por un gen situado en el cromosoma 11, y los genotipos BB están asociados con una cantidad de proteína y grasa superior a los genotipos AA y, por lo tanto, con mayores rendimientos queseros.

El objetivo de la caracterización genética es, en una primera fase, posicionar la nueva población en el conjunto de razas españolas y europeas, y describir, mediante la estimación de determinados parámetros genéticos, el conjunto de animales que pueden constituir la raza pasiega. Para ello hemos utilizado, por un lado información molecular genéticamente neutra, como son los marcadores microsatélite y las secuencias nucleotídicas del gen d-loop en el ADN mitocondrial, y por otro hemos utilizado información molecular de determinados genes (DGAT1, beta-lactoglobulina y kappa-caseína) que están asociados a diferentes características de producción y calidad lechera y que, por lo tanto, pueden proporcionar información sobre el tipo de selección artificial al que ha podido ser sometida la población o sobre el parecido genético con otras poblaciones con similares aptitudes.

Material y métodos utilizados.-

Microsatélites

Se han utilizado 30 marcadores del tipo microsatélite (Tabla 3) en 32 muestras de sangre, lo que representa entre un 25 y un 33 por 100 de los efectivos catalogados, y se han secuenciado 475 nucleótidos del origen de replicación del ADN mitocondrial (D-loop), un fragmento situado entre los nucleótidos 16.019 al 155 (del 16.019 al 16.328 y del 1 al 155).

Para establecer la posición relativa de esta nueva raza hemos utilizado la información de otras 40 razas europeas, de ellas 10 españolas, tanto de aptitud lechera como de aptitud carnífera (Tabla 4).



Tabla 3.- Microsatélites utilizados y cromosoma en el que se ubican

Marcador	Cromosoma	Marcador	Cromosoma
BM 1824	1	CSSM 66	14
BM 2113	2	Hel 1	15
INRA 023	3	SPS 115	15
ETH 10	5	INRA 035	16
ETH 152	5	TGLA 53	16
ILSTS 006	7	ETH 185	17
HEL 9	8	INRA 063	18
ETH 225	9	TGLA 227	18
MM 12	9	ETH 3	19
CSRM 60	10	TGLA 126	20
ILSTS 005	10	Hel 5	21
INRA 037	10	TGLA 122	21
HEL 13	11	HAUT 24	22
INRA 032	11	BM 1818	23
INRA 005	12	HAUT 27	26

Tabla 4.- Relación de razas utilizadas para análisis conjunto con las muestras de pasiega

Código	País	Raza
SBTSRP	Suecia	Swedish Red Polled
CZBTBOR	Rep. Checa	Bohemian Red
POBTPOR	Polonia	Polish Red
GBBTAYR	Gran Bretaña	Ayrshire
BTBP	Holanda/Alemania	Friesian/Dutch Belted/German BP West
BBTWB	Bélgica	Belgian Blue
FRBTMA	Francia	Maine-Anjou
FRBTNOR	Francia	Normand
FRBTBPN	Francia	Bretonne-Pie-Noire
FRBTCHA	Francia	Charolais
ESBTRET	España	Retinta
ESBTMOR	España	Morucha
ESBTAVI	España	Avilena Negro Iberica
ESBTALS	España	Alistano-Sanabressa
ESBTRGA	España	Rubia Gallega
ESBTASV	España	Asturiana de los Valles
ESBTASM	España	Asturiana de la Montana
ESBTTUD	España	Tudanca



ESBTTL	España	Tora de Lidia
ESBTPIR	España	Pirenaica
FRBTFB	Francia	Blonde d'Aquitaine/Limousin/Bazadais/Gasconne/Aubrac/Salers
IBTPIM	Italia	Piemontese
IBTGRA	Italia	Grigio Alpina
DBTBR	Alemania	German Brown Bavaria/Wurtemberg/original
CHBTSWB	Suiza	Swiss Brown
IBTCAB	Italia	Cabannina
IBTREN	Italia	Rendena
BTPOD	Italia-Balcanes	Istrian/Podolica/Romagnola/Chianina
DKBTRDA	Dinamarca	Red Danish
Pasiega	España	

Para el análisis estadístico se han utilizado programas estándar como GENEPOP (Raymond and Rousset, 1995), GENETIX (Belkhir and Borsu, 1998), POPULATION (Langella, 2002), GENECLASS (Piry et al., 2004) o STRCUTURE (Pritchard et al., 2000) y también software de desarrollo propio.

Con el fin de posicionar al conjunto de muestras de la raza Pasiega en relación con el resto de razas europeas se han llevado a cabo análisis desde diversas perspectivas:

- 1) Calculando las distancias genéticas respecto a las otras razas incluidas en el análisis, para lo que se han utilizado la de Reynolds (Reynolds et al., 1983) y la de Nei (Nei, 1972) y su representación mediante el algoritmo de Neighbor-joining.
- 2) Se ha llevado a cabo un análisis de correspondencia (Lebart, Morineau & Warwick 1984), análisis que requiere menos condiciones sobre la situación genética subyacente.
- 3) Se ha realizado un tipo de análisis que pertenece al grupo de métodos supervisados, en el que las poblaciones de referencia está determinadas *a priori* y representadas por un conjunto de individuos muestreados en cada una de ellas (Baudouin, Piry y Cornuet, 2004).
- 4) Finalmente, se ha llevado a cabo un análisis utilizando un método no supervisado (Pritchard et al, 2000) que asume situación de equilibrio



de Hardy-Weinberg para las frecuencias de los alelos, estimando para cada individuo incluido en el análisis la probabilidad de que pertenezca a cada una de las poblaciones consideradas ancestrales. Esta probabilidad es en realidad la distribución posterior de cada porcentaje de genoma que proviene de las poblaciones ancestrales y es calculada aplicando un enfoque bayesiano utilizando técnicas MCMC (Monte Carlo Markow Chain).

ADN mitocondrial

Se ha secuenciado un fragmento del d-loop del ADN mitocondrial bovino de 521 nucleótidos que comprende del nucleótido 16019 al 201 (secuencia de referencia NC_006853). El análisis de las secuencias se realizó con los programas MEGA 2.0 (Kumar et al., 2001) y ARLEQUIN 2.00 (Schneider et al., 1997) y el análisis Network se realizó con el programa NETWORK 4.1.1.2 (Bandelt et al., 1999; Forster et al., 2001).

DGAT1

La reacción de PCR, que consistió en 35 ciclos de 94 °C, 55 °C, y 72 °C durante 40 segundos cada uno y una extensión final de 10 minutos a 72 °C, se realizó en 44 muestras de sangre para un volumen final de 10 µl con 30 ng de ADN genómico. Se utilizó entre 0,1 y 0,4 pmol de cada uno de los 3 cebadores, 0,5 unidades de Taq polimerasa (Biotools); 1x buffer de reacción, 2,0 mM MgCl₂ y 0,3 µM de cada dNTP.

A partir de la secuencia depositada en GenBank nº AY065621, se diseñaron tres cebadores distintos, dos de ellos alelo-específicos, cada uno de los cuales contiene en el extremo terminal 3' los nucleótidos correspondientes a cada una de las sustituciones, combinados con un solo primer reverse en una misma reacción.

Los productos amplificados fueron analizados mediante un secuenciador automático ABI PRISM© 3130 (Applied Biosystems), para lo que cada uno de los dos



cebadores alelo-específicos fue marcado con un fluoróforo distinto [6'FAM (K) o PET (A)] en su extremo 5', permitiendo así la discriminación entre los alelos.

Proteínas lácteas.-

El genotipado de las variantes *A* y *B* del gen de la beta-lactoglobulina se ha llevado a cabo mediante PCR aleloespecífica y visualización por electroforesis capilar en ABI PRISM© 3130 (Applied Biosystems).

En cuanto a la κ -Caseína, las variantes *A*, *B*, *C* y *E* están caracterizadas a nivel aminoacídico y se han genotipado en este trabajo mediante PCR-SSCP, técnica que permite la discriminación de las cuatro variantes (Barroso et al., 1998).

Resultados.-

Microsatélites

En la tabla 5 se presentan las estimaciones de algunos de los parámetros poblaciones de carácter general, como las heterocigosis observadas y esperadas, el número efectivo de alelos (el inverso de la frecuencia esperada de homocigotos) y el valor del estadístico F_{IS} . Los valores que presenta la pasiega tanto de diversidad génica como de heterocigosis observada y el número efectivo de alelos están situados en la media del conjunto de razas europeas. De las razas españolas incluidas en el análisis, las razas de lidia, pirenaica, tudanca y alistana tienen valores de diversidad génica más reducidos. El valor positivo de F_{IS} que se observa (0,044) es posiblemente consecuencia de diferencias genéticas entre las ganaderías en las que se tomaron las muestras. Este hecho indicaría un reducido intercambio genético entre las ganaderías muestreadas.



Tabla 5.- Número de muestras, de marcadores, heterocigosis esperada (H_e) y observada (H_o), número de alelos efectivos y valor del parámetro F_{IS} por raza incluida en los análisis. Las razas están ordenadas en orden creciente de heterocigosis observada (H_o)

Raza	Nº de muestras	Nº de marcadores	H_e	H_o	Nº alelos efectivos	F_{IS}
ESBTTL	44	30	0,602	0,53	2,5	0,121
FRBTMA	49	30	0,616	0,612	2,6	0,007
FRBTFB	308	30	0,688	0,617	3,2	0,103
ESBTPIR	102	30	0,671	0,633	3,0	0,057
ESBTALS	50	30	0,684	0,634	3,2	0,074
ESBTTUD	50	30	0,676	0,638	3,1	0,056
IBTGRA	28	30	0,674	0,638	3,1	0,054
ESBTAVI	50	30	0,709	0,64	3,4	0,098
IBTCAB	26	30	0,677	0,641	3,1	0,054
SBTSPR	32	30	0,649	0,643	2,8	0,01
BTBP	78	30	0,693	0,648	3,3	0,066
IBTREN	34	30	0,678	0,648	3,1	0,045
Pasiega	32	30	0,687	0,657	3,2	0,044
ESBTASM	50	30	0,7	0,661	3,3	0,056
ESBTRGA	50	30	0,689	0,666	3,2	0,033
GBBTAYR	48	30	0,689	0,667	3,2	0,032
CHBTSWB	50	30	0,67	0,667	3,0	0,004
ESBTRET	50	30	0,719	0,669	3,6	0,07
BBTWB	50	30	0,704	0,674	3,4	0,043
ESBTMOR	50	30	0,716	0,674	3,5	0,059
DBTBR	75	30	0,693	0,677	3,3	0,024
FRBTCHA	55	30	0,686	0,681	3,2	0,008
BTPOD	163	30	0,74	0,681	3,8	0,079
FRBTBPN	31	30	0,694	0,688	3,3	0,01
FRBTNOR	50	30	0,696	0,689	3,3	0,01
POBTPOR	48	30	0,699	0,69	3,3	0,012
ESBTASV	50	30	0,715	0,697	3,5	0,026
IBTPIM	48	30	0,73	0,708	3,7	0,03
CZBTBOR	25	30	0,704	0,731	3,4	-0,038

En la tabla 6 aparecen las distancias genéticas entre cada pareja de razas o grupos de razas cuando se calculan utilizando el método de Reynolds o el estándar de Nei, y en la tabla 7 aparecen las distancias medias de cada una de las razas al resto de poblaciones incluidas en el análisis. Podemos observar la posición intermedia de la raza pasiega con respecto al resto de razas. Las razas españolas, tudanca, lidia, pirenaica y



retinta aparecen más aisladas que la pasiega, mientras que la rubia gallega, morucha, asturiana de valles y asturiana de montaña aparecen en una posición que indica menor grado de asilamiento respecto al resto de razas consideradas que la pasiega. Esto ocurre independientemente de la distancia genética que utilizemos.

En la figura 2 representamos la matriz de distancias de la tabla 6 utilizando como algoritmo de clasificación el Neighbor-joining. La longitud de la rama es un indicador del grado de endogamia de la población. La población pasiega aparece en un grupo de razas que incluye razas lecheras como el grupo de Frisón, la Breton Pie Noir o la Normanda y otras razas de aptitud carnicera como la Blanco Azúl-Belga, la Charolesa o la Maine-Anjou.



Tabla 6.- Matriz de distancias genéticas entre cada pareja de razas o grupos de razas. En la parte superior de la diagonal principal aparecen las distancias genéticas de Reynolds y en la inferior la distancia genética estándar de Nei.

