

Historia, caracterización y situación actual de la gallina Pedresa



Historia, caracterización y situación actual de la gallina Pedresa

Índice



Introducción	2
Antecedentes	5
Descripciones morfológicas actuales de la gallina pedresa	10
Situación actual	15
Caracterización productiva	17
Material utilizado	17
Pesos y crecimiento	21
Método de análisis	21
Resultados y discusión	22
Caracteres de Puesta	25
Resultados y discusión	25
Caracterización genética	30
Conclusiones	42
Propuesta	43
Bibliografía	45
Colaboraciones	47

Introducción.

Las aves, y especialmente la gallina, constituyen una importante fuente de recursos alimenticios a nivel mundial para el ser humano. La producción de carne de origen aviar viene compensando en los últimos años la reducción que se viene produciendo en la de origen bovino. Así, durante el año 2010 se produjo un total de 295,5 millones de toneladas de carne, de las que 86,5 millones de toneladas (29,3%) fueron de origen aviar y 64,1 (21,7%) de origen bovino (<http://faostat3.fao.org/home/index.html>). La contribución de la producción de huevos fue de 69,1 millones de toneladas.

Como en otras especies de animales domésticos, la gallina doméstica actual es el resultado de numerosos procesos de domesticación bajo la influencia de muy diferentes sistemas de producción a lo largo del planeta, lo que ha dado lugar a un gran número de razas, muchas de ellas locales actualmente en peligro de extinción.

Los procesos de sustitución de muchas de las razas locales por razas o variedades provenientes de programas de selección aplicados en un reducido número de razas ha dado lugar a una drástica reducción de diversidad genética: menos razas y las que las sustituyen menos diversas.

En España existía, como en muchos países mediterráneos, una gran variedad de poblaciones de gallinas que a partir de mediados del siglo pasado sufrieron una rápida contracción, reduciendo sus censos y, en muchas ocasiones extinguiéndose por cruzamiento por absorción con razas alóctonas, práctica en muchas ocasiones fomentada por técnicos del sector. Una recopilación

relativamente reciente de la situación actual de las razas de gallinas en España puede ser consultada en Francesch (2006).

En el caso que nos ocupa, la población de gallinas pedresas, parece evidente que el interés surge, en principio, por su valor histórico-cultural, por lo que el estudio de dicha población desde una perspectiva morfológica, productiva, y genética, de tal manera que permita su caracterización, y la evaluación de su grado de diferenciación y posicionamiento relativo respecto a otras razas próximas tanto geográfica como desde una perspectiva filogenética, puede proporcionar información relevante para el mantenimiento de la diversidad.

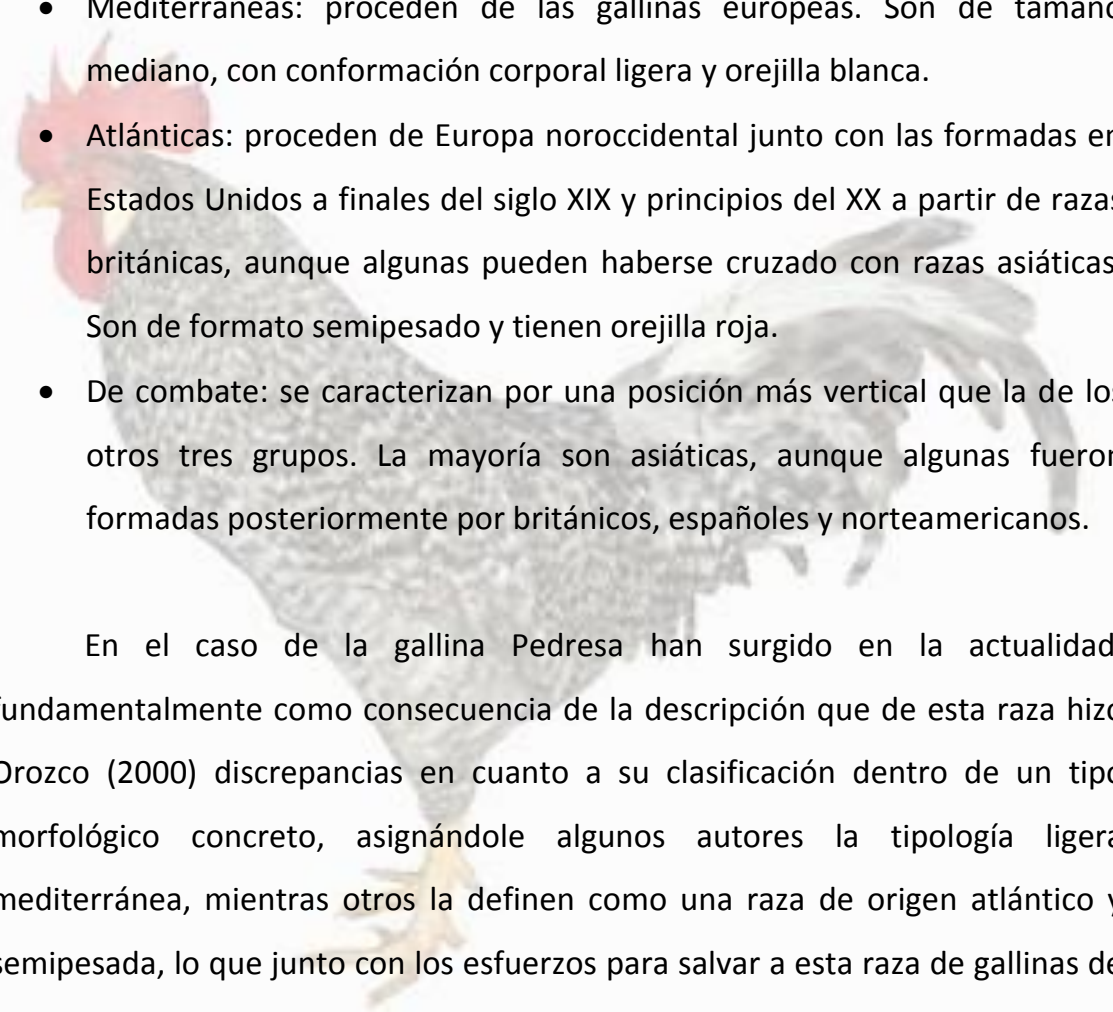
La gallina pedresa, también conocida como Cuca, se caracteriza principalmente por un plumaje barrado irregular o pedrés, que le ha dado su nombre, y un carácter originario agreste. Tradicionalmente ha sido una raza autóctona del norte de España de doble aptitud, principalmente circunscrita a Cantabria, aunque se podía encontrar también en Asturias, Galicia y el norte de Castilla-León (Fernández y otros, 2010).

La clasificación de las gallinas se puede realizar atendiendo a su peso (Francesch, comunicación personal):

- Ligeras < 2,0 kg.
- Semipesadas 2-2,4 kg.
- Pesadas >2,4 kg.

Y según su origen (Orozco, 1989):

- Asiáticas: proceden de China y el lejano Oriente. Son gallinas superpesadas de orejilla roja.
- Mediterráneas: proceden de las gallinas europeas. Son de tamaño mediano, con conformación corporal ligera y orejilla blanca.
- Atlánticas: proceden de Europa noroccidental junto con las formadas en Estados Unidos a finales del siglo XIX y principios del XX a partir de razas británicas, aunque algunas pueden haberse cruzado con razas asiáticas. Son de formato semipesado y tienen orejilla roja.
- De combate: se caracterizan por una posición más vertical que la de los otros tres grupos. La mayoría son asiáticas, aunque algunas fueron formadas posteriormente por británicos, españoles y norteamericanos.

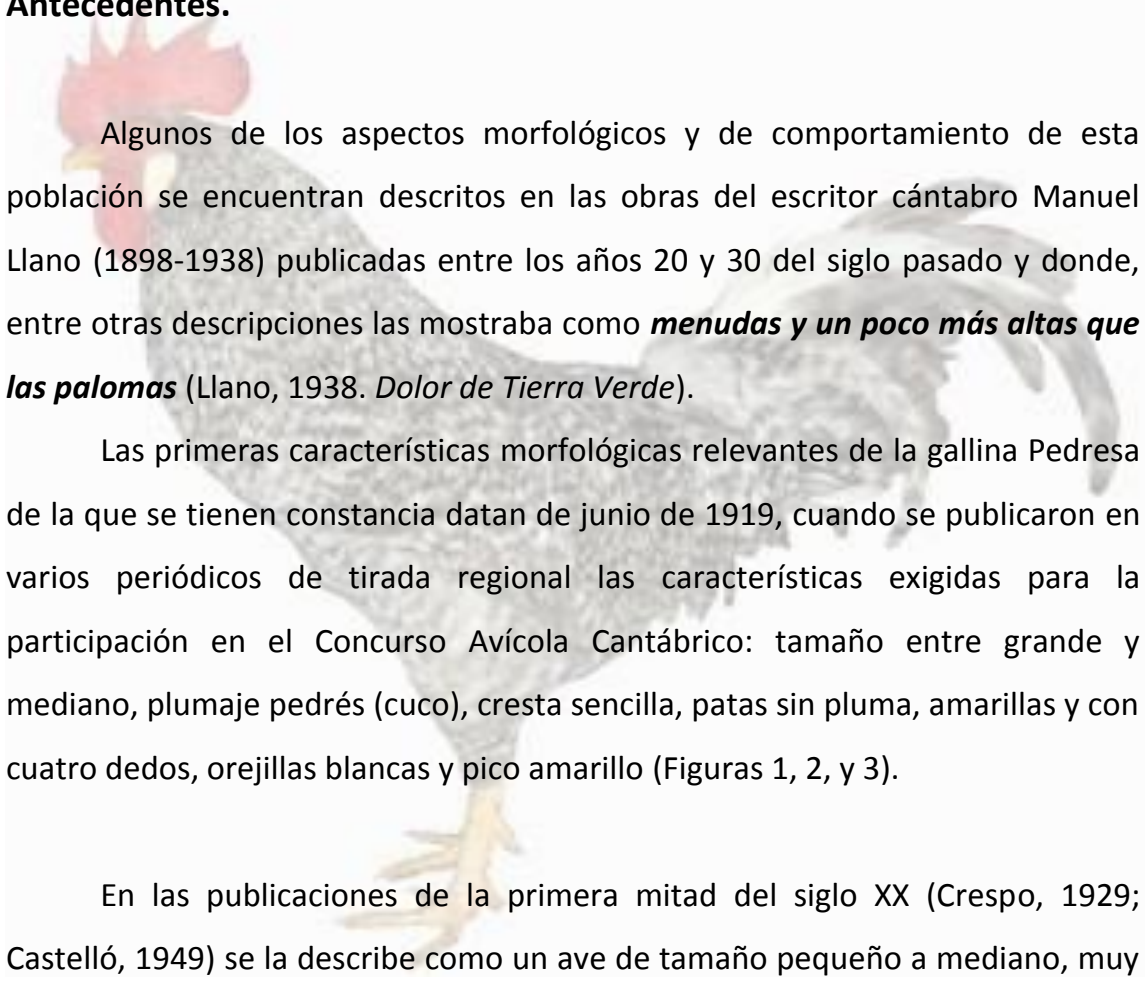


En el caso de la gallina Pedresa han surgido en la actualidad, fundamentalmente como consecuencia de la descripción que de esta raza hizo Orozco (2000) discrepancias en cuanto a su clasificación dentro de un tipo morfológico concreto, asignándole algunos autores la tipología ligera mediterránea, mientras otros la definen como una raza de origen atlántico y semipesada, lo que junto con los esfuerzos para salvar a esta raza de gallinas de la extinción han llevado a la creación de diferentes asociaciones y a un aumento considerable en el número de ejemplares:

- *Asociación de Criadores de Gallina Pedresa en Cantabria*: creada en 2002, defienden el patrón morfológico atlántico semipesado. Cuentan con unos 150 gallineros con una población estimada de 1.500 gallinas (actualizado en febrero de 2011, <http://asociaciondelagallinapedresa.blogspot.com.es>).

- *Asociación Cántabra para la Conservación y Fomento de la Gallina Pedresa*: se creó en 2009 y defienden el patrón mediterráneo ligero (<http://www.pedresa.es/>).
- *Asociación Española de Gallina Pedresa (ASEGAPE)*: creada en diciembre de 2011 (<http://asegape.blogspot.com.es/>).

Antecedentes.



Algunos de los aspectos morfológicos y de comportamiento de esta población se encuentran descritos en las obras del escritor cántabro Manuel Llano (1898-1938) publicadas entre los años 20 y 30 del siglo pasado y donde, entre otras descripciones las mostraba como ***menudas y un poco más altas que las palomas*** (Llano, 1938. *Dolor de Tierra Verde*).

Las primeras características morfológicas relevantes de la gallina Pedresa de la que se tienen constancia datan de junio de 1919, cuando se publicaron en varios periódicos de tirada regional las características exigidas para la participación en el Concurso Avícola Cantábrico: tamaño entre grande y mediano, plumaje pedrés (cuco), cresta sencilla, patas sin pluma, amarillas y con cuatro dedos, orejillas blancas y pico amarillo (Figuras 1, 2, y 3).

En las publicaciones de la primera mitad del siglo XX (Crespo, 1929; Castelló, 1949) se la describe como un ave de tamaño pequeño a mediano, muy activa y rústica. Su adaptación a las condiciones ambientales del clima húmedo del norte, así como su aptitud genuinamente campera que le permitía buscar su propio alimento, hacían que, aunque su rendimiento no fuera elevado, no generara prácticamente gastos, lo que la convertía en ideal para la economía de subsistencia rural de esas poblaciones.

Figura 1.- Primera descripción de la raza Pedresa en el Concurso Avícola Cantábrico celebrado en Santander en junio de 1919.

Concurso Avícola Cantábrico.

En sesión del 26 del pasado mes de mayo, la Cámara Oficial Agrícola de la provincia de Santander, aprobó el programa y reglamento porque ha de regirse el gran concurso de aves y animales de corral que forma parte del proyecto de la "XIV Exposición rural", que organizada por la citada Asociación, se celebrará en Santander durante los días 25, 26 y 27 del próximo mes de octubre.

La Cámara Agrícola, organiza el "Concurso avícola" dando entrada en él á las provincias de Asturias, Vizcaya, Guipúzcoa y Santander, exclusivamente.

Mientras se imprime el amplio programa, que en su día publicaremos, damos hoy un extracto del mismo, para que los avicultores, profesionales y aficionados, se vayan preparando para asistir á tan importante concurso, que se espera sirva para fomentar y desarrollar esta benéfica industria rural en la provincia.

El programa, consta de cinco divisiones, por este orden: Primera, gallinas. Segunda, palomas. Tercera, palompedas. Cuarta, especialidades. Quinta, conejos.

La división de gallinas, comprende las de producción de carne, de huevos y las de

Junio de 1919

recreo. Consta de cuatro secciones, subdivididas en clases y grupos, en las que se incluyen gallinas indígenas de la provincia de Santander y las razas puras españolas "castellana, andaluza azul, cara blanca, prat y minorque", en todas sus variedades.

Las razas "puras extranjeras" de producción y recreo y las razas "españolas y extranjeras de pelo".

La presentación de las aves de esta división se hará por ejemplares sueltos, por parejas, de macho y hembra y por lotes desde un gallo y dos gallinas hasta seis de éstas como máximo.

Las demás divisiones por el orden indicado arriba abarcan: palomas de producto, de fantasía y mensajeras. Cisnes, ocas y patos. Pavos reales, comunes, gallinas de Guinea, faisanes, tórtolas, palompedas de fantasía azules, etc. Conejos de producción de carne, de pieles y pelos industriales.

La Cámara Agrícola destina "dos mil pesetas", más las subvenciones en efectivo que consiga y puedan aplicarse para premios, además de diplomas de honor, primeros y segundos premios, medallas de primera y segunda clase.

Premios extraordinarios solicitados de los Reyes é Infantes y Corporaciones.

Premio "Campeonato Avícola del Norte de España".

Y el importante premio "Montaña" de medalla y "doscientas pesetas", destinado al lote de un gallo y cuatro gallinas por lo menos, de raza de la provincia de Santander, con los caracteres siguientes:

Tamaño entre grande y mediano, plumaje pedresa (cuz), cresta serrilla, patas sin pluma, amarillas y con cuatro dedos, orejillas blancas y pico amarillo.

Las inscripciones de ejemplares se harán desde el primero de julio hasta el 30 de septiembre próximo y todos los detalles referentes al Concurso saldrán veros en el programa, que se publicará en este mes.

Sin embargo, desde mediados del siglo XX, el crecimiento económico en España propició cambios en los regímenes de explotación extensiva, con la estabulación de los animales y su alimentación a base de piensos elaborados. Así mismo, las políticas agrarias gubernamentales llevadas a cabo durante la primera mitad del siglo XX para la mejora de la producción agraria, fomentaron la importación en masa de animales de razas foráneas más seleccionadas y teóricamente más productivas que las propias (Ruiz, 2004). En estas condiciones, los caracteres que



Figura 2. Gallo Pedrés



Figura 3. Gallina Pedresa

habían propiciado la selección de la gallina Pedresa, como su carácter rústico y activo o su adaptación al clima húmedo, ahora suponían una desventaja productiva y de manejo. Este fenómeno no sólo afectó a la Pedresa; las diversas razas de gallinas de tipología mediterránea que hasta ese momento se extendían de manera casi exclusiva por la Península Ibérica fueron desplazadas por otras gallinas procedentes del norte de Europa y Estados Unidos con un mayor rendimiento en carne y huevos. El desplazamiento no sólo se produjo por la sustitución directa de ejemplares autóctonos por los de razas foráneas, sino también por su cruce con la intención de mejorar el rendimiento productivo y la estética de las razas rústicas. En el caso de la Pedresa, y dado el característico barrado de su capa, se fomentaron los cruces mayoritariamente con la raza americana Plymouth Rock (Castelló

Carreras, 1949; Castelló de Plandolit, 1956), dando formas mestizas también barradas pero de mayor corpulencia. De esta forma, el peso de los híbridos aumentó en torno a 1 kg y se perdieron características como la orejilla blanca y el fuerte carácter agreste del gallo Pedrés.

La raza Plymouth Rock fue desarrollada en Estados Unidos y definida por primera vez como raza en 1869. En su formación intervinieron diversas razas, entre ellas la Dominicana, la Española Carablanca, la Java negra y la Conchinchina (Figura 4). Obtuvieron una raza de doble aptitud que alcanzó una gran aceptación tanto en Europa como en el resto del mundo, extendiéndose en

el plazo de 30 o 40 años por América, Europa e incluso Australia (Castelló, 1928). Su variedad barrada se incluyó en el estándar en



1874 y fue ésta la que se propuso como cruce para mejorar las características de la Pedresa (Castelló, 1949).

Como ejemplo de esta tendencia de obtención de individuos híbridos más productivos, Castelló (1949) muestra una serie fotográfica donde se pueden apreciar los cambios que se producen al realizar sucesivos cruces entre la Pedresa y gallos Plymouth barrados puros (Figura 5), mientras destaca en el texto las mejoras que se podían conseguir con este procedimiento, resultando curiosa la afirmación de que después de cuatro o cinco generaciones de cruzamiento con gallos puros Plymouth *España podría tener una nueva y bonita raza de color gris barrado con carne y tarsos amarillos, buen volumen y*

ponedora. Es evidente que el resultado sería una Plymouth con un 3,1 % de genoma originario de la Pedresa.



Franciscana común

Mediasangre

Tres cuartos

Siete octavos

Figura 5. Imagen de Castelló (1949): 'Posible mejoramiento de la gallina pedresa o franciscana común, por cruzamiento absorbente con gallo Plymouth barrado puro'

También Madariaga (1961) hace referencia a las características de los híbridos Pedresa x Plymouth-Rock, apuntando que las formas mestizas de estas dos razas, extendidas por la geografía cántabra y que han ido adquiriendo una mayor resistencia a las condiciones ambientales, pueden ser difíciles de diferenciar.

De esta forma, desde mediados del siglo XX la Pedresa sufrió un drástico declive en sus poblaciones, lo que hizo que a finales de ese siglo se considerara como prácticamente extinguida (Pérez y Pérez, 2008).

A principios de los años 90, el grupo de actividades medioambientales El Urogallo se movilizó para evitar la desaparición de la gallina Pedresa, centrando sus esfuerzos en la distinción entre lo que consideraban la Pedresa original, descrita en 1961 por Madariaga y respaldada por autores como Crespo (1929) o Castelló (1930, 1949), y el resto de gallinas barradas de mayor o menor pureza que se agrupaban erróneamente bajo esa denominación (Pérez y Pérez, 2008).