	SBTSRP	CZBTBOR	POBTPOR	GBBTAYR	BTBP	BBTWB	FRBTMA	FRBTNOR	FRBTBPN	FRBTCHA	ESBTRET	ESBTMOR	ESBTAVI	ESBTALS	ESBTRGA	ESBTASV	ESBTASM	ESBTTUD	ESBTTL	ESBTPIR	FRBTFB	IBTPIM	IBTGRA	DBTBR	CHBTSWB	IBTCAB	IBTREN	BTPOD	Pasiega
SBTSRP		0,076	0,064	0,083	0,103	0,069	0,129	0,101	0,083	0,096	0,095	0,066	0,085	0,112	0,077	0,055	0,072	0,087	0,145	0,084	0,066	0,057	0,087	0,085	0,081	0,087	0,097	0,065	0,071
CZBTBOR	0,209		0,023	0,069	0,068	0,057	0,110	0,082	0,059	0,073	0,064	0,059	0,062	0,069	0,066	0,047	0,056	0,058	0,106	0,078	0,056	0,036	0,068	0,065	0,066	0,070	0,074	0,048	0,072
POBTPOR	0,177	0,091		0,065	0,068	0,055	0,081	0,075	0,059	0,060	0,061	0,052	0,061	0,081	0,059	0,040	0,054	0,063	0,096	0,077	0,041	0,037	0,068	0,067	0,071	0,081	0,082	0,048	0,062
GBBTAYR	0,217	0,221	0,196		0,085	0,062	0,126	0,078	0,067	0,081	0,086	0,070	0,078	0,096	0,074	0,058	0,069	0,086	0,141	0,097	0,067	0,051	0,088	0,073	0,076	0,082	0,076	0,066	0,061
BTBP	0,284	0,212	0,201	0,243		0,041	0,066	0,079	0,051	0,052	0,075	0,060	0,066	0,085	0,069	0,053	0,065	0,100	0,107	0,073	0,070	0,056	0,081	0,080	0,076	0,074	0,085	0,062	0,037
BBTWB	0,192	0,199	0,180	0,192	0,126		0,063	0,067	0,042	0,046	0,065	0,050	0,053	0,071	0,047	0,042	0,046	0,075	0,107	0,070	0,052	0,036	0,068	0,058	0,058	0,068	0,064	0,040	0,040
FRBTMA	0,302	0,285	0,196	0,317	0,165	0,152		0,112	0,082	0,066	0,085	0,089	0,094	0,125	0,084	0,076	0,080	0,126	0,132	0,103	0,094	0,097	0,112	0,118	0,116	0,121	0,116	0,089	0,073
FRBTNOR	0,284	0,260	0,233	0,233	0,237	0,209	0,295		0,062	0,061	0,077	0,071	0,078	0,107	0,062	0,062	0,066	0,095	0,134	0,083	0,066	0,052	0,073	0,084	0,084	0,084	0,081	0,060	0,055
FRBTBPN	0,219	0,197	0,184	0,202	0,157	0,141	0,206	0,197		0,044	0,055	0,047	0,049	0,066	0,040	0,031	0,039	0,092	0,115	0,039	0,040	0,034	0,053	0,042	0,047	0,053	0,050	0,041	0,046
FRBTCHA	0,248	0,219	0,173	0,237	0,155	0,136	0,163	0,175	0,133		0,063	0,049	0,058	0,088	0,044	0,040	0,055	0,086	0,117	0,054	0,044	0,040	0,063	0,062	0,061	0,069	0,067	0,045	0,043
ESBTRET	0,266	0,222	0,197	0,265	0,234	0,209	0,222	0,241	0,185	0,190		0,039	0,051	0,070	0,044	0,033	0,038	0,072	0,100	0,063	0,055	0,039	0,053	0,068	0,060	0,061	0,071	0,043	0,061
ESBTMOR	0,189	0,195	0,162	0,213	0,183	0,163	0,224	0,229	0,151	0,146	0,131		0,028	0,056	0,037	0,024	0,035	0,057	0,100	0,054	0,037	0,032	0,056	0,057	0,053	0,048	0,068	0,038	0,054
ESBTAVI	0,230	0,206	0,188	0,233	0,195	0,166	0,235	0,239	0,157	0,173	0,169	0,093		0,061	0,035	0,031	0,044	0,080	0,117	0,069	0,043	0,038	0,059	0,057	0,051	0,045	0,052	0,040	0,066
ESBTALS	0,298	0,223	0,250	0,293	0,257	0,223	0,322	0,329	0,203	0,267	0,215	0,171	0,182		0,065	0,055	0,056	0,082	0,129	0,086	0,075	0,059	0,087	0,078	0,081	0,078	0,075	0,057	0,090
ESBTRGA	0,202	0,204	0,172	0,213	0,198	0,142	0,207	0,178	0,130	0,122	0,140	0,117	0,115	0,186		0,022	0,033	0,081	0,117	0,056	0,035	0,039	0,042	0,053	0,040	0,044	0,050	0,038	0,056
ESBTASV	0,147	0,161	0,130	0,172	0,158	0,139	0,195	0,192	0,108	0,125	0,117	0,088	0,108	0,167	0,078		0,022	0,055	0,096	0,033	0,027	0,020	0,031	0,034	0,026	0,025	0,042	0,023	0,042
ESBTASM	0,195	0,189	0,167	0,207	0,192	0,151	0,198	0,200	0,130	0,167	0,130	0,114	0,137	0,173	0,104	0,077		0,063	0,087	0,053	0,041	0,032	0,051	0,055	0,055	0,048	0,058	0,037	0,052
ESBTTUD	0,227	0,180	0,189	0,246	0,290	0,222	0,325	0,283	0,272	0,249	0,211	0,167	0,225	0,238	0,223	0,159	0,183		0,111	0,104	0,069	0,052	0,100	0,079	0,089	0,084	0,100	0,064	0,080
ESBTTL	0,347	0,260	0,226	0,348	0,266	0,263	0,297	0,334	0,279	0,281	0,239	0,237	0,279	0,314	0,272	0,220	0,205	0,267		0,106	0,087	0,094	0,132	0,143	0,125	0,126	0,142	0,087	0,117
ESBTPIR	0,204	0,221	0,211	0,265	0,197	0,198	0,265	0,232	0,117	0,156	0,175	0,150	0,190	0,233	0,153	0,095	0,143	0,278	0,245		0,033	0,045	0,047	0,060	0,034	0,045	0,066	0,045	0,066
FRBTFB	0,171	0,167	0,119	0,185	0,192	0,152	0,240	0,192	0,122	0,127	0,155	0,105	0,120	0,214	0,099	0,077	0,113	0,187	0,204	0,083		0,030	0,040	0,050	0,041	0,052	0,057	0,039	0,057
IBTPIM	0,164	0,136	0,129	0,166	0,170	0,129	0,246	0,171	0,117	0,124	0,137	0,114	0,126	0,190	0,120	0,077	0,112	0,161	0,224	0,121	0,087		0,040	0,033	0,035	0,033	0,043	0,021	0,043
IBTGRA	0,233	0,215	0,203	0,259	0,233	0,208	0,287	0,215	0,172	0,178	0,180	0,171	0,187	0,251	0,131	0,107	0,155	0,277	0,303	0,128	0,114	0,129		0,063	0,053	0,048	0,057	0,043	0,068
DBTBR	0,228	0,210	0,213	0,213	0,232	0,177	0,311	0,252	0,137	0,182	0,209	0,173	0,171	0,228	0,155	0,107	0,164	0,228	0,367	0,162	0,141	0,107	0,188		0,032	0,040	0,045	0,043	0,070
CHBTSWB	0,210	0,198	0,203	0,213	0,209	0,170	0,289	0,243	0,140	0,171	0,176	0,155	0,153	0,228	0,118	0,089	0,155	0,241	0,288	0,091	0,107	0,107	0,153	0,091		0,033	0,035	0,039	0,069
IBTCAB	0,233	0,215	0,246	0,244	0,213	0,205	0,317	0,247	0,162	0,203	0,202	0,149	0,146	0,229	0,145	0,095	0,149	0,239	0,299	0,127	0,147	0,112	0,150	0,124	0,111		0,054	0,038	0,076
IBTREN	0,259	0,234	0,247	0,226	0,243	0,196	0,285	0,244	0,160	0,190	0,226	0,208	0,164	0,221	0,152	0,135	0,179	0,284	0,337	0,178	0,161	0,143	0,180	0,133	0,104	0,167		0,048	0,072
BTPOD	0,184	0,172	0,156	0,211	0,191	0,139	0,238	0,192	0,142	0,139	0,145	0,130	0,131	0,179	0,118	0,082	0,120	0,196	0,218	0,127	0,107	0,080	0,136	0,138	0,117	0,124	0,152		0,045
Pasiega	0,203	0,225	0,194	0,181	0,119	0,133	0,186	0,177	0,149	0,127	0,193	0,180	0,201	0,274	0,166	0,137	0,162	0,242	0,282	0,190	0,165	0,145	0,205	0,207	0,195	0,227	0,211	0,150	

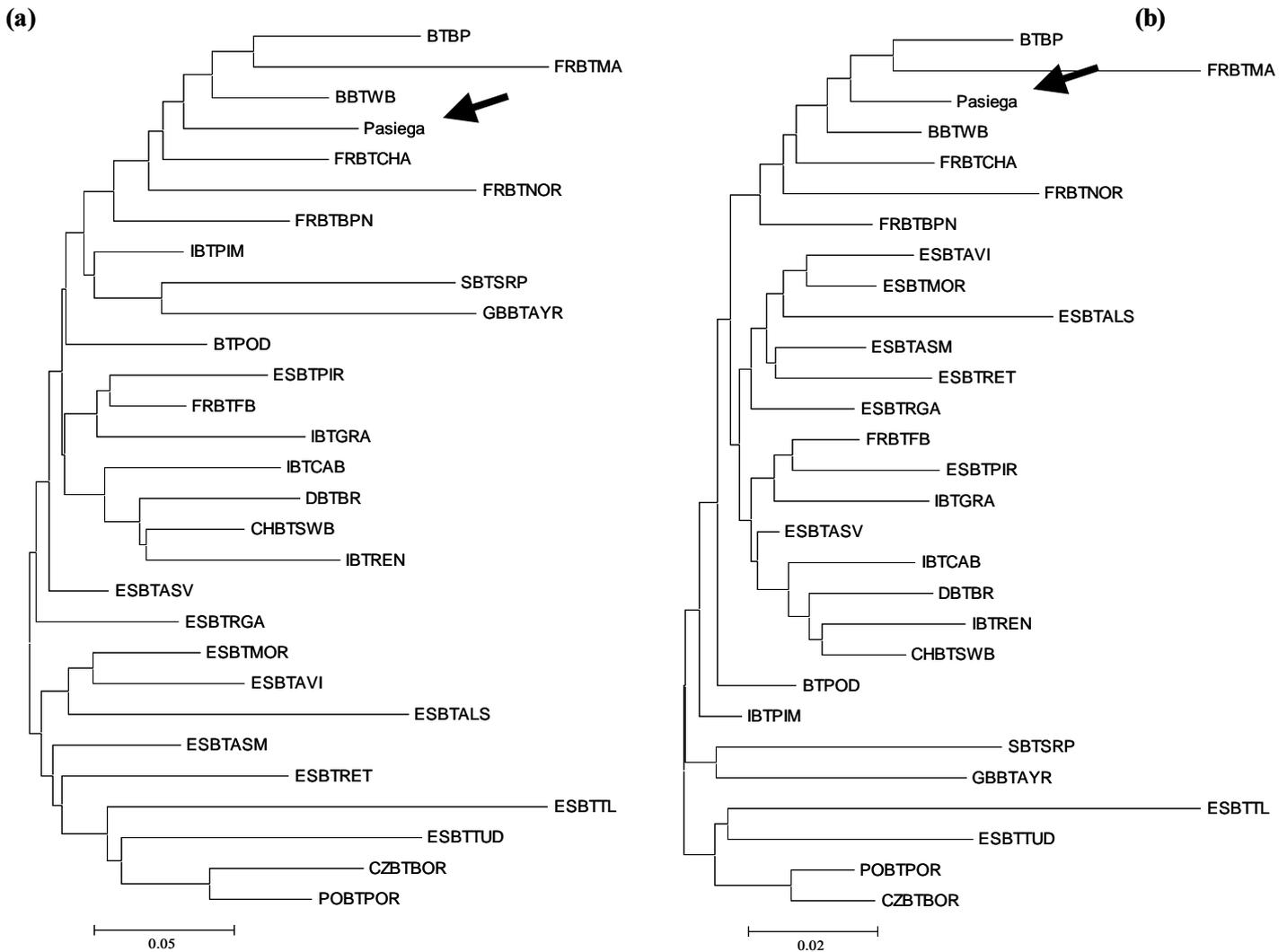


Tabla 7.- Distancias genéticas medias de Reynolds y estándar de Nei entre cada raza o grupo de razas con el resto. En el primer caso ordenadas por Reynolds y en el segundo por Nei.