Posteriormente, a finales de los años 90, la Asociación Cultural Tudanca inició también la búsqueda de ejemplares ‘puros’ para la fijación de las características de esta raza y, con el apoyo de la Conserjería de Ganadería Agricultura y Pesca del Gobierno de Cantabria, crearon un centro de selección y reproducción, así como la Asociación de Criadores de Gallina Pedresa. Sin embargo, el patrón de Pedresa defendido por esta asociación se fundamenta en el publicado por Orozco (2000) y apoyado por Francesch (2006), que a diferencia de los autores anteriores, definen a la Pedresa como una gallina de tipo atlántico y corte semipesado.

Recientemente, la Asociación Cántabra para la Conservación y Fomento de la Gallina Pedresa se unió a los esfuerzos de recuperación de esta raza, pero en este caso apoyando las descripciones morfológicas de una gallina mediterránea y ligera (Madariaga, 1961).



Figura 6. Gallo Pedrés semipesado
(<http://asegape.blogspot.com.es/>)

Descripciones morfológicas actuales de la gallina pedresa.

El debate en torno a ambas posturas continúa abierto en la actualidad. Los defensores de la Pedresa como gallina atlántica semipesada se respaldan en las publicaciones de Orozco, quien defendía un modelo de distribución de las gallinas españolas en el cual la Cordillera Cantábrica está al margen del resto del territorio peninsular. Esta área geográfica estaría únicamente poblada por

gallinas de corte atlántico, de tipo semipesado en origen, con buena calidad de carne y no tan ponedoras como las mediterráneas, y con orejilla roja (Orozco, 1989). Según este autor, las gallinas originales de la costa Cantábrica nunca habrían entrado en contacto con las razas americanas de nueva creación, aunque en algún caso pudieran presentar cierto parecido debido a su origen común europeo. En ese

mismo libro, Orozco clasificaba a la raza Pedresa dentro del epígrafe 'Razas o tipos de razas en la literatura antigua, pero de las que no tenemos casi referencias ni, menos aún, conocemos su origen' y decía: "Estas



Grupo de gallinas pedresas

son razas que se citan en la antigüedad, especialmente en los artículos de Salvador Castelló, pero que no llegaron a alcanzar la época del desarrollo industrial de la avicultura [...] En la provincia de Santander se han citado muy frecuentemente las gallinas Pedresas [...] son las gallinas negras con el gen barrado (B) [...] No pasa de ser una de tantas coloraciones de la gallina cantábrica, pero nunca seleccionada para uniformidad." En 2000, Orozco consideró que la Pedresa había sido ligeramente seleccionada y que se estaban criando lotes bastante uniformes, por lo que ya se podía hablar de raza y confeccionó su estándar (Francesch, 2006).

Por su parte, los defensores de la Pedresa como gallina mediterránea ligera se apoyan en los estudios de Crespo (1929), Castelló (1949) o Madariaga (1961, 1970), según los cuales en la Península Ibérica como en el resto del sur de

Europa, la gallina habitual fue de tipo ligero o mediterráneo hasta el último cuarto del siglo XX, y únicamente hacen referencia a gallinas de corte semipesado al describir razas foráneas. Castelló (1949) y García (1963) también recogieron la existencia de razas de gallinas distribuidas por el País Vasco (Llodianas rubias de Álava, Raza aviar vascongada) cuya tipología era mediterránea ligera, contradiciendo nuevamente el tipo atlántico defendido por Orozco (1989, 2000) en esta zona.

De esta forma, en la actualidad se presentan dos patrones morfológicos claramente diferenciados para la raza de gallina Pedresa: el propuesto en 1961 por Madariaga, publicado bajo el título “Estudios Avícolas. La Raza Pedresa”; y el definido años más tarde por Orozco (2000) en su artículo “La raza Pedresa” de la revista Arte avícola. En la tabla siguiente se recogen las principales características morfológicas de cada uno de los patrones propuestos.

Principales características morfológicas de la raza Pedresa propuestas por Madariaga (1961) y Orozco (2000)

Carácter morfológico	Origen y tamaño			
	Mediterránea ligera (Madariaga, 1961)		Atlántica semipesada (Orozco, 2000)	
	Gallo	Gallina ¹	Gallo	Gallina ¹
<i>Peso (kg)</i>	2,5 - 2,8	1,3 - 1,7	3,4 – 3,8	2,3 – 2,7
<i>Diámetro anillas (mm)</i>	18	16	20	18
<i>Cabeza</i>	Mediana, bien conformada		Ancha, ligeramente alargada	
<i>Cara</i>	Lisa, rojo		Lisa, rojo vivo	
<i>Cresta</i>	Sencilla, mediana, 5-7 dientes, rojo vivo	Sencilla, pequeña, roja	Sencilla, mediana, 5-6 dientes, rojo vivo	Pequeña, puede estar curvada hacia un lado
<i>Barbillas</i>	Medianas, rojo vivo		Medianas, rojo vivo	
<i>Orejillas</i>	Medianas, pegadas a la cara, blancas-crema con algún moteado rojo		Medianas, pegadas a la cara, rojo vivo	
<i>Pico</i>	Fuerte, bien curvado, amarillo con manchas corneas		Fuerte, ligeramente curvado, pardo oscuro sobre córneo amarillento	
<i>Ojos</i>	Grades, redondos, oscuros		Grandes, ovales, castaños	
<i>Cuello</i>	Longitud media, robusto		Longitud media, poco arqueado <i>Variedades:</i> emplumado, desnudo	
<i>Tronco</i>	Ancho, no muy largo, inclinado hacia atrás		Ancho, profundo, largo	

<i>Dorso</i>	Ancho, largo, inclinado hacia la cola		Ancho, ligeramente inclinado	
<i>Pecho</i>	Profundo, ancho		Profundo, redondeado	
<i>Cola</i>	Mediana, hoces alargadas y blancas en la parte final	Menos elevada que el gallo, 40° con la horizontal	Mediana, timoneras anchas, 50-60° con la horizontal	45-50° con la horizontal
<i>Abdomen</i>	Recogido		Ancho, muy desarrollado	
<i>Alas</i>	Más largas que anchas, ceñidas		Grandes, ceñidas, posición horizontal	
<i>Muslos</i>	Largos, robustos		Medianos, muy fuertes	
<i>Tarsos</i>	No muy gruesos, amarillos, cuatro dedos		Largos, fuertes, amarillos, cuatro dedos	
<i>Capa</i>	Barrada		<i>Variedades:</i> barrada, nevada	
<i>Peso mínimo del huevo (gr)</i>	50		55	
<i>Color de la cáscara</i>	Ocre poco intenso		Crema oscuro a moreno rojizo	

¹ A parte de las diferencias debidas al sexo

Finalmente, con el fin de que sea posible juzgar similitudes y diferencias, en la siguiente figura se presentan imágenes de razas oficialmente reconocidas y que se mencionan en el informe emitido por la UEECA, en el que se insinúa similitud morfológica y de coloración de plumaje entre la pedresa y dichas razas.

La comparación se hace con las razas oficialmente reconocidas, ya que el informe hacía referencia a razas no reconocidas como tales en España, a saber: Castellana negra barrada, que no está reconocida en España, ni como tal ni como variedad, ni entre sus caracteres morfológicos se contempla el barrado; la Andaluza, tampoco reconocida, estando reconocida sólo la que aparece en la figura como Andaluza azul.



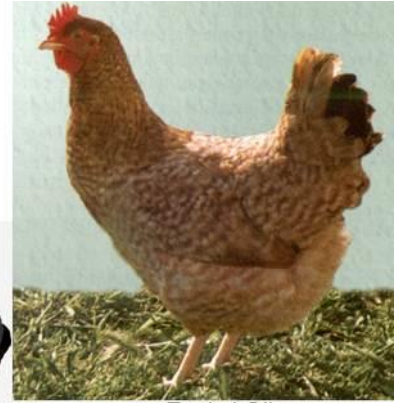
Pita Pinta

Castellana



Morfología y color plumaje

Pedresa



Euskal Oiloa

Andaluza Azul



Las diferencias en el color del plumaje con Pita Pinta y Euskal Oiloa, ambas con tarsos amarillos, son evidentes, presentando la variedad negra de Pita Pinta un moteado (no barrado) color negro intenso con irisaciones tornasoladas, mientras que en la Euskal Oiloa se observa un barrado leonado, el blanco se entremezcla con color rojo anaranjado. En relación con las dos razas de tarso azul pizarra, las diferencias son evidentes, teniendo la Castellana una coloración negra y la Andaluza Azul tonalidades azul pizarra.

Situación actual.

Actualmente los esfuerzos para salvar a esta raza de gallina de la extinción han llevado a la creación de diferentes asociaciones y a un aumento considerable en el número de ejemplares:

- *Asociación de Criadores de Gallina Pedresa en Cantabria*: Cuentan con unos 150 gallineros con una población estimada de 1.500 gallinas (actualizado en febrero de 2011, <http://asociaciondelagallinapedresa.blogspot.com.es>).
- *Asociación Cántabra para la Conservación y Fomento de la Gallina Pedresa*: Defienden el patrón mediterráneo ligero (<http://www.pedresa.es/>).
- *Asociación Española de Gallina Pedresa (ASEGAPE)*: (<http://asegape.blogspot.com.es/>).

La existencia de varias asociaciones, fruto en gran medida del nuevo interés por la conservación de los recursos zoogenéticos ha fomentado la cría y también la promoción de esta raza tradicional de Cantabria a través de la celebración de muestras, algunas monográficas como las que aparecen en los carteles adjuntos.

I MUESTRA MONOGRÁFICA GALLINA PEDRESA



sábado 3 de septiembre 2011
Horario: de 10 a 18 horas



En la PLAZA
de SAN ROQUE
de ONTORIA

organizan
Asociación Cultural La Peñuca
Asociación Cántabra Conservación y Fomento Gallina Pedresa

colaboran
Ayuntamiento de Cabezón de la Sal
Junta Vecinal Ontoria Vernejo
Ayuntamiento de Cabezón de la Sal

sábado 1 septiembre



PLAZA de SAN ROQUE
ONTORIA

de 10:00 a 18:00 horas

II MUESTRA MONOGRÁFICA GALLINA PEDRESA



Y FERIA DE ARTESANÍA

A las 13:00 horas

ACTIVIDADES FOLKLÓRICAS



El objetivo de esta memoria es caracterizar las poblaciones que actualmente son consideradas por diferentes sociedades como descendientes de la original Pedresa con el fin de, por un lado, analizar el comportamiento productivo y rasgos morfológicos, y por otro estudiar su singularidad genética, así como su posicionamiento respecto a poblaciones de gallinas próximas a

ellas. Independientemente de las conclusiones y, como consecuencia de ellas, la propuesta que se hace en esta memoria, a efectos de presentación y discusión de los resultados, denominaremos Pedresa ligera de orejilla blanca, o simplemente Pedresa ligera, y Pedresa semipesada de orejilla roja, o simplemente Pedresa semipesada, a ambas poblaciones de pedresas incluidas en esta memoria.