Ordenada por Reynolds			Ordenada por Nei		
	Reynolds	Nei		Reynolds	Nei
ESBTTL	0,115	0,275	ESBTTL	0,115	0,275
FRBTMA	0,099	0,249	FRBTMA	0,099	0,249
SBTSRP	0,085	0,226	ESBTALS	0,080	0,234
ESBTUD	0,082	0,232	FRBTNOR	0,078	0,233
ESBTALS	0,080	0,234	ESBTUD	0,082	0,232
GBBTAYR	0,079	0,229	GBBTAYR	0,079	0,229
FRBTNOR	0,078	0,233	SBTSRP	0,085	0,226
BTBP	0,071	0,205	BTBP	0,071	0,205
IBTREN	0,069	0,201	CZBTBOR	0,066	0,204
CZBTBOR	0,066	0,204	IBTREN	0,069	0,201
IBTGRA	0,065	0,191	ESBTRET	0,062	0,192
ESBTPIR	0,065	0,176	IBTGRA	0,065	0,191
DBTBR	0,064	0,188	DBTBR	0,064	0,188
IBTCAB	0,063	0,187	POBTOR	0,062	0,187
ESBTRET	0,062	0,192	IBTCAB	0,063	0,187
POBTOR	0,062	0,187	Pasiega	0,062	0,187
Pasiega	0,062	0,187	FRBTCHA	0,062	0,177
FRBTCHA	0,062	0,177	ESBTPIR	0,065	0,176
CHBTWB	0,060	0,169	ESBTAVI	0,059	0,176
ESBTAVI	0,059	0,176	BBTWB	0,058	0,175
BBTWB	0,058	0,175	CHBTWB	0,060	0,169
FRBTBPN	0,055	0,167	FRBTBPN	0,055	0,167
ESBTRGA	0,054	0,156	ESBTMOR	0,053	0,161
ESBTMOR	0,053	0,161	ESBTASM	0,052	0,156
FRBTFB	0,052	0,145	ESBTRGA	0,054	0,156
ESBTASM	0,052	0,156	BTPOD	0,048	0,150
BTPOD	0,048	0,150	FRBTFB	0,052	0,145
IBTPIM	0,044	0,137	IBTPIM	0,044	0,137
ESBTASV	0,041	0,126	ESBTASV	0,041	0,126



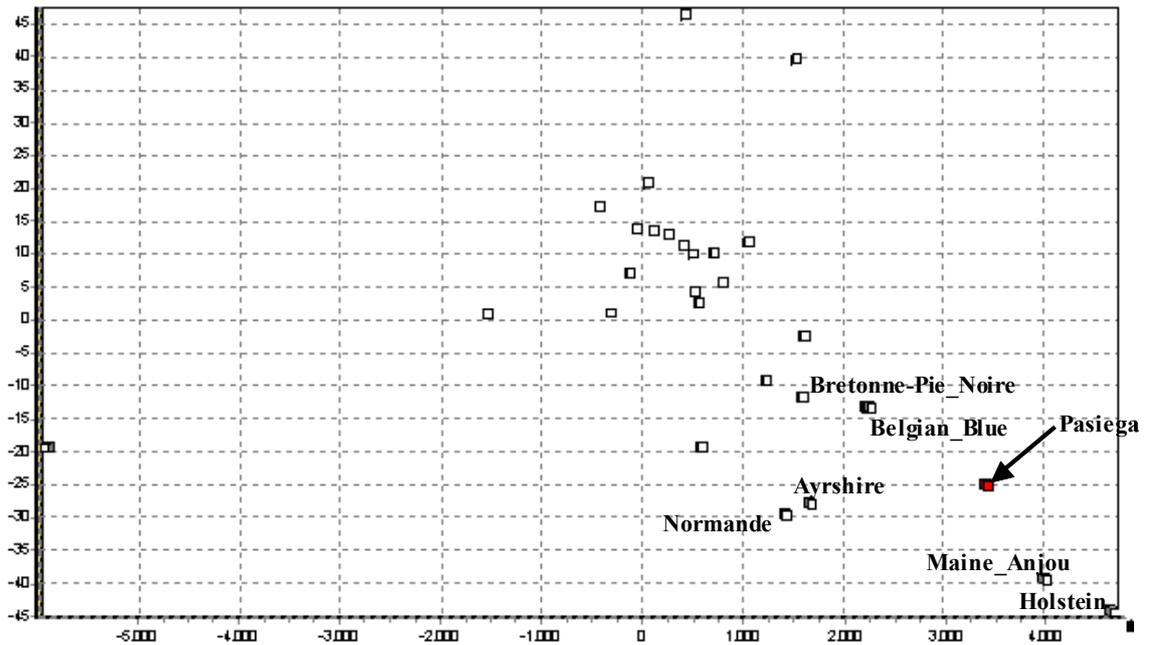
Figura 2.- Representación mediante el algoritmo de Neighbor-joining de las distancias genéticas estándar de Nei (a) y de Reynolds (b). La flecha muestra el grupo en el que se incluye la pasiega.



Esta proximidad relativa es la que también se deduce de la representación en dos dimensiones de la posición que ocupan las diferentes razas cuando los ejes (dimensiones) son una combinación de la información molecular utilizada. Esta combinación de la información molecular se lleva a cabo mediante un análisis multivariante de correspondencia (Figura 3). Los dos ejes considerados en esa figura casi incluyen el 25 % de la inercia total del conjunto de razas utilizadas.



Figura 3.- Posición relativa en un plano de dos dimensiones que corresponden a los dos ejes de mayor inercia obtenidos mediante la combinación de marcadores moleculares en un análisis de correspondencia de la pasiega respecto de algunas de las razas analizadas.



Los resultados, obtenidos utilizando métodos supervisados de asignación de muestras anónimas, se presentan en la tabla 8 cuando se considera que la población pasiega también puede ser una opción, y en la tabla 9 cuando se ignora esta condición, es decir, cuando tratamos de asignar cada una de las muestras de pasiega a alguna de las otras razas. Podemos observar como todas las muestras de la raza pasiega son asignadas a su grupo, pero cuando se ignora la existencia de esta población, la asignación corresponde mayoritariamente al grupo de Frisón europeo, aunque un 60 % de las muestras se asigna a otras razas europeas, como charolais y autóctonas españolas, como la rubia gallega.



Tabla 8.- Para cada muestra remitida de pasiega aparecen las dos razas o grupos de razas más probable a las que se asignaría con un valor relativo que se calcula como el cociente entre la verosimilitud de que el individuo i pertenezca a la población l ($L_{i,l}$) y la suma de las verosimilitudes de que el individuo en cuestión pertenezca a cada una de las posibles poblaciones ($\sum_j L_{i,j}$). En este caso se han incluido las muestras enviadas como pertenecientes a la raza pasiega como grupo de referencia.

Muestra	Raza a la que se asigna	Verosimilitud $L_{i,l}/\sum_j L_{i,j}$	Raza	Verosimilitud $L_{i,l}/\sum_j L_{i,j}$
pasiega_1	pasiega	99,4		
pasiega_2	pasiega	100		
pasiega_3	pasiega	100		
pasiega_4	pasiega	100		
pasiega_5	pasiega	100		
pasiega_6	pasiega	100		
pasiega_7	pasiega	100		
pasiega_8	pasiega	76,3	FRBTCHA	22,6
pasiega_9	pasiega	100		
pasiega_10	pasiega	100		
pasiega_11	pasiega	100		
pasiega_12	pasiega	100		
pasiega_13	pasiega	100		
pasiega_14	pasiega	100		
pasiega_15	pasiega	97,7	BTBP	2,2
pasiega_16	pasiega	100		
pasiega_17	pasiega	100		
pasiega_18	pasiega	100		
pasiega_19	pasiega	100		
pasiega_20	pasiega	100		
pasiega_21	pasiega	100		
pasiega_22	pasiega	99,5		
pasiega_23	pasiega	100		
pasiega_24	pasiega	100		
pasiega_25	pasiega	100		
pasiega_26	pasiega	100		
pasiega_27	pasiega	100		
pasiega_28	pasiega	100		
pasiega_29	pasiega	98,2	BTBP	1,8
pasiega_30	pasiega	100		
pasiega_31	pasiega	100		
pasiega_32	pasiega	100		

BTBP	Friesian/Dutch Belted/German BP West
FRBTCHA	Charolais



Tabla 9.- Igual que la tabla 8, pero en este caso se ha excluido al grupo de muestras de la raza pasiega para realizar el análisis de asignación.

Muestra	Raza	Verosimilitud		Raza	Verosimilitud	
		$L_i, l/\Sigma_j L_{i,j}$	$L_{i,j}$		$L_i, l/\Sigma_j L_{i,j}$	$L_{i,j}$
pasiega_1	BBTWB	60,5		BTBP	14,8	
pasiega_2	BTBP	100				
pasiega_3	BTBP	99,8				
pasiega_4	BTBP	99,3				
pasiega_5	BTBP	99				
pasiega_6	BTBP	96,5				
pasiega_7	BTBP	96,4				
pasiega_8	BTBP	95				
pasiega_9	BTBP	89,5				
pasiega_10	BTBP	85,1				
pasiega_11	BTBP	75,8				
pasiega_12	BTBP	70,9				
pasiega_13	BTBP	63,5				
pasiega_14	BTBP	38,3				
pasiega_15	BTPOD	94,7		BTBP	1,2	
pasiega_16	BTPOD	68,8				
pasiega_17	ESBTASV	63,4		BTBP	34,7	
pasiega_18	ESBTRGA	82,7				
pasiega_19	ESBTRGA	66,2				
pasiega_20	ESBTRGA	22,4				
pasiega_21	FRBTBPN	90,8		BTBP	8,6	
pasiega_22	FRBTCHA	98,4		BTBP	1	
pasiega_23	FRBTCHA	95,1				
pasiega_24	FRBTCHA	83,8		BTBP	15,8	
pasiega_25	FRBTCHA	71,1				
pasiega_26	FRBTCHA	70,5				
pasiega_27	FRBTCHA	54		BTBP	27,3	
pasiega_28	FRBTMA	87,5				
pasiega_29	FRBTMA	52,5				
pasiega_30	GBBTAYR	97,1		BTBP	2,6	
pasiega_31	IBTCAB	44,6				
pasiega_32	POBTPOD	51,5		BTBP	23,6	
BTBP	Friesian/Dutch	IBTPIM		Piemontese		
BBTWB	Belted/German BP West	IBTCAB		Cabannina		
FRBTMA	Belgian Blue	BTPOD		Istrian/Podolica/Romagnola/Chianina		
FRBTBPN	Maine-Anjou	POBTPOD		Polish Red		
FRBTCHA	Bretonne-Pie-Noire	GBBTAYR		Ayrshire		
ESBTRGA	Charolais					
ESBTASV	Rubia Gallega					
	Asturiana de los Valles					



El análisis no supervisado nos puede proporcionar una idea de las relaciones entre las muestras de pasiega y el resto de muestras pertenecientes a otras poblaciones europeas. El resumen puede analizarse en la tabla 10 en la que aparecen las proporciones de genoma que para cada población de referencia muestreada proviene de cada una de las 12 o 13 hipotéticas poblaciones ancestrales consideradas.

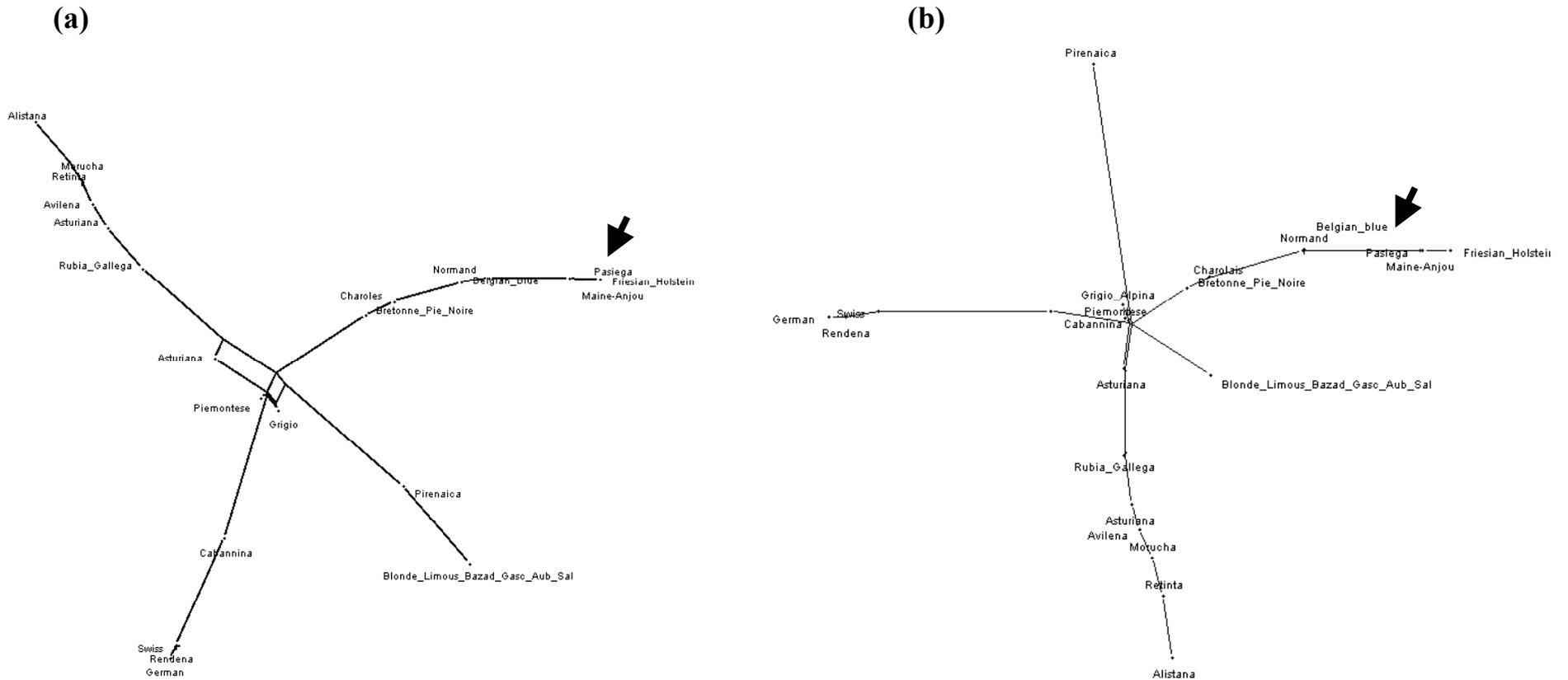
Tres consideraciones pueden hacerse:

- 1) resulta de interés observar que casi el 70 % del genoma de las muestras de pasiega parece tener un único origen al asignarse a un mismo grupo;
- 2) que ese mismo origen es compartido en un gran porcentaje (> 85 %) por el grupo de frisonas europeas y en un porcentaje menor pero importante (>20 %) por la raza francesa Bretonne-Pie_Noire y;
- 3) que el siguiente porcentaje de genoma de la pasiega más importante (~ 7 %) comparte grupo con la proporción de genoma más importante de la raza charolesa.

Es posible representar el parecido (o la diferencia) entre las poblaciones analizadas utilizando como criterio de parecido el porcentaje de genoma que les es común entre las poblaciones definidas a priori. Este parecido puede ser calculado cuando definimos diferente número de poblaciones, 4, 6, 10, etc con lo que tenemos una imagen de con quien comparten genoma las muestras remitidas de pasiega cuando se va incrementando el número de posibles orígenes, es una especie de representación filogenética. Esta representación es la que aparece en las diferentes opciones de la figura 4.



Figura 4.- Dendrogramas aplicando el algoritmo de Neighbor-joining a matrices de distancias entre parejas de razas obtenidas a partir del parecido entre los porcentajes de genoma que comparten entre el número de poblaciones ancestrales decidido a priori. (a) nº de poblaciones 4; (b) nº de poblaciones 6; (c) nº de poblaciones 10; (d) nº de poblaciones 12. La flecha muestra la posición de la pasiega.





(c)



(d)

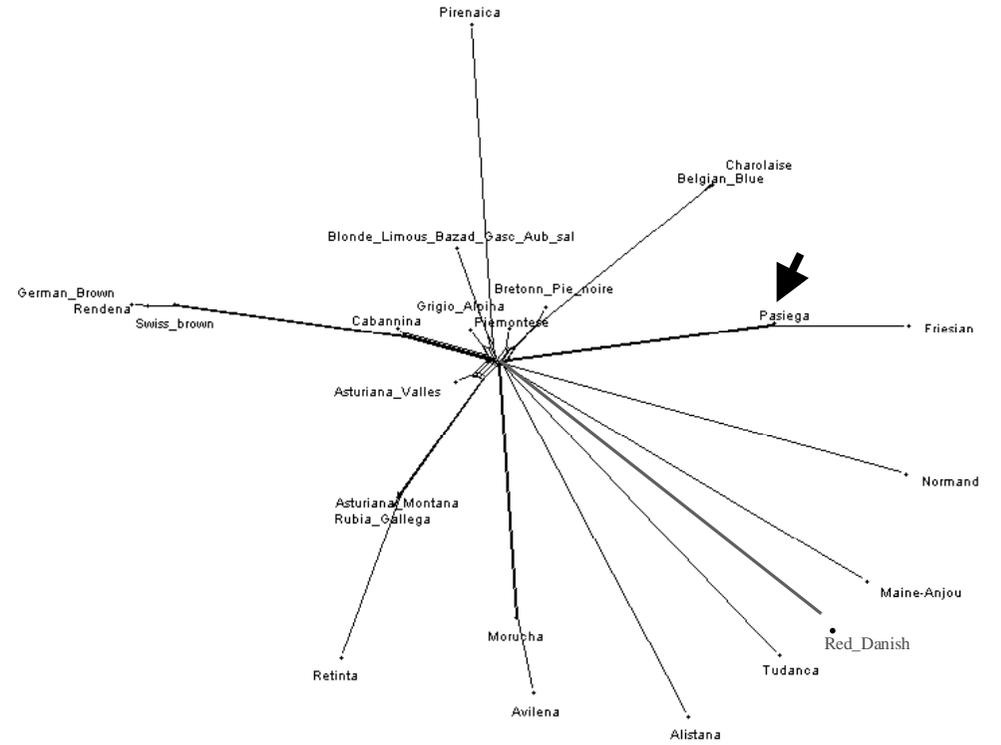




Tabla 10.- Proporción de genoma de cada población de referencia que proviene de cada una de las hipotéticas poblaciones ancestrales consideradas.

Raza	Número de grupos considerados a priori												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Friesian/Dutch Belted/German BP West	0,018	0,009	0,014	0,008	0,008	0,010	0,864	0,010	0,010	0,020	0,010	0,020	
Belgian Blue	0,827	0,011	0,011	0,015	0,009	0,009	0,029	0,007	0,014	0,034	0,012	0,021	
Maine-Anjou	0,013	0,010	0,010	0,008	0,009	0,008	0,012	0,008	0,014	0,880	0,009	0,020	
Normand	0,027	0,008	0,875	0,008	0,011	0,008	0,008	0,010	0,012	0,010	0,008	0,015	
Bretonne-Pie-Noire	0,213	0,033	0,042	0,017	0,090	0,025	0,221	0,024	0,210	0,028	0,039	0,059	
Charolais	0,037	0,016	0,016	0,014	0,018	0,007	0,027	0,025	0,030	0,032	0,020	0,757	
Asturiana de los Valles	0,041	0,039	0,045	0,075	0,048	0,014	0,042	0,020	0,476	0,023	0,135	0,040	
Tudanca	0,012	0,010	0,007	0,874	0,009	0,016	0,011	0,006	0,011	0,009	0,025	0,010	
Blonde d'Aquitaine/Limousin/Bazadais/Gasconne/Aubrac/Salers	0,014	0,338	0,012	0,021	0,305	0,008	0,011	0,180	0,049	0,013	0,028	0,021	
Piemontese	0,039	0,028	0,064	0,040	0,093	0,019	0,043	0,038	0,428	0,009	0,090	0,108	
Grigio Alpina	0,022	0,050	0,019	0,009	0,026	0,008	0,010	0,023	0,767	0,011	0,026	0,029	
German Brown Bavaria/Wurtemberg/original	0,019	0,011	0,014	0,014	0,011	0,015	0,009	0,008	0,065	0,008	0,808	0,017	
Swiss Brown	0,008	0,017	0,009	0,008	0,056	0,004	0,007	0,012	0,045	0,007	0,814	0,012	
Cabannina	0,015	0,015	0,022	0,021	0,066	0,009	0,017	0,029	0,570	0,007	0,214	0,013	
Pasiega	0,034	0,012	0,042	0,017	0,016	0,025	0,700	0,016	0,035	0,022	0,016	0,064	
Red Danish	0,004	0,003	0,004	0,004	0,004	0,958	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	
Friesian/Dutch Belted/German BP West	0,018	0,008	0,856	0,010	0,011	0,009	0,021	0,009	0,010	0,008	0,008	0,019	0,013
Belgian Blue	0,821	0,009	0,029	0,009	0,015	0,007	0,021	0,010	0,012	0,009	0,015	0,033	0,011
Maine-Anjou	0,012	0,016	0,012	0,008	0,013	0,007	0,020	0,009	0,009	0,008	0,007	0,870	0,010
Normand	0,027	0,013	0,008	0,008	0,011	0,010	0,014	0,007	0,009	0,011	0,008	0,011	0,864
Bretonne-Pie-Noire	0,219	0,020	0,218	0,026	0,190	0,024	0,061	0,037	0,040	0,081	0,017	0,028	0,041
Charolais	0,037	0,011	0,027	0,008	0,030	0,025	0,746	0,017	0,019	0,017	0,015	0,032	0,016
Asturiana de los Valles	0,042	0,036	0,046	0,015	0,420	0,020	0,045	0,045	0,143	0,046	0,072	0,025	0,045
Tudanca	0,012	0,010	0,011	0,017	0,010	0,006	0,010	0,010	0,026	0,009	0,861	0,009	0,006
Blonde d'Aquitaine/Limousin/Bazadais/Gasconne/Aubrac/Salers	0,013	0,165	0,009	0,008	0,022	0,172	0,018	0,251	0,020	0,287	0,012	0,012	0,011
Piemontese	0,040	0,032	0,047	0,020	0,380	0,038	0,105	0,036	0,092	0,094	0,042	0,009	0,065
Grigio Alpina	0,020	0,013	0,009	0,008	0,761	0,023	0,026	0,052	0,024	0,023	0,009	0,011	0,019
German Brown Bavaria/Wurtemberg/original	0,019	0,013	0,009	0,015	0,060	0,008	0,017	0,013	0,800	0,011	0,012	0,008	0,014
Swiss Brown	0,008	0,019	0,007	0,004	0,039	0,012	0,012	0,021	0,803	0,051	0,008	0,007	0,008
Cabannina	0,014	0,014	0,017	0,009	0,574	0,029	0,013	0,012	0,203	0,068	0,020	0,007	0,020
Pasiega	0,034	0,014	0,688	0,025	0,038	0,015	0,066	0,012	0,015	0,015	0,016	0,022	0,041
Red Danish	0,004	0,003	0,003	0,955	0,004	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004

ADN mitocondrial

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis del ADN mitocondrial se han identificado 11 mutaciones, todas transiciones (tabla 11).

Tabla 11.- Tipo, posición y frecuencia de las mutaciones encontradas en el fragmento secuenciado de 475 nucleótidos del d-loop.

TRANSICIONES	POSICIÓN	TOTAL
A por G	16057	1
G por A	16250	1
C por T	16108-16119-16133-16137-16165	5
T por C	16167-16231-16232-16301	4
TOTAL		11

En las 9 muestras de las que se obtuvo una secuencia adecuada para los 475 nucleótidos del d-loop se encontraron un total de 7 haplotipos (tabla 12), todos corresponden al denominado haplotipo europeo o T3.