Caracterización productiva.

Material utilizado.

Los huevos embrionados fueron proporcionados por miembros de la Asociación de Criadores de Gallina Pedresa (cuyo prototipo racial es el definido por Fernando Orozco), y de la Asociación Cántabra para la conservación y fomento de la gallina Pedresa (cuyo prototipo racial es el definido por Benito Madariaga 1961), de forma desinteresada a la Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural.

Se utilizaron dos incubadoras independientemente para la incubación de los huevos embrionados.

Los nacimientos se produjeron entre el 24 y el 26 de mayo de 2011, 118 pollitos de la estirpe ligera y 87 de la estirpe semipesada.

Al nacimiento fueron



puestos bajo bombillas en boxes diferentes, manteniéndose 24 horas solo hidratados, y se procedió a continuación a su pesada e identificación por crotal en el ala, al día siguiente de su nacimiento. El único tratamiento sanitario al que se les sometió fue la adición de anticoccidioso en el agua de bebida durante una semana a los cuatro lotes por igual.

Las pesadas se realizaron cada 3 días durante los primeros 15 de vida (días 1-3-6-9-13 y 16) y posteriormente una vez a la semana hasta alcanzaron las 20 semanas.

A la semana de vida de los pollitos se sexaron y se dividieron en cuatro lotes:



Lote I - Machos estirpe ligera.

Lote II - Hembras estirpe ligera.

Lote III - Machos estirpe semipesada.

Lote IV - Hembras estirpe semipesada.

Cada semana se controlaba el peso de cada individuo, así como el consumo de pienso de cada lote.

El pienso fue suministrado *ad libitum* con la misma composición analítica cuantitativa y de materias siguiente, igual para todos los lotes:

Proteína bruta	19%
Aceites y grasas brutas	3,5%
Fibra Bruta	3,4%
Cenizas Brutas	6,3%
Metionina	0,3%
Sodio	0,82%

Aditivos

VitaminaA, E-672	13000 ul/kg
VitaminaD3 E-671	3000 ul/kg
VitaminaE (alfa-tocoferol)	11 mgr/kg

Oligoelementos o compuestos de oligoelementos

Cobre E-4	5 mg/kg
Ácido propiónico	
Ácido acético	
Ácido sórbico	

Composición

Maíz	62,00%
Harina de soja tostada (habas de soja)	33,04%
Melza de caña	3,20%
Carbonato cálcico	0,94%
Cloruro sódico	0,40%
Metionina	0,12%

Los 4 boxes eran de idénticas dimensiones y con igual cama para minimizar los factores externos que pudieran introducir sesgos en el estudio.

A la edad de 20 semanas se elaboró una ficha en la que se registraron los datos de la identificación, peso, color de las orejillas, pico, patas, y el barrado del plumaje y el aspecto general del ave

Los boxes estaban diseñados de forma que se iban agrandando a medida que crecían los pollitos, hasta llegar a los 12 m² al final del estudio.

Posteriormente y procedentes de los lotes de hembras de cada una de las poblaciones de ligeras y semipesadas se procedió al enjaulado individual de 40 gallinas (20 por cada posible estirpe) para realizar un estudio de puesta. La puesta se realizó con un programa de luz de 16 h.



La composición del alimento no varió a lo largo de todo el período de puesta, suministrándose *ad libitum* y se detalla a continuación:

Anlítica

Proteína Bruta	17,50%
Aceites y Grasas Brutas	3,30%
Fibra Bruta	3,50%
Cenizas Brutas	14,00%
Sodio	0,14%

Aditivos

Vitamina A, E-672	13000 UI/kg
Vitamina D3 E-671	3000UI/kg
Vitamina E (Alfa-tocoferol)	11 mg/kg

Oligoelementos o compuestos de oligoelementos

Cobre E-4	5 mg/kg
Metionina	0,30%
Ácido propiónico	
Ácido acético	
Ácido sórbico	

Composición

Maíz	58,00%
Harina de soja tostada (habas de soja)	28,80%
Melza de caña	2,00%
Carbonato cálcico	10,50%
Cloruro sódico	0,32%
ROAXFIL	0,04%

Se procedió a la anotación diaria de los huevos puestos por cada individuo, así como el peso de cada uno de ellos. Esta anotación se prolongó a lo largo de un año completo, desde octubre de 2011.

Pesos y crecimiento.

Método de análisis.

Para el estudio del crecimiento por sexos en las dos variedades utilizamos una curva de crecimiento logística generalizada (Richards, 1959) cuya ecuación general fue:

$$peso = A * [(1 + b * \exp(-k * edad))]^{-\frac{1}{n}} + \varepsilon$$

El modelo tiene cuatro parámetros a estimar: A , b , k y n . El parámetro A es el valor esperado de la variable de trabajo, en este caso el peso del pollo, para valores elevados de la edad, es decir, el límite superior del peso; b es una constante de integración; k es la estimación de la velocidad de crecimiento; y n es el estimador del parámetro que determina la posición del punto de inflexión de la curva. El término residual ε es un error aleatorio que se asume con media 0 y varianza σ^2 .

Para la comparación de los pesos a los 135 días y al año de edad se utilizaron dos modelos lineales en los que se consideró el tipo de población y el sexo como efectos principales, y sólo el tipo de población respectivamente.

Resultados y discusión.-

Las estimaciones de los parámetros de la curva de crecimiento por población y sexo se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores estimados de los parámetros de la función Richards ajustada para cada uno de los sexos en ambas poblaciones de gallinas pedresas.

	Población			
	Ligera		Semipesada	
	Macho (99,9%) ¹	Hembra (99,9%)	Macho (99,9%)	Hembra (99,9%)
Peso adulto asintótico (A) (g)	2.344 (137) ²	1.496 (53)	2.219 (203)	1.746 (176)
Velocidad de crecimiento (r) (%)	2,2 (0,2)	2,6 (0,2)	3,1 (0,6)	3,0 (0,7)
Peso real al inicio de la prueba (día 1) (g)	33,5 (0,6)	32,6 (0,6)	36,2 (0,7)	34,3 (1,1)
Peso real al final de la prueba (día 135) (g)	1.743 (34,5)	1.256 (24,3)	1.766 (64,0)	1.403 (45,6)

¹ Entre paréntesis el valor de R²

² Entre paréntesis el valor del error típico

Tanto los pesos asintóticos estimados, como los reales son muy similares en ambas pedresas y, en todo caso, se corresponden con una gallina de tipo ligero.

En cuanto a los pesos a los 135 días y al año de edad, los resultados con las estimaciones, el número de observaciones y las pruebas de hipótesis para las diferencias entre las medias correspondientes se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Medias de pesos a los 135 días de vida y al año en función del sexo y de la población de pedresa.

		Población				R ² (%)
		Ligera		Semipesada		
		Macho	Hembra	Macho	Hembra	
Pesos	135 días	1515 (104) ^a 1749 (54) ^a	1261 (50) ^b	1593 (52) ^b 1822 (26) ^a	1364 (26) ^b	42
	Año		2289 (18) ^a		2180 (21) ^a	3

En paréntesis aparece el número de observaciones.

El primer superíndice hace referencia a la prueba de hipótesis entre poblaciones dentro del mismo sexo, mientras que el segundo hace referencia a la prueba de hipótesis entre sexos dentro de población. En todos los casos el p-valor que se tomó como referencia fue el de 0,05.

Como es conocido en esta especie, los machos han resultado más pesados que las hembras, en este caso aproximadamente medio kilogramo de diferencia a los 135 días de edad.

Aunque se aprecian diferencias significativas entre el peso a los 135 días de las semipesadas y las ligeras, más elevado en las primeras, ambos pesos se corresponden con lo que sería una gallina de tipo ligero. En el caso del peso al año de edad, sólo se dispuso de pesos de hembras, no apreciándose diferencias entre ambas pedresas e, igual que a los 135 días, el peso al año se correspondería con gallinas de tipo ligero. Además, debemos tener en cuenta dos factores que inciden ambos en un incremento relativo del peso: 1) que estas gallinas han sido criadas desde las 20 semanas de vida hasta el año de edad en jaulas individuales por lo que es esperable una ligera sobreestimación del peso al año con respecto a un sistema de crianza en libertad. 2) que la composición de la ración utilizada permite incrementos de peso en un 13% sobre las raciones disponibles a principios de los años 60 (Havenstein, 2006), cuando se describieron las características morfológicas de la Pedresa ligera.

Por lo tanto, teniendo en cuenta ambos factores, los pesos al año que figuran en la Tabla 2 no serían diferentes al propuesto por Madariaga (1961).

Los valores de la evolución del peso hasta los 135 días de vida, así como peso adulto, de ambas pedresas son muy similares a los encontrados en las razas Penedesenca (variedades trigueña, aperdizada y barrada) (Francesch, 2006 y 2010), Castellana (Miguel, 2003 ; Miguel et al., 2006), Valenciana de Chulilla (Grimal y Gómez, 2007), Mallorquina (Méndez et al., 2011) y en la Sobrabe (Cajal y Francesch, 2013), que se encuadran dentro del grupo de razas de gallinas ligeras españolas.

En resumen podemos decir que tanto los pesos registrados a los 135 días y el año de edad en hembras de ambas poblaciones de pedresas corresponderían a una gallina de tipo ligero. Igualmente, los pesos registrados a los 135 días de edad y los asintóticos al año en machos de las dos poblaciones de pedresas estudiados corresponderían también con una población de tipo ligero.

Finalmente, indicar que la interacción entre el sexo y el tipo de población no fue significativa.

Para la característica morfológica, % de blanco en la orejilla, se ajustó igualmente un modelo lineal con la población y el sexo como efectos principales, y los resultados se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Presencia de coloración blanca en la orejilla, expresada en proporción, en función del sexo y de la población de pedresa.

	Población				R ² (%)
	Ligera		Semipesada		
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	
% Blanco en orejilla	60 ^{ad}	78 ^a 96 ^{ce}	14 ^{bf}	35 ^b 56 ^{dg}	23

El primer superíndice hace referencia a la prueba de hipótesis entre poblaciones dentro del mismo sexo, mientras que el segundo hace referencia a la prueba de hipótesis entre sexos dentro de población. En todos los caso el p-valor que se tomó como referencia fue el de 0,05.