Tabla 12.- Configuración de los haplotipos y su frecuencia en el fragmento de d-loop secuenciado en 9 muestras de pasiega.

HAPLOTIPO	16057	16108	16119	16133	16137	16165	16167	16231	16232	16250	16301	FRECUENCIA
1	G	T	T	T	T	T	C	C	C	A	C	2
2				C				T				2
3									T			1
4						C	T					1
5					C					G		1
6	A		C									1
7		C									T	1

En las figuras 5 y 6 se representan respectivamente las relaciones entre las 9 secuencias y su posición respecto a haplotipos de origen africano y provenientes del ancestro salvaje del bovino, el *Bos primigenius*.

Figura 5.- Median Joining network construido a partir de los 9 secuencias del D-Loop. Los números en rojo indican las posiciones de las mutaciones que diferencian los haplotipos

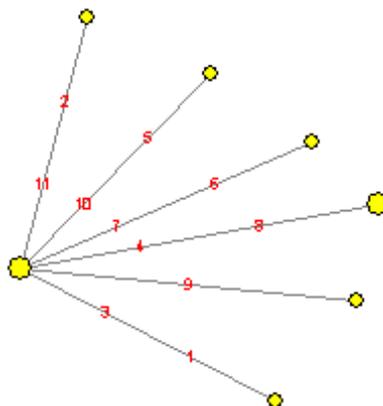
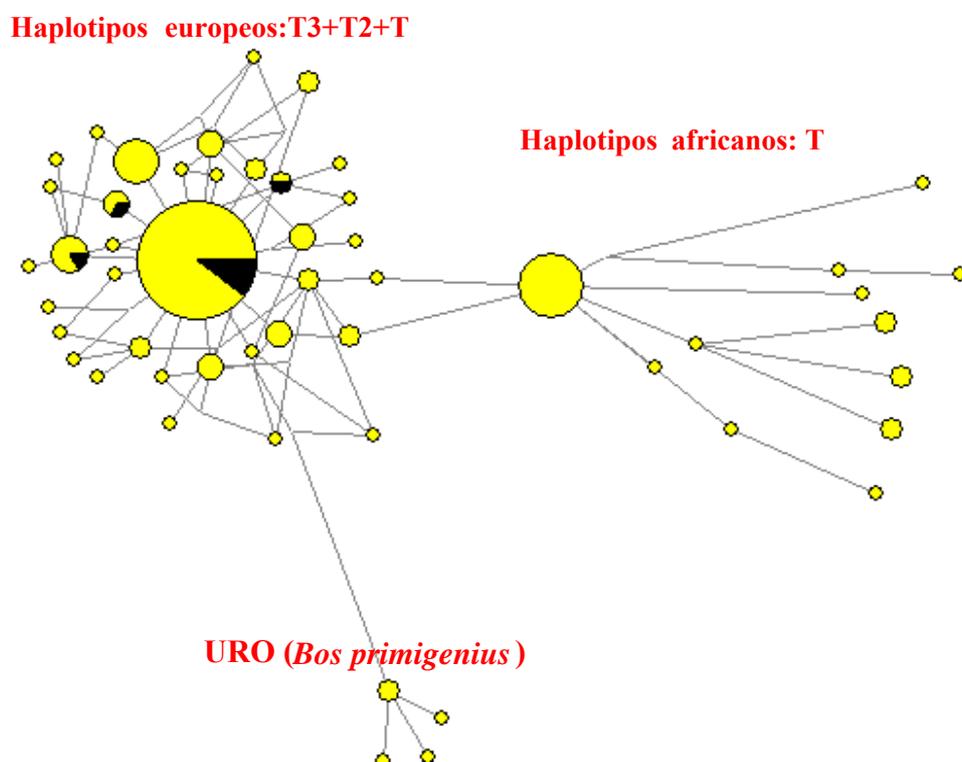


Figura 6.- Median joining network construido a partir de diferentes haplotipos de ADN mitocondrial bovino, los identificados en las muestras de pasiega y muestras del primitivo Uro (*Bos primigenius*) antecesor de los bovinos actuales. En negro se muestra la localización de los haplotipos correspondientes a la pasiega.



DGAT1

Este gen resultó monomórfico en la población analizada, con la única presencia del alelo denominado *alanina* (**q**) que tiene como efecto, frente al alelo alternativo, una mayor producción lechera y de cantidad de proteína y una menor producción de grasa.

Proteínas lácteas

Las frecuencias genotípicas y génicas para las dos proteínas lácteas analizadas se presentan en la tabla 13, tanto para la población Pasiega, y tanto los resultados obtenidos por el Laboratorio de Genética de la Universidad Complutense, como los resultados obtenidos por Martínez y Díez (1994), como el promedio obtenido sin ponderar de diversos estudios realizados sobre la raza Holstein en diversos países. Como datos de interés resaltar la presencia en el gen k-caseína, con una frecuencia aproximada de un seis por 100, de la variante alélica *E* ausente de la mayoría de las razas bovinas tanto lecheras como de aptitud carnífera y la elevada frecuencia relativa de la variante *B*. En el caso de la *BLG* resaltar que la frecuencia de los genotipos heterocigotos es inferior al esperado ($P < 0,05$), y que el alelo *B* es significativamente menos frecuente en la raza Pasiega que en la raza Holstein. Las tres variantes genéticas encontradas en la *CSN3* hace que este gen tenga una mayor diversidad génica que el de la *BLG* (0,51 vs 0,32).

Tabla 13.- Frecuencias genotípicas y génicas en kappa-caseína (*CSN3*) y beta-lactoglobulina (*BLG*) en las poblaciones de Pasiega y Holstein.

Kappa-caseína			Beta-lactoglobulina		
Genotipo/alelo	Frecuencia		Genotipo/alelo	Frecuencia	
	Pasiega	Holstein ¹		Pasiega	Holstein
AA	30,2 (73) ²	65	AA	46,3 (27)	19
AB	39,5 (20)	31	AB	31,7 (44)	48
BB	18,6 (7)	5	BB	22,0 (29)	33
AE	9,3	0	A	62,2 (49)	44
BE	2,3	0	B	37,8 (50)	56
A	54,7 (83)	80			
B	39,5 (17)	20			
E	5,8	0			

¹ Es la media sin ponderar de poblaciones de Holstein de varios países (EEUU, España, Canadá, Suecia, Italia, Australia, Nueva Zelanda y Grecia)

² Entre paréntesis se presentan los resultados obtenidos por Martínez y Díez (1994) para esta misma raza. En el caso de la K-caseína no se detectaba la variante E.

En la Tabla 14 se puede observar la frecuencia de las diferentes combinaciones genotípicas de los genes *CSN3* y *BLG*.

Tabla 14.- Frecuencia de las combinaciones genotípicas de los genes *CSN3* y *BLG*

Kappa-caseína	Beta-lactoglobulina			Total
	AA	AB	BB	
AA	10	7,5	7,5	25
AB	22,5	15	5	42,5
BB	5	2,5	2,5	10
AE	7,5	7,5	5	20
BE	0	0	2,5	2,5
Total	45	32,5	22,5	100

Como en otras razas de aptitud lechera, en esta tampoco se detecta asociación entre ambos genes ($P = 0,7354$).

Discusión.-

A la vista de los resultados obtenidos con la información molecular neutra contenida en los autosomas centraremos la discusión en los argumentos a favor o en contra de que el conjunto de muestras analizadas pertenezcan a una población que pueda ser considerada como entidad racial.

Existen argumentos a favor de que el conjunto de muestras analizadas representan a una población con características de raza como es el grado de similitud entre los genomas de las muestras tomadas de la población objeto de estudio. Las muestras siempre aparecen agrupadas, con la mayoría del genoma (>50 %) de cada una de ellas asignado a un mismo grupo genético (tabla 10), incluso cuando el número de grupos definidos es elevado y el genoma de algunas de las indudables razas se distribuye entre muchos de ellos como, por ejemplo, ocurre con la raza Piemontese, en la que el 75 % de su genoma se distribuye entre más de 5 grupos. **Si las muestras analizadas pertenecieran a animales fruto de diversos cruzamientos sería difícil encontrar esta homogeneidad.**

Otros argumentos a favor de la consideración de una entidad racial se basan en el **valor de F_{IS}** que se ha obtenido para el conjunto de muestras de pasiega. Este valor de aproximadamente **0,044** tiene interés desde dos puntos de vista: a) este valor indica una significativa subdivisión de la raza, en el sentido de un aislamiento genético entre las ganaderías que han proporcionado muestras para este estudio, **difícil de justificar si la raza hubiera sido sistemáticamente influida por una raza foránea**, lo que habría dado lugar a una reducción de las diferencias genéticas entre las ganaderías; b) **si la población a la que supuestamente representa las muestras tomadas fuera resultado de cruzamiento sistemático o reciente** con otra u otras razas, como la frisona o alguna de sus variedades, posiblemente **el valor de este parámetro sería negativo** (efecto Wahlund) al producirse un incremento en la frecuencia de los heterocigotos.

La distancia genética media de la pasiega al resto de razas utilizadas en el análisis la deja en una posición intermedia (tabla 7) lo cual no sería esperable teniendo en cuenta que esta raza no debe contar con muchos efectivos. Sin embargo, también otras razas españolas de censo relativamente reducido, como son la asturiana de montaña y la morucha, aparecen con un grado de aislamiento genético del resto que es incluso inferior que el de la propia pasiega.

Finalmente, resaltamos el hecho de que los diversos métodos de análisis aplicados sitúan a esta raza en un mismo grupo de razas europeas en el que estarían la holstein-friesian, charolaise o bretonne-pie-noire, y su proximidad al primer grupo podría tener justificación en la existencia de cruzamientos, sobre todo al comienzo de la introducción de la frisona en Cantabria, hace más de 120 años. El cruzamiento de razas autóctonas españolas con razas “mejoradas” originarias de otros países Europeos, como la frisona, la pardo alpina o la rubia de aquitania, que llegaron a finales del siglo XIX y comienzos del XX ha sido relativamente frecuente, existiendo rastros evidentes en razas como la rubia gallega, la asturiana de los valles o la pirenaica, por lo que no resulta extraño la huella de la frisona que se detecta en la pasiega. Es de resaltar la aparente ausencia de relaciones entre la pasiega y otras razas autóctonas relativamente próximas geográficamente, como la tudanca o la asturiana de la montaña.

Los resultados obtenidos utilizando las secuencias del d-loop nos confirman lo que pretendíamos comprobar que era que los haplotipos que aparecían correspondían a los del tipo europeo, no apreciándose influencia materna de origen africano que algunos autores indican para explicar la formación de esta raza, aunque, como hemos comentado al principio, estamos procesando nuevas muestras para confirmar este resultado.

DGAT1.-

De los dos alelos descritos para este gen, el alelo **Q** denominado *lisina* (K), que es el que se considera como ancestral y el alelo **q** denominado *alanina* (A), curiosamente sólo el segundo ha sido identificado en los 44 animales analizados. Estos resultados son un poco sorprendentes desde dos puntos de vista. El primero es desde la perspectiva del parecido o diferencia en las frecuencias alélicas entre la Pasiega y otras razas lecheras, ya que la frecuencia en poblaciones europeas de Holstein del alelo ausente en este estudio, el denominado *lisina* (K), oscila un 40 y un 80 %, y que las razas lecheras más parecidas a la Pasiega serían la Ayrshire con casi un 80 % de alelos similares al que aparece en nuestros análisis y la Fleckvieh en la que la proporción de genotipos **QQ** es del 4 por 100. La segunda sorpresa puede venir del hecho de que el alelo que aparece como fijado en la raza Pasiega es el que está asociado a una mayor cantidad lechera y menor contenido en grasa, lo cual pueda tener que ver con el interés que tuvo el ganadero pasiego de satisfacer una enorme demanda de leche tanto para la industria Cántabra como para las crecientes poblaciones urbanas a finales del siglo XIX y principios del XX. Evidentemente este resultado debe ser interpretado con gran cautela por dos razones, la primera que se refiere a un número relativamente reducido de muestras analizadas, 32, y la segunda al hecho de que esta población tiene un censo muy reducido, de tal forma que no podemos pensar que los reproductores que se mantienen en la actualidad constituyan una muestra representativa de lo que fue esta raza. Dicho de otra forma, es posible que la gran recesión que el censo de esta raza ha sufrido ha podido tener como consecuencia la eliminación por azar de reproductores portadores de la variante **Q** que hubieran podido ser seleccionados por sus características de rendimiento graso. Sería conveniente, en este sentido analizar el resto de reproductores para saber si la variante **Q** está o no presente y puede, en el caso de resultar económicamente de interés, ser seleccionada.