Resulta evidente la segregación de ambas coloraciones, roja y blanca, en ambas pedresas. Asumiendo que la coloración blanca es indicativa de origen mediterráneo, mientras que el rojo indicaría la influencia de origen atlántico, las pedresas ligeras presentan un 22% de coloración no deseada, mientras que en la semipesada este porcentaje sube hasta el 35%.

Caracteres de Puesta.

Resultados y discusión.

Los resultados globales de puesta durante 12 meses se presentan en la Tabla 4, así como la evolución de algunos parámetros en forma de representación gráfica en las figuras 7, 8 y 9.

Tabla 4. Puesta total, promedio mensual por gallina alojada y peso medio del huevo a lo largo de toda la puesta

	Pedresa	
	Ligera	Semipesada
Nº de huevos durante la puesta total	209	203
Promedio de % puesta	48 (6,2)	48 (6,5)
Peso medio (g)	53 (1,0)	57 (0,9)

No se aprecian diferencias entre ambas poblaciones para los valores de puesta total y promedio de puesta, pero los de la semipesada son 4 g. más pesados que los de la ligera.

A la hora de comparar con otras razas españolas debemos tener en cuenta que el control de puesta se ha realizado en baterías. Considerando esto, sólo se pueden establecer comparaciones bibliográficas con las razas catalanas (Francesch et al, 1998), la Castellana (Miguel, 2003), la Euskal Oiloa (Francesch y Atxa, 2004), las Menorquina y Mallorquina (Francesch et al., datos no publicados). De acuerdo con estas referencias tenemos que la puesta observada en las Pedresas ha resultado ser la más alta observada en las razas de gallinas españolas, excepción hecha de la Empordanesa roja a la que se han observado 220 huevos (Francesch et al., 1998) pero después de un programa de mejora cuyo análisis de resultados revelaba un incremento genético importante en la puesta (Francesch, 2002), siendo de 170 en la población base.



Si tenemos en cuenta que la puesta en baterías permite obtener unos 20 - 30 huevos más por gallina y año (Francesch, comunicación personal), en las Pedresas podemos estimar una puesta de unos 175 huevos por gallina y año en el suelo, que resultaría prácticamente idéntica a la observada en la raza Sobrarbe (Cajal y Francesch, 2013). Se trata de un valor superior al observado en la Mallorquina, Menorquina e Ibicenca (Méndez, 2012).

Considerando datos en baterías y en el suelo podríamos decir que, de acuerdo con los datos bibliográficos, la Pedresa y la Sobrarbe son las que destacarían en puesta en el suelo dentro del conjunto de razas españolas

reconocidas y de las que se tienen datos. La Penedesenca negra y la Empordanesa roja, actualmente muestran una puesta similar, pero después de haber seguido un programa de mejora de unos cuantos años (Francesch, 2002).

El promedio de puesta en ambas poblaciones se situó en 0,57 huevos/día, y los índices de puesta, similares también en ambas poblaciones, más elevados correspondieron a los meses de febrero, marzo y abril.

La puesta la inician antes, a las 20 semanas de vida, las gallinas ligeras que las semipesadas, a las 24 semanas. Aunque es sólo en las semanas 28 y 29 de vida cuando en las ligeras y semipesadas respectivamente el 50% de las gallinas han iniciado la puesta. Tampoco se aprecian diferencias significativas entre ambas poblaciones de pedresas ni en los porcentajes de puesta a lo largo del período de control, ni en la magnitud del pico de puesta (alrededor del 76-77%), ni cuando éste se produce (alrededor de la semana 40 de edad) (Figura 7 y Tabla 5).

Figura 7. Curva de puesta de dos poblaciones de gallinas pedresas

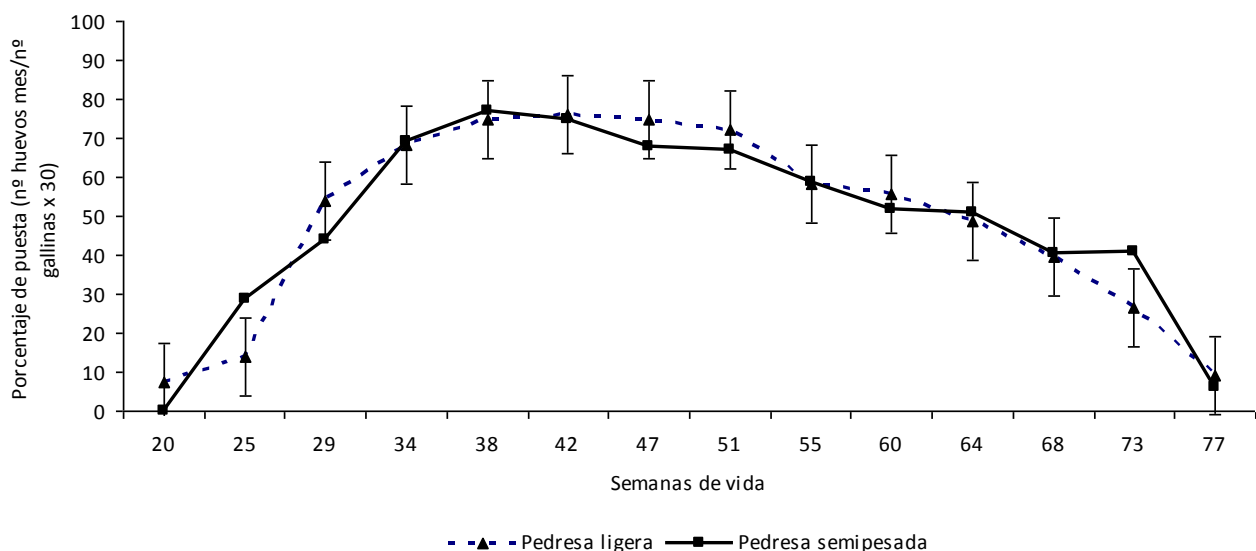
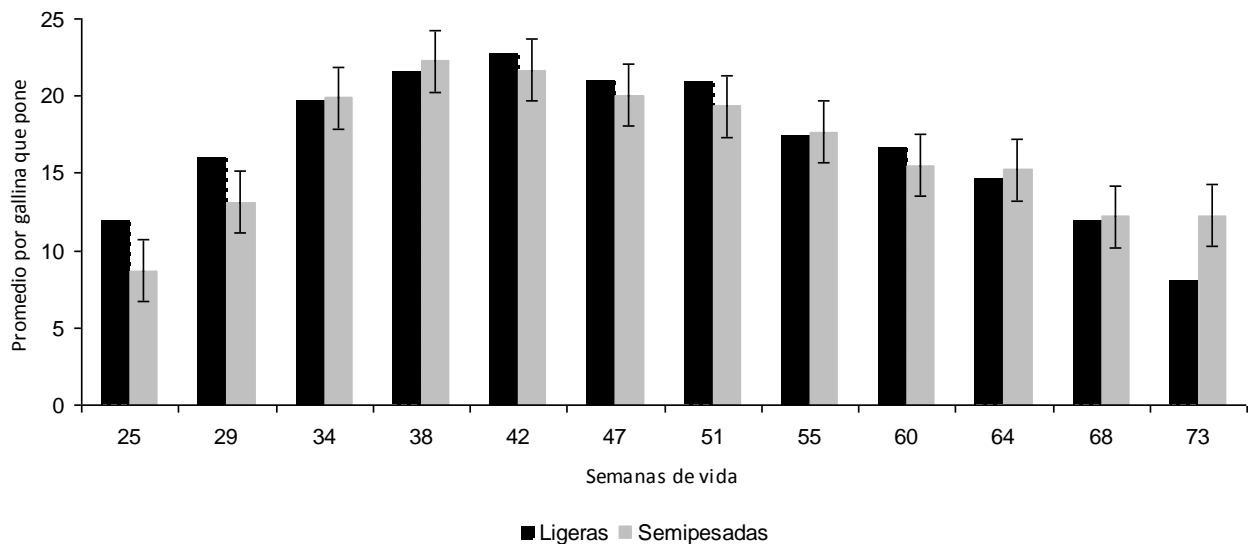


Figura 8. Evolución mensual del promedio de huevos por gallina alojada en dos poblaciones de gallinas pedresas



En cuanto al peso del huevo y su evolución (Figura 9, Tabla 5), se observó, como es normal, un incremento constante a lo largo del periodo de puesta, pasando de 42,8 a 56,8 g en las ligeras, y de 48,2 a 59,3 g en las semipesadas.

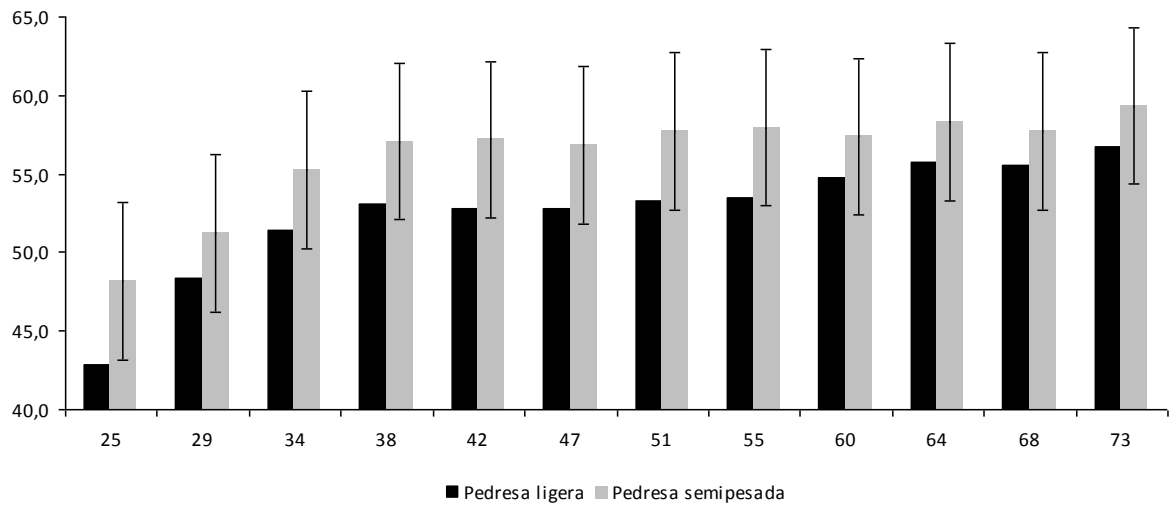
Basándonos en la bibliografía ya referenciada el peso del huevo de las pedresas es más bien bajo y de similar magnitud al de las razas que ya se han citado y que mostraron un peso corporal similar.