Proteínas lácteas.-

La variante **B** de la *CSN3* se asocia a cantidades de proteína total y propiedades de coagulación superiores a las que confiere las variantes **A** o **C**, por lo que la presencia más abundante de esta variante en la raza Pasiiega estaría en concordancia con la aparente fijación de la variante **q** del gen *DGAT1*. Resulta también relevante la similitud que tanto el análisis del gen *DGAT1* como el del gen *CSN3* proporcionan con la raza Ayrshire, en la que la frecuencia del alelo **q** es muy elevada (80 %) y también aparece a frecuencias relativamente importantes la variante **E** (30 %). Aunque este parecido no tiene por qué ser consecuencia de intercambio de material genético entre ambas razas, una convergencia debido a la presión de selección artificial para un mismo objetivo podría justificar esta situación, sí resulta llamativa la presencia de un alelo tan poco frecuente como el **E** de la *CSN3*, y que el alelo fijado del *DGAT1* sea el que no se considera como ancestral.

A pesar de la similitud entre Pasiiega y Ayrshire que se refleja en las tablas 6 y 7, en las que aparecen respectivamente las distancias entre cada pareja de razas y la distancia media de cada una de ellas al resto de razas, podemos observar como la distancia entre Pasiiega y Ayrshire se sitúa en la distancia media entre la Pasiiega y el conjunto de raza analizadas. Es decir, la distancia de Reynolds media entre la raza Pasiiega y el conjunto de razas contempladas es 0,062 y la distancia entre Pasiiega y Ayrshire es 0,061.

En cuanto a la beta-lactoglobulina se observa una situación claramente diferente a la de la raza Holstein y, en general diferente al resto de razas lecheras, con una menor frecuencia del alelo **B** (38 vs 56) y de los genotipos **BB**, los cuales se consideran asociados a leches con mayor contenido en proteína y grasa que los genotipos **AA**. Es decir, vuelve a aparecer un síntoma de la selección para cantidad de leche que ha podido ser practicada en esta raza.

Resulta también de interés las diferencias en cuanto a frecuencias génicas y genotípicas de ambos genes entre el análisis que se llevó a cabo durante 2006 y el realizado en 1994 por Martínez y Díez. En el análisis efectuado en 1994 no se apreciaban diferencias significativas en las frecuencias génicas y genotípicas de ambos genes entre las poblaciones Holstein y Pasiega, mientras que los resultados obtenidos 12 años después estas diferencias son evidentes. Tratar de conocer la causa exacta de estos resultados tan diferentes entre ambos análisis no resulta fácil siendo, posiblemente, el principal argumento el reducido censo actual de la población que constituiría una muestra sesgada de la que se analizó en 1994.

Conclusión.-

La conclusión más relevante de estos análisis, que aunque formulada en términos negativos consideramos de gran interés, es que no existen elementos que contradigan de una forma significativa el hecho de que los animales analizados puedan ser representativos de una población con las características exigibles para ser considerada una raza.

De la información proporcionada por los genes neutros y, sobre todo por los genes sometidos a selección, no se puede deducir un grado relevante de introgresión genética proveniente de otras razas lecheras.

CONSIDERACIONES FINALES

Resulta evidente que en la región geográfica tradicionalmente conocida como Montes de Pas, históricamente existía una población bovina relativamente bien descrita, conocida por sus aptitudes lecheras, y denominada genéricamente *pasiega*, que debido al énfasis puesto por los ganaderos que la explotaban en los caracteres de producción de leche llegó a ser considerada como la raza española destinada a ser seleccionada para su masiva utilización en esta producción especializada.

En los años 80 del siglo anterior se describe una población todavía relativamente importante de animales que tendrían las características propias de aquella raza y que, por diversas circunstancias, se mantuvo libre del cruzamiento con ganado lechero del tipo Frisón.

En la actualidad la **Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca** del Gobierno de Cantabria ha denominado a esta raza como la agrupación pasiega autóctona y definido como el conjunto de individuos bovinos de aptitud láctea y capa roja uniforme que de forma tradicional se crían en los municipios de: Vega de Pas, San Pedro del Romeral, Luena, Miera y San Roque de Río Miera. El censo actual se ha reducido considerablemente respecto al que podía haber hace unos 20 años, de tal forma que está plenamente justificada la inclusión de ayudas específicas que para esta agrupación autóctona estableció la **Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca** en la orden Orden GAN/11/2006, de 27 de febrero, por la que se regularon las bases de un régimen de ayudas para estimular la cría de hembras de raza pura en explotaciones de vacuno y equino de Cantabria. En este sentido, es prioritario para la Agrupación Pasiega, asociación de ganaderos creada en 2006, el incremento de los censos efectivos, para lo que hay que aumentar el número de vacas y toros disponibles.

El aumento de los censos debería basarse en un estricto programa de conservación, utilizando como principal herramienta la estrategia de apareamientos programados, de mínimo parentesco, para tratar de reducir el impacto que pudiera producir la acumulación de consanguinidad. La utilización de inseminación artificial tendrá en este sentido el objetivo de favorecer los cruzamientos previamente acordados, sin que sea aconsejable que un mismo semental pueda cubrir a un número significativo de vacas. Además, la disponibilidad de un número de dosis seminales importante debería permitir llevar a cabo cruzamientos por absorción sobre aquellas vacas que sin cumplir estrictamente el estándar racial puedan ser consideradas con toda la información disponible próximas a esta raza pasiega. Se llevaría así a cabo un proceso inverso al que en un momento pudo afectar, con una intensidad muy variable, a un número importante del censo de esta población bovina.

Aunque es posible establecer el parentesco entre animales relativamente próximos mediante la utilización de marcadores moleculares, es mucho más eficiente en términos genéticos disponer de las genealogías de cada uno de los animales pertenecientes a la raza. Por ello, será de gran ayuda para decidir los apareamientos establecer las relaciones de parentesco de todos los animales censados y, en todo caso, comprobar genealogías dudosas mediante la utilización de marcadores de ADN.

Se considera muy positivo la existencia de productos comerciales que hacen referencia al nombre de la raza, y en cuya composición entran a formar parte la leche o sus componentes, como una manera de vincular una raza, sometida a un régimen de explotación sostenible desde el punto de vista biológico, a una serie de productos de calidad.

Finalmente, significaría dar un paso importante relegar al pasado el comentario de Pedro Casado Cimiano (1988) “Subleva el ánimo del más pacífico el conocer lo que está sucediendo con el ganado de esta raza, por un egoísmo de producción mal entendida.

COLABORACIONES

A iniciativa de la Consejería de Ganadería, Agricultura y Alimentación han colaborado en la preparación de esta memoria:

Por parte de la Consejería:

Director General de Ganadería: **Manuel Quintanal Velo.**

Subdirector General de Ganadería: **Luis Antonio Calderón Sainz**

Servicio de Producción Animal: **Juan A. García Alvarez, Santos de Argüello Díaz, Cesar Cimadevilla Lopez, María Jesús Crespo García y Fernando Barquín Obregón**

Unidad Veterinaria de Torrelavega: **Luis Enrique Sáez González**

Tragsega: **Nahum Chomon Gallo**

Por parte de la Universidad Complutense de Madrid:

Javier Cañón, Susana Dunner, Isabel Tupac-Yupanqui, Paloma García-Atance, Oscar Cortés y David García

Por parte del Departamento de Morfología de CONAFE:

Gabriel Blanco del Campo

Así mismo, la Editorial **Cantabria Tradicional** ha aportado gran parte de la documentación histórica y del material gráfico utilizados en la elaboración de esta memoria.

Finalmente, la información molecular de las razas europeas que se ha utilizado en la caracterización genética proviene del proyecto europeo **RESGEN** n° CT-98-118, titulado *Towards a strategy for the conservation of the genetic diversity of european cattle*

Referencias bibliográficas.-

Aparicio, G. (1947). *Zootécnia Especial*. Etnología Compendiada. Tercera Edición. Córdoba.

Anderung, C., A. Bouwman, P. Persson, J.M. Carretero, A.I. Ortega, R. Elburg, C. Smith, J.L. Arsuaga, H. Ellegren & Götherström, A (2005). Prehistoric contacts over the straits of Gibraltar indicated by genetic analysis of Iberian Bronze Age cattle. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, **24**, 8431-8435.

Barroso, A., Dunner, S. & Cañón, J. (1998). Detection of bovine kappa-casein variants A, B, C and E by means of PCR-Simple Strand Conformation polymorphism (PCR-SSCP). *Journal of Animal Science*, **76**, 1535-1538.

Baudouin L., Piry S. & Cornuet J.M. (2004) Analytical Bayesian approach for assigning individuals to populations. *Journal of Heredity*, **95**, 217-24.

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). <http://www.univ-montp2.fr/~genetix/genetix/genetix.htm>

Benito García, A. (1911) *Cuestiones Pecuarias*. Memoria de la Cruz Roja. El Cantábrico, Santander.

Cañón, J., & Fernández, J., 2005. Estudio de los encastes y ganaderías utilizando marcadores de ADN. *VII Congreso Mundial de Ganaderos de Toros de Lidia*. 3-7 de octubre, Cáceres.

Casado Cimiano, P. (1988). El 20 ° Concurso de ganados y exposición de industrias lácteas celebrados en Santander en el año 1911. *Anales del Instituto de Estudios Agropecuarios*, **Vol. X**, 1987-88. Diputación Regional de Cantabria.

Cortés, O., Dunner, S., García-Atance, M.A., & Cañón, J. (2006). Matrilíneas en la formación del ganado bovino de lidia. *V Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales*. 4-6 de octubre. La Palma (Gran Canaria).

Golik, M., Seroussi, E., Weller, J.I., Ezra, E. & Ron, M. (2002). Population-wide analysis of a QTL affecting milk-fat production in the Israeli Holstein population. *XVIII International Conference on Animal Genetics*, Gottingen, 165-166.

Grisart, B., Coppieters, W., Farnir, F., Karim, L., Ford, C., Berzi, P., Cambisano, N., Mni, M., Reid, S., Simon, P., Spelman, R., Georges, M., & Snell, R. (2002). Positional Candidate Cloning of a QTL in Dairy Cattle: Identification of a Missense Mutation in the Bovine DGAT1 Gene with Major Effect on Milk Yield and Composition. *Genome Research*, **12**, 222-31.

Langella O. (2002) Population 1.2.28. Logiciel de génétique des populations. <http://www.pge.cnrs-gif.fr/bioinfo/populations/index.php>.

Laval G., Iannuccelli N., Legault C., Milan D., Groenen M.A.M., Giuffra E., Andersson L., Nissen P.H., Jorgensen C.B., Beeckmann P., Geldermann H., Foulley J.L., Chevalet C., Ollivier L. (2000) Genetic diversity of eleven European pig breeds. *Genetics, Selection and Evolution*, **32**, 187-203.

Lebart L, Morineau A & Warwick K (1984) *Multivariate Descriptive Statistical Analysis*. J. Wiley, New York.

Martínez Penagos, A., Díez Gasco, L. (1994). Polimorfismos proteicos en ganado vacuno de leche en Cantabria. *Información técnica 1/94*. Diputación regional de Cantabria, Consejería de Ganadería, Agricultura y Pesca. Cantabria.

De Miguel, A. (1981-82). La raza vacuna pasiega. *Anales del Instituto de Estudios Agropecuarios*, **5**, 9-64.

Miretti, M.M., Dunner, S., Naves, M., Contel, E.P. & Ferro, J.A.. (2004). Predominant African-Derives mtDna in Caribbean and Brazilian Creole Cattle is also found in Spanish Cattle. *Journal of Heredity*, **95**, 450-453.

Pritchard J.K., Stephens M. & Donnelly P. (2000) Inference of population structure from multilocus genotype data. *Genetics*, **155**, 945-59. <http://pritch.bsd.uchicago.edu/structure.html>

Piry S., Alapetite A., Cornuet J.M., Paetkau D., Baudouin L. & Estoup A. (2004) GeneClass2: a software for genetic assignment and first generation migrants detection. *Journal of Heredity*, **95**, 536-39.