Tabla 5. Porcentaje de puesta y peso del huevo (g) promedios en las dos poblaciones de pedresas

Semanas de vida	Pedresa ligera		Pedresa semipesada	
	Porcentaje de Puesta	Peso Huevo	Porcentaje de Puesta	Peso Huevo
25	13,8	42,8	28,9	48,2
29	53,9	48,4	44,1	51,2
34	68,4	51,4	69,3	55,3
38	74,8	53,1	77,0	57,1
42	76,0	52,8	74,7	57,2

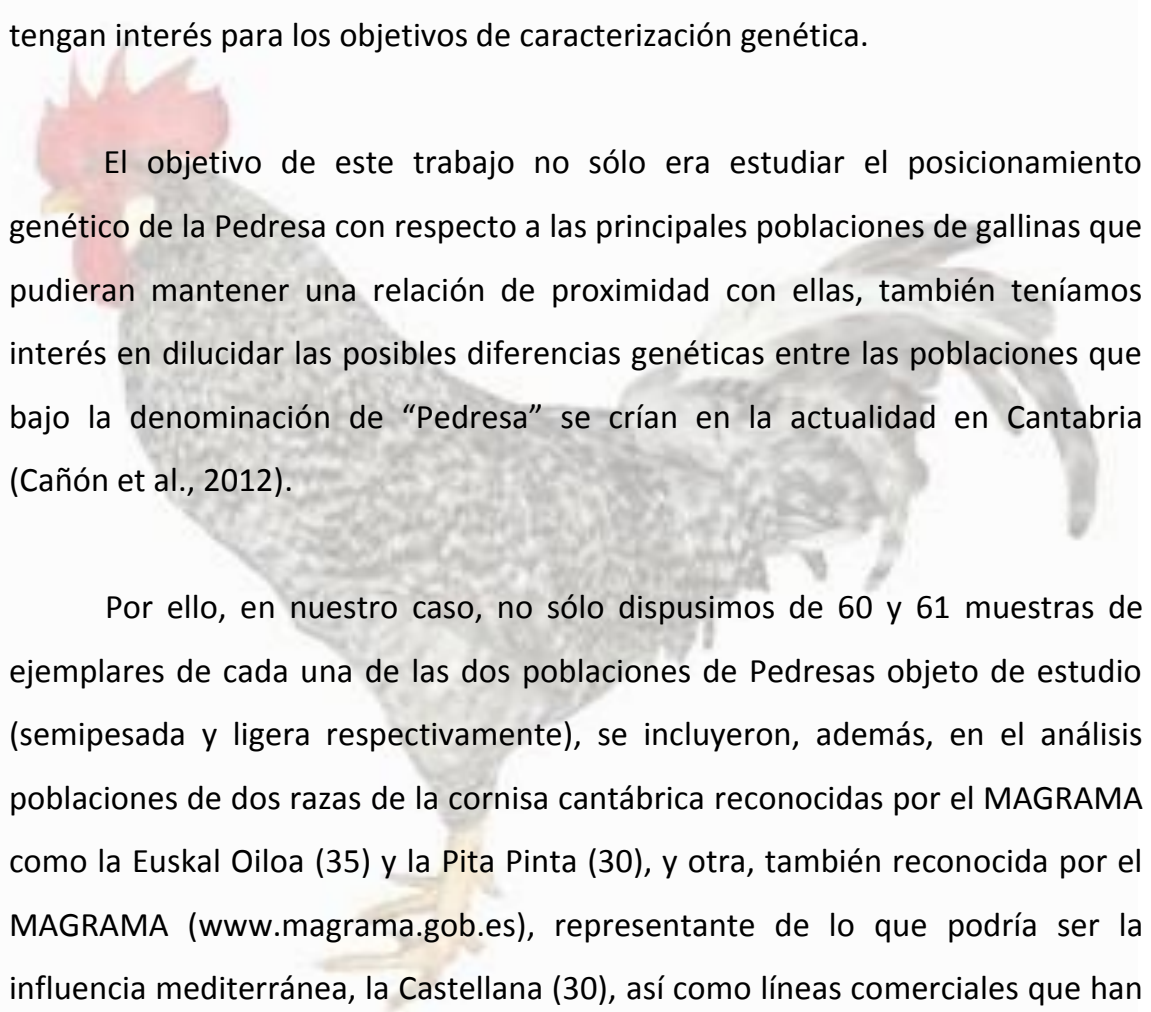
47	74,7	52,8	67,8	56,8
51	72,0	53,2	67,0	57,7
55	58,4	53,5	58,8	57,9
60	55,5	54,8	51,7	57,4
64	48,7	55,7	50,7	58,3
68	39,8	55,5	40,6	57,7
73	26,7	56,8	40,8	59,3

Figura 9. Evolución mensual del peso medio del huevo en dos poblaciones de gallinas pedresas



Caracterización genética.

La utilización de información molecular para obtener estimaciones de diversidad genética y de cómo dicha diversidad está distribuida entre y dentro de poblaciones es un recurso habitual durante los últimos 25 años. Si se dispone de un muestreo eficiente, tanto de la representación de cada población, como de las poblaciones incluidas en el análisis, es posible obtener respuestas que tengan interés para los objetivos de caracterización genética.



El objetivo de este trabajo no sólo era estudiar el posicionamiento genético de la Pedresa con respecto a las principales poblaciones de gallinas que pudieran mantener una relación de proximidad con ellas, también teníamos interés en dilucidar las posibles diferencias genéticas entre las poblaciones que bajo la denominación de “Pedresa” se crían en la actualidad en Cantabria (Cañón et al., 2012).

Por ello, en nuestro caso, no sólo dispusimos de 60 y 61 muestras de ejemplares de cada una de las dos poblaciones de Pedresas objeto de estudio (semipesada y ligera respectivamente), se incluyeron, además, en el análisis poblaciones de dos razas de la cornisa cantábrica reconocidas por el MAGRAMA como la Euskal Oiloa (35) y la Pita Pinta (30), y otra, también reconocida por el MAGRAMA (www.magrama.gob.es), representante de lo que podría ser la influencia mediterránea, la Castellana (30), así como líneas comerciales que han podido ejercer una cierta influencia, o tener un cierto parentesco, sobre algunas de las oficialmente reconocidas y que se distribuyeron de la siguiente forma: muestras de tres líneas de ponedoras, dos de huevo marrón, A (30) y C (30), y la

otra de huevo blanco (30), dos líneas paternas de broilers, A (30) y B (30), y dos líneas maternas de broilers, A (29) y D (31) (Tabla 7).

La información molecular fue proporcionada por un conjunto de 29 marcadores tipo microsatélite, 28 de los cuales son los recomendados por la FAO (2004) (<http://dad.fao.org/>), siendo los estándares en la denominación de los alelos los utilizados en el proyecto AVIANDIV (<http://w3.tzv.fal.de/aviandiv>), el microsatélite restante fue el *MCW0080* utilizado para la caracterización genética de poblaciones de gallinas en diferentes continentes (Granevitze et al., 2007) (Tabla 6).

Tabla 6. Denominación de los microsatélites utilizados, su ubicación cromosómica, y rango de tamaño de los alelos.

Lista de microsatélites para estudios de diversidad en gallina							
Nombre	Cromosoma	Cebadores (5'->3'): Forward:Reverse	Rango de alelos	Nombre	Cromosoma	Cebadores (5'->3'): Forward:Reverse	Rango de alelos
ADL0268	1	CTCCACCCCTCTCAGAACTA CAACTTCCCATCTACCTACT	104-116	MCW0078	5	CCACACGGAGAGGAGAAGGTCT TAGCATATGAGTGTACTGAGCTTC	135-145
MCW0248	1	GTTGTTCAAAAAGATGCATG TTGCATTAAGTGGCACTTTC	207-223	MCW0081	5	GTTGCTGAGAGCCTGGTGCAG CCTGTATGTGGAATTACTTCTC	112-135
MCW0111	1	GCTCCATGTGAAGTGGTTTA ATGTCCACTTGTCAATGATG	98-108	MCW0014	6	TATTGGCTCTAGGAACTGTC GAAATGAAGGTAAGACTAGC	164-182
MCW0020	1	TCTTCTTTGACATGAATTGGCA GCAAGGAAGATTTGTACAAAATC	179-185	MCW0183	7	ATCCCAGTGTGAGTATCCGA TGAGATTTACTGGAGCCTGCC	296-320
LEI0234	2	ATGCATCAGATTGGTATTCAA CGTGGCTGTGAACAAATATG	216-362	ADL0278	8	CCAGCAGTCTACCTTCTAT TGTCATCCAAGAACAGTGTG	114-123
MCW0034	2	TGCACGCACCTTACATACTTAGAGA TGTCTTCCAATTACATTCATGGG	220-246	ADL0112	10	GGCTTAAGCTGACCCATTAT ATCTCAAATGTAATGCGTGC	122-132
MCW0206	2	ACATCTAGAATTGACTGTTTAC CTTGACAGTGATGCATTAATG	221-239	MCW0067	10	GCACTACTGTGTGCTGCAGTTT GAGATGTAGTTGCCACATTCCGAC	178-186
LEI0166	3	CTCCTGCCCTTAGCTACGCA TATCCCCTGGCTGGGAGTTT	356-366	MCW0104	13	TAGCACAACCTCAAGCTGTGAG AGACTTGCACAGCTGTGTACC	190-226
MCW0016	3	ATGGCGCAGAAGGCAAAGCGATAT TGGCTTCTGAAGCAGTTGCTATGG	170-184	MCW0216	13	GGGTTTTACAGGATGGGACG AGTTTCACTCCCAGGGCTCG	141-149
MCW0037	3	ACCGGTGCCATCAATTACCTATTA GAAAGCTCACATGACTGCGAAA	154-160	MCW0123	14	CCACTAGAAAAGAACATCCTC GGCTGATGTAAGAAGGGATGA	80-92
MCW0103	3	AACTGCGTTGAGAGTGAATGC TTTCTAACTGGATGCTTCTG	266-270	MCW0080	15	ACCCAGCAGCCCCTGCATTCT GAAATGGTACAGTGCAGTTGG	266-281
MCW0222	3	GCAGTTACATTGAAATGATTCC TTCTCAAACACCTAGAAGAC	220-226	MCW0330	17	TGGACCTCATCAGTCTGACAG AATGTTCTCATAGAGTTCCTGC	256-290
LEI0094	4	GATCTCACCAGTATGAGCTGC TCTCACACTGTAACACAGTGC	247-285	MCW0165	23	CAGACATGCATGCCAGATGA GATCCAGTCTGCAGGCTGC	114-118
MCW0098	4	GGCTGCTTTGTGCTTCTCTCG CGATGGTCGTAATTCTCACGT	263-265	MCW0069	26	GCACTCGAGAAAACCTTCTGCG ATTGCTTCAGCAAGCATGGGAGGA	158-172
MCW0295	4	ATCACTACAGAACCCCTCTC TATGTATGCACGCAGATATCC	88-106				

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

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

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

Tabla 7. Número de muestras, diversidad génica (H_e), heterocigosis observada (H_o), riqueza alélicas y F_{IS} para cada una de las poblaciones incluidas en el análisis

Poblaciones	nº de muestras	H_e	H_o	riqueza alélica	F_{IS}
Pedresa semipesada	60	0,586	0,541	3,9	0,077*
Pedresa ligera	61	0,569	0,574	3,7	-0,009
Euskal Oiloa	35	0,518	0,535	3,6	-0,033
Pita Pinta	30	0,589	0,511	4,3	0,134*
Castellana	30	0,426	0,357	2,9	0,165*
Brown egg layer line C	30	0,393	0,399	2,9	-0,015
Brown egg layer line A	30	0,418	0,391	2,9	0,065
Broiler sire line A	30	0,547	0,526	3,8	0,039
Broiler sire line B	30	0,497	0,475	3,7	0,044
Broiler dam line D	31	0,627	0,613	4,8	0,023
Broiler dam line A	29	0,583	0,585	3,9	-0,004
White egg layer	30	0,338	0,309	3,0	0,086

El asterisco indica que F_{IS} es diferente de 0 para un p-valor < 0,01

Solo las poblaciones de Pedresa, Pita pinta y Castellana mostraron un desequilibrio de Hardy-Weiberg. Para el resto de parámetros de la Tabla 7 no se apreciaron patrones de comportamiento que diferencien las poblaciones españolas de las seleccionadas.

En cuanto a los valores globales de sub-división, las estimaciones de los estadísticos de Wright proporcionaron unos valores para F_{IT} , F_{ST} y F_{IS} de 0,27 (0,23-0,30), 0,24 (0,22-0,27), y 0,03 (0,006-0,06) respectivamente (entre paréntesis los intervalos de confianza del 95 %).

Resulta evidente la clara división que se aprecia, con un valor medio de F_{ST} del 24 % (las razas explican casi un cuarto de la diversidad genética global medida). Este resultado muestra los niveles de dispersión de las razas de gallinas, consecuencia en gran medida del aislamiento reproductivo, pero también de la deriva por selección intensa de las líneas especializadas de producción.

Si observamos con más detalle lo que ocurre con el grado de diferenciación genética entre pares de poblaciones, podemos observar (Tabla 8) como las dos líneas de ponedoras presentan distancias genéticas muy elevadas respecto al resto de poblaciones, con promedios entre 0,34 y 0,37 (Tabla 9).

Tabla 8. Distancia genética, en términos de F_{ST} , entre las poblaciones de gallinas analizadas

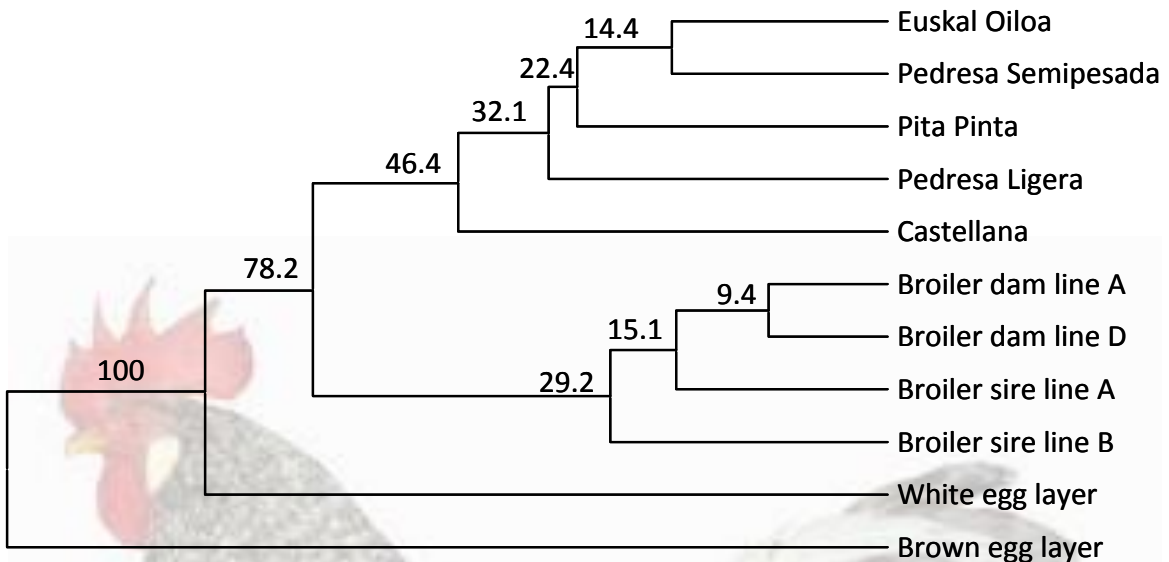
	Pedresa Ligera	Euskal Oiloa	Pita Pinta	Brown egg layer	Castellana	Broiler sire line A	Broiler sire line B	Broiler dam line D	Broiler dam line A	White egg layer
Pedresa Semipesada	0,15	0,12	0,12	0,33	0,23	0,17	0,21	0,15	0,17	0,32
Pedresa Ligera		0,19	0,18	0,30	0,22	0,21	0,23	0,13	0,16	0,35
Euskal Oiloa			0,17	0,33	0,24	0,22	0,26	0,17	0,18	0,38
Pita Pinta				0,27	0,25	0,17	0,20	0,16	0,17	0,35
Brown egg layer					0,42	0,39	0,39	0,31	0,33	0,48
Castellana						0,27	0,32	0,19	0,21	0,38
Broiler sire line A							0,13	0,13	0,12	0,37
Broiler sire line B								0,12	0,15	0,37
Broiler dam line D									0,07	0,32
Broiler dam line A										0,33

Tabla 9. Distancia (F_{ST}) promedio de cada una de las poblaciones al resto de las otras poblaciones

Población	Distancia promedio (F_{ST})
White egg layer	0,368
Brown egg layer C	0,340
Brown egg layer A	0,310
Castellana	0,274
Broiler sire line B	0,248
Euskal Oiloa	0,226
Broiler sire line A	0,225
Pita Pinta	0,204
Broiler dam line A	0,195
Pedresa Ligera	0,192
Broiler dam line D	0,185
Pedresa Semipesada	0,180

Si la matriz que aparece en la Tabla 8 la transformamos en una matriz con propiedades ultramétricas podemos obtener una representación que es única tal y como aparece en la Figura 10.

Figura 10. Representación en forma de dendrograma de una matriz ultramétrica originada a partir de la matriz de distancias que aparecen en la Tabla 8 (las cifras que aparecen representan la pérdida de diversidad si el nodo correspondiente es eliminado)



Esta gráfica muestra que las poblaciones que más han sufrido la deriva genética son las dos líneas de ponedoras, lo cual puede ser explicado por las elevadas intensidades de selección a las que probablemente han sido sometidas, lo que conlleva reducidos censos efectivos. En otro grupo aparecen todas las líneas de Broilers, por un lado agrupadas las líneas padre, y por otro las maternas. Finalmente, todas las poblaciones españolas aparecen en un grupo, siendo la Castellana la que figura como más aislada del resto de poblaciones españolas.

Respecto a la posición en la que aparecen las dos poblaciones de pedresas indicar que la semipesada comparte grupo con la vasca Euskal Oiloa, mientras que la ligera sería, después de la Castellana, la población más aislada.

Las cifras que aparecen en la Figura 10 representarían la pérdida de diversidad en el supuesto de desaparición de una población o conjunto de poblaciones.

En las Figuras 11 y 12 representamos el resultado de un análisis multivariante de correspondencia en el que figura la posición relativa en un plano de dos dimensiones formado por los ejes de mayor “inercia”, los cuales se obtienen ponderando la información que proporcionan los 29 microsatélites como variables explicativas.

En la Figura 11 se aprecia claramente como la ponedora de huevo blanco (Legorn) queda discriminada por el primer eje, siendo el segundo eje el que discrimina el resto de poblaciones. Como consecuencia del aislamiento y distancia de la línea de ponedora de huevo blanco, la posición del resto de poblaciones queda reducida por lo que puede resultar de interés representar el conjunto de poblaciones españolas en solitario. Esto es lo que aparece en la Figura 12.

Figura 11. Representación en dos dimensiones del análisis de correspondencia cuando tenemos en cuenta el conjunto de 11 poblaciones.