Raymond M. & Rousset F. (1995) GENEPOP (version 1.2): population genetics software for exact tests and ecumenicism. *Journal of Heredity*, **86**, 248-49. <ftp://ftp.cefe.cnrs-mop.fr/pub/pc/msdos/genepop>

Reynolds J., Weir B.S. & Cockerham C. (1983) Estimation of the coancestry coefficient: basis for a short-term genetic distance. *Genetics*, **105**, 767-79.

Rof Codina, J. (1914) Concurso Nacional de Ganados. Especie Bovina. Estudio de los Principales Grupos Indígenas del Norte de España. Trabajos preliminares. *Revista de Higiene y Sanidad Veterinaria*, **3**, 659-695.

Spelman, R.J. (2002). Utilisation of molecular information on dairy cattle breeding. 7th WCGALP. Montpellier (Francia). Comm. 22-02.

Teran, M. (1947) Vaqueros y cabañas en los Montes de Pas. *Estudios Geográficos*, **8**, 7-57.

Thaller, G., Krämer, W., Winter, A., Kaupe, B., Erhardt, G. & Fries, R. (2003) Effects of DGAT1 variants on milk production traits in German cattle breeds. *Journal of Animal Science*, **81**, 1911-1918.

Troy C.S., MacHugh D.E., Bailey J.F., Magee D.A., Loftus R.T., Cunningham P., Chamberlain A.T., Sykes B.C. & Bradley D.G. (2001) Genetic evidence for Near-Eastern origins of European cattle. *Nature*, **410**, 1088–91.

Tupac-Yupanqui, I., Baro, J.A. & Dunner, S. (2004) Effects of DGAT1 alleles on milk and components traits in Spanish Holstein breed. *Archivos de Zootecnia*, **53**, 293-299.

Winter, A., Kramer, W., Werner, F.A., Kollers, S., Kata, S., Durstewitz, G., Buitkamp, J., Womack, J.E., Thaller, G. & Fries, R. (2002) Association of a lysine-232/alanine polymorphism in a bovine gene encoding acyl-CoA:diacylglycerol acyltransferase (DGAT1) with variation at a quantitative trait locus for milk fat content *Proc Natl Acad Sci U S A*, **99**, 9300-9305.



ANEXO I

Acta fundacional y estatutos de la Asociación Agrupación Pasiega

D. Ildefonso Escudero Ortiz-Roldan, con D.N.I. número 72.028.614C y domicilio en Bº La Plaza, San Pedro del Romeral (Cantabria), teléfono: 942-595451, en calidad de Presidente de la Asociación de Criadores de Ganado Vacuno de la Agrupación Pasiega.

EXPONE

1. Que se ha constituido la entidad Asociación de Criadores de Ganado Vacuno de la Agrupación Pasiega con arreglo a la Ley 19/1977, de 1 de abril y Real Decreto 873/77, de 22 de abril, reguladoras del derecho de asociación, formalizándose el acta fundacional y aprobándose los estatutos por los que va a regirse.
2. Que, para la inscripción y el depósito de la documentación correspondiente a la constitución de dicha entidad en el Registro de Asociaciones de la Consejería de Industria, Trabajo y Desarrollo Tecnológico (Dirección General de Trabajo), del Gobierno de Cantabria, se acompaña la siguiente documentación:
 - Acta fundacional con el contenido que establece la Ley 19/1977, de 1 de abril y Real Decreto 873/77, de 22 de abril, que incluye como anexo el texto de los estatutos y la designación de los integrantes de la Junta Directiva u órgano de representación de la Asociación.
 - Copia de los documentos acreditativos de la identidad de los promotores.

SOLICITA

Se proceda a la inscripción de la referida entidad en el Registro de Asociaciones de la Consejería de Consejería de Industria, Trabajo y Desarrollo Tecnológico (Dirección General de Trabajo), del Gobierno de Cantabria y al depósito en el mismo de la documentación que se acompaña, con arreglo a lo establecido por la Ley 19/1977, de 1 de abril y Real Decreto 873/77, de 22 de abril.

En San Pedro del Romeral, a 21 de abril de 2006

ILMO SR. DIRECTOR GENERAL DE TRABAJO DEL GOBIERNO CANTABRIA

ACTA FUNDACIONAL DE LA ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE GANADO VACUNO DE LA AGRUPACION PASIEGA

Reunidos en San Pedro del Romeral (Cantabria) el día veinte de abril de dos mil seis, a las doce horas, las personas que a continuación se detallan:

D. Ildefonso Escudero Ortiz-Roldan, de nacionalidad española, con D.N.I. número 72.028.614C, y domicilio para notificaciones en B° La Plaza, municipio de San Pedro del Romeral (Cantabria), C.P:39686, Teléfono: 942-595451

D. Valeriano Ortiz Escudero, de nacionalidad española, con D.N.I. número 72.019.067H, y domicilio para notificaciones en B° La Sota, municipio de San Pedro del Romeral (Cantabria), C.P:39686, Teléfono: 699772532

D. Pedro Gómez Ruiz, de nacionalidad española, con D.N.I. número 20.203.587L, y domicilio para notificaciones en B° La Sota, municipio de San Pedro del Romeral (Cantabria), C.P:39686, Teléfono: 942595421

D. Benito Martínez Ruiz, de nacionalidad española, con D.N.I. número 72.028.614C, y domicilio para notificaciones en B° El Rosario, municipio de San Pedro del Romeral (Cantabria), C.P:39686, Teléfono: 942-595517

D. José Manuel Escudero Ortiz, de nacionalidad española, con D.N.I. número 13895614A, y domicilio para notificaciones en B° Bustaleguín, municipio de San Pedro del Romeral (Cantabria), C.P:39686, Teléfono: 942-595548

ACUERDAN:

1. **Constituir** una Asociación al amparo de la Ley 19/77 de 1 de Abril y R.D. 873/77. de 22 de abril, reguladora del Derecho de Asociación que se denominará Asociación de Criadores de Ganado Vacuno de la Agrupación Pasiega
2. **Aprobar** los estatutos que se incorporan a esta acta fundacional como anexo, por los que se va a regir la entidad, que fueron leídos en este mismo acto y aprobados por unanimidad de los reunidos.
3. **Designar** a la Junta Directiva de la entidad, cuya composición es la siguiente:

Presidente: D. Ildefonso Escudero Ortiz-Roldan	D.N.I.: 72.028.614C
Vicepresidente: D. Valeriano Ortiz Escudero	D.N.I.: 72.019.067H
Secretario: D. Pedro Gómez Ruiz	D.N.I.: 20.203.587L
Vocal: D. Benito Martínez Ruiz	D.N.I.: 13.733.170P
Vocal: D. José Manuel Escudero Ortiz	D.N.I.: 13.895.614A

Y sin más asuntos que tratar se levanta la sesión, siendo las catorce horas del día de la fecha.

En San Pedro del Romeral, a 20 de abril de 2006

Fdo.: Ildefonso Escudero Ortiz-Roldan

Fdo.: Valeriano Ortiz Escudero

Fdo.: Pedro Gómez Ruiz

Fdo.: Benito Martínez Ruiz Fdo.: José Manuel Escudero Ortiz



ESTATUTOS DE LA ASOCIACIÓN DE CRIADORES DE GANADO VACUNO DE LA AGRUPACION PASIEGA

CAPITULO PRIMERO

DENOMINACIÓN, FINES, DOMICLIO Y AMBITO.

Artículo 1.

Con la denominación de Asociación de Criadores de Ganado Vacuno de la Agrupación Pasiega, se constituye una Asociación al amparo de la Ley 19/1977, de 1 de abril y Real Decreto 873/77, de 22 de abril, y normas complementarias, con capacidad jurídica y plena capacidad para obrar, careciendo de ánimo de lucro.

Artículo 2.

Esta Asociación se constituye por tiempo indefinido.

Artículo 3.

Esta Asociación tiene como fines:

- a) Agrupar a los criadores de ganado bovino selecto de la Agrupación Pasiega que voluntariamente lo deseen y que tengan su ganadería domiciliada en el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- b) Fomentar la crianza, conservación, mejora y selección de la Agrupación bovina pasiega, promoviendo su expansión en Cantabria hasta los límites más convenientes.
- c) Promover, amparar y defender los legítimos intereses de sus asociados, ostentando su representación en las relaciones con organismos públicos o privados de la Comunidad Autónoma de Cantabria y ejercitando las acciones que correspondan ante cualquier autoridad, organismo y jurisdicción de dicha Comunidad.
- d) Defender y promover los intereses profesionales y económicos colectivos y legítimos de los asociados, procurando un mayor nivel de productividad y rentabilidad de las explotaciones.

Artículo 4.

Para el cumplimiento de sus fines se realizarán las siguientes actividades:

- a) Difundir con toda la amplitud posible, todo tipo de información sobre la Agrupación Pasiega.
- b) Promover y desarrollar toda iniciativa o medida encaminada a la mejora de la Agrupación Pasiega, colaborando con las autoridades y organismos competentes de la Comunidad Autónoma de Cantabria en todo proyecto de fomento, selección y protección de la Agrupación Pasiega.
- c) Manifestar ante los Poderes Públicos y defender la opinión y los derechos de los ganaderos criadores de la Agrupación Pasiega, mediante asesoramiento, estudios, peticiones, informes y dictámenes sobre los problemas inherentes a su especialidad.

- d) Promover y desarrollar servicios comunes encaminados a la mejora de la rentabilidad de las explotaciones ganaderas de los asociados.
- e) Colaborar con las entidades responsables de la gestión del Libro Genealógico de la Agrupación Pasiega y del programa de selección y conservación de la misma.
- f) Desarrollar cuantas actividades y funciones le sean confiadas por los organismos oficiales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, siempre que sean compatibles con los fines recogidos en los presentes Estatutos.

Artículo 5.

La Asociación establece su domicilio social en el Ayuntamiento de San Pedro del Romeral (Cantabria), C.P.: 39686 y el ámbito territorial en el que va a realizar sus actividades es el de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

CAPITULO SEGUNDO ÓRGANO DE REPRESENTACIÓN.

Artículo 6.

Los órganos de representación y gobierno de la Asociación son la Asamblea General y la Junta Directiva. La Junta Directiva estará formada por: un Presidente, un Vicepresidente, un Secretario y dos Vocales.

Todos los cargos que componen la Junta Directiva serán gratuitos. Estos serán designados por la Asamblea General Extraordinaria, mediante sufragio directo, libre y secreto, quien también podrá revocarlos, y su mandato tendrá una duración de cinco años.

Sólo podrán formar parte de la Junta Directiva los asociados.

Artículo 7.

Las personas designadas para el desempeño de los cargos mencionados en el artículo anterior, cesarán por alguna de las siguientes causas: por renuncia voluntaria comunicada por escrito a la Junta Directiva, por incumplimiento de las obligaciones que tuvieran encomendadas cuando así lo acuerde la Asamblea General y por expiración del mandato.

Artículo 8.

Los miembros de la Junta Directiva que hubieran agotado el plazo para el cual fueron elegidos, continuarán desempeñando sus cargos, en funciones, hasta el momento en que se produzcan la aceptación de quienes les sustituyan.

Artículo 9.

La Junta Directiva se reunirá cuantas veces lo determine su Presidente y a iniciativa o petición de dos de sus miembros. Quedará constituida cuando asistan la mitad más uno de sus miembros y para que sus acuerdos sean válidos deberán ser tomados por mayoría de votos. En caso de empate, el voto del Presidente será de calidad.

Artículo 10.

Facultades de la Junta Directiva.

Las facultades de la Junta Directiva se extenderán, con carácter general a todos los actos propios de las finalidades de la Asociación, siempre que no requieran, según estos Estatutos, autorización expresa de la Asamblea General.

Son facultades particulares de la Junta Directiva:

- a) Dirigir las actividades sociales y llevar la gestión económica y administrativa de la Asociación, acordando realizar los oportunos contratos y actos.
- b) Ejecutar los acuerdos de la Asamblea General.
- c) Formular y someter a la aprobación de la Asamblea General, los Balances y las Cuentas anuales.
- d) Resolver sobre la admisión de nuevos asociados.
- e) Nombrar delegados para alguna determinada actividad de la Asociación.
- f) Cualquier otra facultad que no sea de la exclusiva competencia de la Asamblea General de socios.
- g) Convocar Junta General Extraordinaria cuando así lo acuerden por mayoría.

Artículo 11.

El Presidente tendrá las siguientes atribuciones:

- a) Representar legalmente a la Asociación ante toda clase de organismos públicos o privados.
- b) Convocar, presidir y levantar las sesiones que celebre la Asamblea General y la Junta Directiva, así como dirigir las deliberaciones de una y otra.
- c) Ordenar pagos y autorizar con su firma los documentos, actas y correspondencia.
- d) Adoptar cualquier medida urgente que la buena marcha de la Asociación aconseje o en el desarrollo de sus actividades resulte necesaria o conveniente, sin perjuicio de dar cuenta posteriormente a la Junta Directiva.

Artículo 12.

El Vicepresidente sustituirá al Presidente en ausencia de éste, motivada por enfermedad o cualquier otra causa y tendrá las mismas atribuciones que él.

Artículo 13.

El Secretario tendrá a cargo la dirección de los trabajos puramente administrativos de la Asociación, expedirá certificaciones, llevará los libros de la asociación que sean legalmente establecidos y el fichero de asociados, y custodiará la documentación de la entidad, haciendo que se cursen las comunicaciones sobre designación de Juntas Directivas y demás acuerdos sociales inscribibles en los registros correspondientes, así como la presentación de las cuentas anuales y el cumplimiento de las obligaciones documentales en los términos que legalmente correspondan. Asimismo el Secretario recaudará y custodiará los fondos pertenecientes a la Asociación y dará cumplimiento a las órdenes de pago que expida el Presidente.

Artículo 14.

Los vocales tendrán las obligaciones propias de su cargo como miembros de la Junta Directiva, así como las que nazcan de las delegaciones o comisiones de trabajo que la propia Junta les encomiende.

Artículo 15.

Las vacantes que se pudieran producir durante el mandato de cualquiera de los miembros de la Junta Directiva, serán cubiertas provisionalmente entre dichos miembros hasta la elección definitiva por la Asamblea General Extraordinaria.

CAPITULO TERCERO ASAMBLEA GENERAL.

Artículo 16.

La Asamblea General es el órgano supremo de gobierno de la Asociación y estará integrada por todos los asociados.

Artículo 17.

Las reuniones de la Asamblea General serán ordinarias y extraordinarias. La ordinaria se celebrará una vez al año dentro de los cuatro meses siguientes al cierre del ejercicio; las extraordinarias se celebrarán cuando las circunstancias lo aconsejen, a juicio del Presidente, cuando la Junta Directiva lo acuerde o cuando sea convocada por escrito por una cuarta parte de los asociados.

Artículo 18.

Las convocatorias de las Asambleas Generales se realizarán por escrito, expresando el lugar, día y hora de la reunión, así como el orden del día con expresión concreta de los asuntos a tratar. Entre la convocatoria y el día señalado para la celebración de la Asamblea en primera convocatoria, habrán de mediar al menos quince días, pudiendo

hacerse constar, si procediera, la fecha y hora en que se reunirá la Asamblea en segunda convocatoria, sin que entre una y otra pueda mediar un plazo inferior a una hora.

Las Asambleas Generales Extraordinarias serán convocadas por el Presidente, por la Junta Directiva o por la cuarta parte de los asociados.

Artículo 19.

Las Asambleas Generales, tanto ordinarias como extraordinarias, quedarán válidamente constituidas en primera convocatoria cuando concurren a ella un tercio de los asociados con derecho a voto, y en segunda convocatoria, cualquiera que sea el número de asociados con derecho a voto.

Los acuerdos se tomarán por **mayoría simple** de las personas presentes o representadas, y existirá esta mayoría cuando los votos afirmativos superen a los negativos, no siendo computables a estos efectos los votos en blanco ni las abstenciones.

Será necesario **mayoría cualificada** de las personas presentes o representadas, que resultará cuando los votos afirmativos superen la mitad de éstas, para:

- a) Nombramiento de las Juntas Directivas y administradores.
- b) Acuerdo para constituir una Federación de Asociaciones o integrarse en ella.
- c) Disposición o enajenación de bienes integrantes del inmovilizado.
- d) Modificación de Estatutos.
- e) Disolución de la Entidad.

Artículo 20.

Son facultades de la Asamblea General Ordinaria:

- a) Aprobar, en su caso, la gestión de la Junta Directiva.
- b) Examinar y aprobar las Cuentas anuales.
- c) Aprobar o rechazar las propuestas de la Junta Directiva en orden a las actividades de la Asociación.
- d) Fijar las cuotas ordinarias o extraordinarias.
- e) Cualquiera otra facultad que no sea de la competencia exclusiva de la Asamblea General Extraordinaria.

Artículo 21.

Corresponde a la Asamblea General Extraordinaria:

- a) Nombramiento de los miembros de la Junta Directiva.
- b) Modificación de los Estatutos.
- c) Disolución de la Asociación.
- d) Expulsión de socios, a propuesta de la Junta Directiva.
- e) Constitución de Federaciones o integración en ellas.

CAPITULO CUARTO

SOCIOS.

Artículo 22.

Podrán pertenecer a la Asociación aquellas personas con capacidad de obrar que tengan interés en el desarrollo de los fines de la Asociación.

Artículo 23.

La forma de ingreso en la Asociación se efectuará mediante solicitud escrita y dirigida a la Junta Directiva. En caso de denegación se podrá recurrir en la Asamblea General.

Artículo 24.

Dentro de la Asociación existirán las siguientes clases de socios:

- a) Socios fundadores, que serán aquellos que participen en el acto de constitución de la Asociación.
- b) Socios de número, que serán los que ingresen después de la constitución de la Asociación.
- c) Socios de honor, los que por su prestigio o por haber contribuido de modo relevante a la dignificación y desarrollo de la Asociación, se hagan acreedores a tal distinción. El nombramiento de los socios de honor corresponderá a la Asamblea General a propuesta de la Junta Directiva. No será exigible, en este caso, la condición de ganadero.

Artículo 25.

Los socios causarán baja por alguna de las causas siguientes:

- a) Por renuncia voluntaria, comunicada por escrito a la Junta Directiva.
 - b) Por incumplimiento de las obligaciones económicas debidamente exigidas.
- En caso de que el asociado sea sancionado con la expulsión, podrá recurrir ante la Asamblea General.

Artículo 26.

Los socios de número y fundadores tendrán los siguientes derechos:

- a) Tomar parte en cuantas actividades organice la Asociación en cumplimiento de sus fines.
- b) Disfrutar de todas las ventajas y beneficios que la Asociación pueda obtener.
- c) Participar en las Asambleas con voz y voto.
- d) Ser electores y elegibles para los cargos directivos.
- e) Recibir información sobre los acuerdos adoptados por los órganos de la Asociación.

- f) Hacer sugerencias a los miembros de la Junta Directiva en orden al mejor cumplimiento de los fines de la Asociación.
- g) Conocer en todo momento la situación económica de la Asociación, mediante escrito dirigido al Secretario de la Junta Directiva.

Artículo 27.

Los socios fundadores y de número tendrán las siguientes obligaciones:

- a) Cumplir los presentes Estatutos y los acuerdos válidos de las Asambleas y la Junta Directiva.
- b) Abonar las cuotas que se fijen.
- c) Asistir a las Asambleas y demás actos que se organicen.
- d) Desempeñar, en su caso, las obligaciones inherentes al cargo que ocupen.

Artículo 28.

Los socios de honor tendrán las mismas obligaciones que los fundadores y de número a excepción de las previstas en los apartados b) y d), del artículo anterior. Asimismo tendrán los mismos derechos a excepción de los que figuran en los apartados c) y d) del artículo 25, pudiendo asistir a las asambleas sin derecho de voto.

Artículo 29.

Los recursos económicos previstos para el desarrollo de los fines y actividades de la Asociación serán los siguientes:

- a) Las cuotas de los asociados, periódicas o extraordinarias.
- b) Las subvenciones, legados o herencias que pudiera recibir de forma legal por parte de los asociados o de terceras personas.
- c) Cualquier otro recurso lícito.

Artículo 30.

En el momento de su constitución, la Asociación carece de fondo social.

Artículo 31.

El ejercicio asociativo y económico será anual y su cierre tendrá lugar el 31 de diciembre de cada año.

CAPITULO QUINTO

DISOLUCION.

Artículo 32.

Se disolverá voluntariamente cuando así lo acuerde la Asamblea General Extraordinaria, convocada al efecto, por una mayoría de dos tercios de los asociados.

Artículo 33.

En caso de disolución, se nombrará una comisión liquidadora la cual, una vez extinguidas las deudas, y si existiese sobrante líquido, lo destinará a fines que no desvirtúen su naturaleza no lucrativa y con preferencia a cualquier organismo o entidad dependiente de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria relacionado, a ser posible, con la actividad ganadera.

DISPOSICION ADICIONAL.

En todo cuanto no esté previsto en los presentes Estatutos se aplicará la Ley 19/1971, de 1 de abril y Real Decreto 873/77, de 22 de abril, reguladora del Derecho de Asociación, y las disposiciones complementarias.

En San Pedro del Romeral (Cantabria), a 20 de abril de 2006.

ANEXO II

SITUACIÓN DEL BANCO DE SEMEN DE MACHOS PROCEDENTES DE LA RAZA PASIEGA

BANCO DE SEMEN DE SEMENATLES PASIEGOS						
SEMENTAL	CROTAL	PROPIETARIO	LOCALIDAD	FECHA DE EXTRACCIÓN	FECHA	NºDOSIS
Bisbal	ES030603174935	Ángel Pérez	San Pedro del Romeral	08/08/2006	06-251	200
Bisbal	ES030603174935	Ángel Pérez	San Pedro del Romeral	27/11/2006	06-331	254
Bisbal	ES030603174935	Ángel Pérez	San Pedro del Romeral	27/11/2006	06-331	294
Bisbal	ES030603174935	Ángel Pérez	San Pedro del Romeral	04/12/2006	06-337	619
Bisbal	ES030603174935	Ángel Pérez	San Pedro del Romeral	11/12/2006	06-345	373
TOTAL DOSIS BISBAL		1739				
SEMENTAL	CROTAL	PROPIETARIO	LOCALIDAD	FECHA DE EXTRACCIÓN	FECHA	NºDOSIS
Canijo	ES000603284920	Ángel Pérez	San Pedro del Romeral	27/11/2006	06-331	91
Canijo	ES000603284920	Ángel Pérez	San Pedro del Romeral	11/12/2006	06-331	121
TOTAL DOSIS CANIJO		212				
SEMENTAL	CROTAL	PROPIETARIO	LOCALIDAD	FECHA DE EXTRACCIÓN	FECHA	NºDOSIS
Esquilo	ES020603209663	Matilde Arnaiz Ortiz	Junta de Voto	17/07/2006	06-198	442
Esquilo	ES020603209663	Matilde Arnaiz Ortiz	Junta de Voto	09/10/2006	06-282	834
Esquilo	ES020603209663	Matilde Arnaiz Ortiz	Junta de Voto	29/11/2006	06-333	475
TOTAL DOSIS ESQUILO		1751				
SEMENTAL	CROTAL	PROPIETARIO	LOCALIDAD	FECHA DE EXTRACCIÓN	FECHA	NºDOSIS
Riaño	ES090603311676	Aurea Quintanal Ortiz	Riaño	29/11/2006	03-333	160
TOTAL DOSIS RIAÑO		160				
SEMENTAL	CROTAL	PROPIETARIO	LOCALIDAD	FECHA DE EXTRACCIÓN	FECHA	NºDOSIS
Crucero	ES060603080559	Jose Manuel Escudero	San Pedro del Romeral	04/12/2006	06-337	324
Crucero	ES060603080559	Jose Manuel Escudero	San Pedro del Romeral	11/12/2006	06-345	250
TOTAL DOSIS CRUCERO		574				
SEMENTAL	CROTAL	PROPIETARIO	LOCALIDAD	FECHA DE EXTRACCIÓN	FECHA	NºDOSIS
Pasiego	ES020603214526	Jose Manuel Escudero	San Pedro del Romeral	04/12/2006	06-337	519
Pasiego	ES020603214526	Jose Manuel Escudero	San Pedro del Romeral	11/12/2006	06-345	73
Pasiego	ES020603214526	Jose Manuel Escudero	San Pedro del Romeral	11/12/2006	06-345	106
TOTAL DOSIS PASIEGO		698				
TOTAL DE DOSIS A 15-12-2006 5.134						