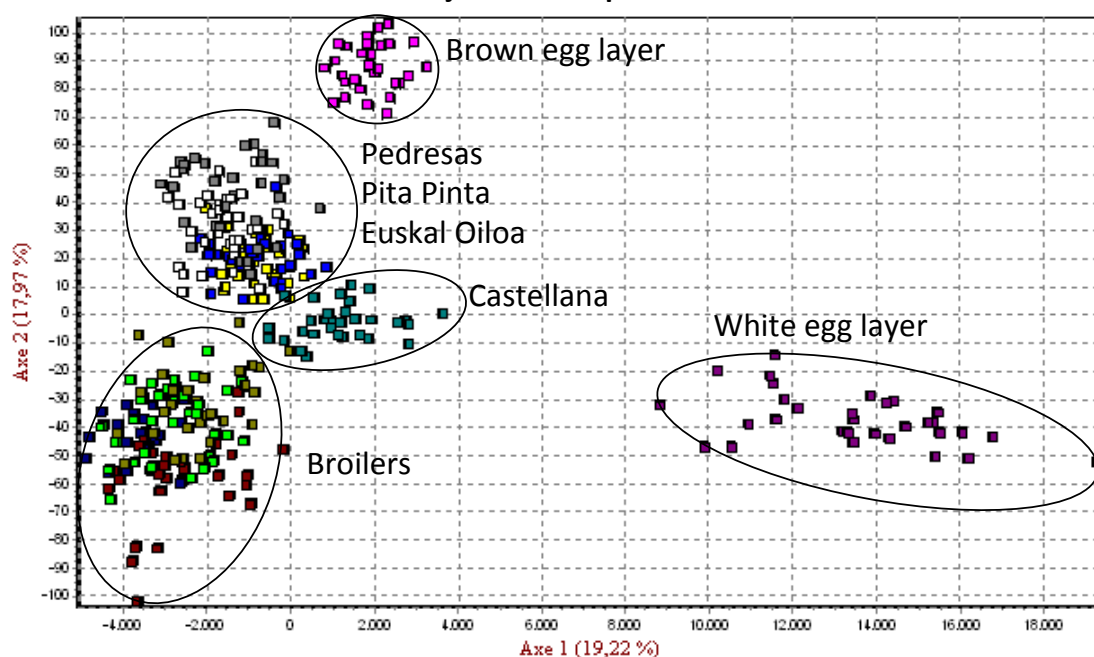
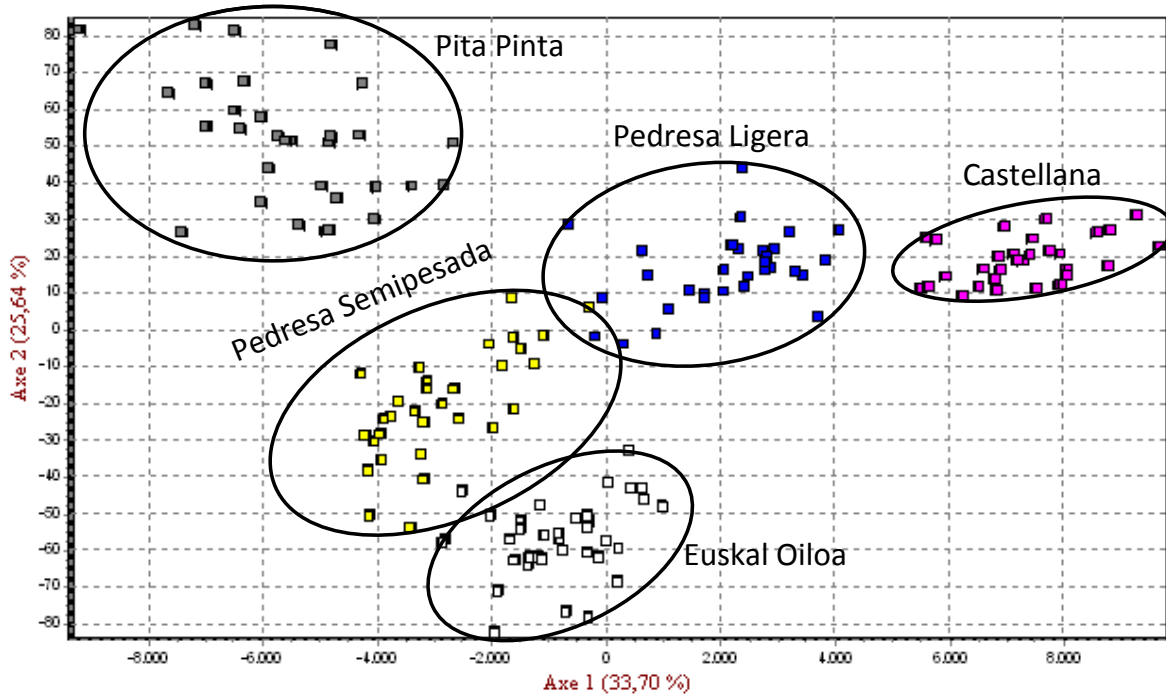


Figura 12. Representación en dos dimensiones del análisis de correspondencia cuando tenemos en cuenta sólo el conjunto de poblaciones españolas.



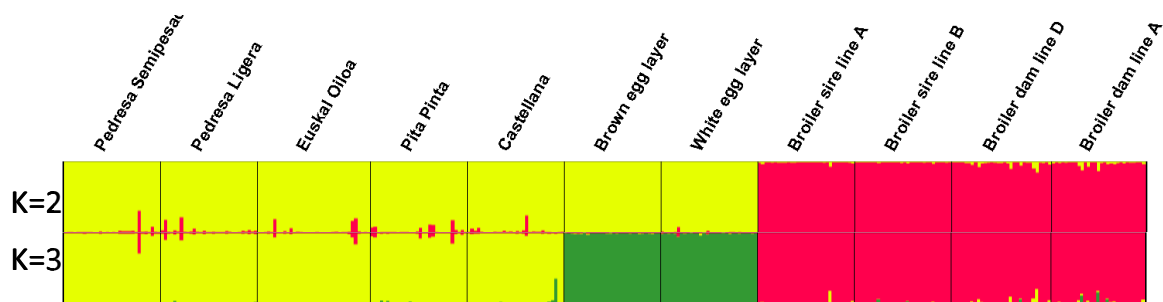
Como se puede observar el primer eje discriminaría tres grupos de poblaciones: Castellana, Pedresa ligera, y Pita Pinta, Euskal Oíloa y Pedresa semipesada. El segundo eje discriminaría cuatro grupos: Pita Pinta, Pedresa ligera y Castellana, Pedresa semipesada, y Euskal Oíloa. El eje de mayor inercia confunde las poblaciones de Pedresa semipesada y Euskal Oíloa, y en menor medida la Pita Pinta, mientras que es el segundo eje el que confunde a la Pedresa ligera con la Castellana.

En el análisis de la estructura genética mediante el software STRUCTURE (Pritchard et al., 2000) se utilizó un modelo de ancestro común que asumía la existencia de mezclas entre las poblaciones, con un parámetro Diritchlet para el grado de mezcla de 1,0, se realizaron 50.000 ciclos para el período de “burnin” y 70.000 repeticiones MCMC.

Se realizaron 20 repeticiones para cada uno de los diferentes valores de k (número de orígenes considerados *a priori*) y se eligió una de las ejecuciones de entre las que teniendo un valor de verosimilitud más reducido se repetía con mayor frecuencia la estructura del conjunto de poblaciones.

En la Figura 13, se presentan los resultados que tienen en cuenta las 11 poblaciones y el número de orígenes es dos y tres.

Figura 13. .- Representación gráfica de la proporción de genoma de cada individuo que proviene de 2 ($k=2$) o 3 ($k=3$) orígenes genéticos hipotéticos.



Se puede observar que el conjunto de broilers se quedan en uno de los orígenes y las dos líneas de ponedoras comerciales aparecen en el mismo origen genético que todas las poblaciones españolas. Cuando el número de orígenes es tres, se separan de las poblaciones españolas las dos líneas de ponedoras. Esto, en principio, se puede interpretar como que el grado de similitud entre las poblaciones españolas es mayor que el que hay entre cualquiera de estas poblaciones y cualquiera de las líneas comerciales de ponedoras.

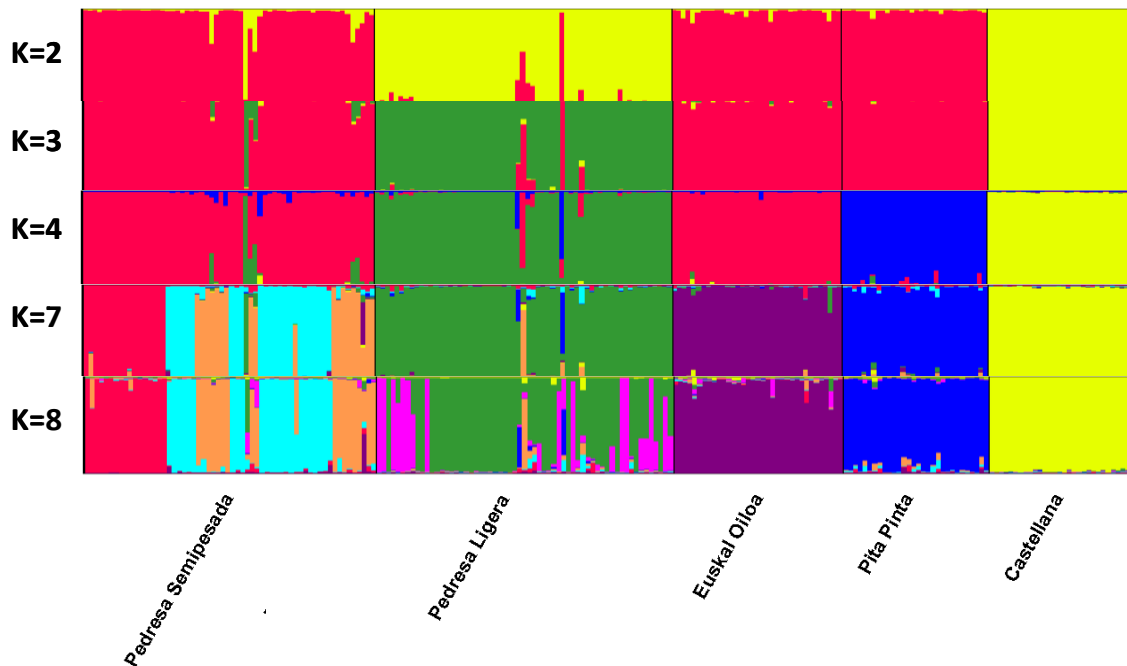
Si centramos ahora el análisis en las poblaciones españolas podemos observar que cuando asumimos dos únicos orígenes genéticos ($k=2$) la Pedresa ligera comparte un origen mayoritario (89%) con la Castellana (color amarillo), y otro minoritario (11%) que comparte con la Pita Pinta, Euskal Oiloa y Pedresa semipesada (color rojo), mientras que esta última comparte orígenes con la Euskal Oiloa vasca y Pita Pinta asturiana (Tabla 10). Si asumimos tres orígenes genéticos observamos que la Pedresa ligera se separa del resto de poblaciones españolas, mientras que la semipesada sigue compartiendo orígenes con la Euskal Oiloa vasca y Pita Pinta asturiana (Tabla 10).

Tabla 10. Proporción que de cada una de las poblaciones de gallinas españolas se asigna a cada uno de dos o tres orígenes genéticos (en negrita los valores significativos).

Población	Orígenes genéticos				
	Dos orígenes		Tres orígenes		
	1	2	1	2	3
Pedresa semipesada	0,943	0,057	0,944	0,009	0,047
Pedresa ligera	0,106	0,894	0,099	0,008	0,893
Euskal Oiloa	0,973	0,027	0,971	0,015	0,014
Pita Pinta	0,985	0,015	0,985	0,006	0,01
Castellana	0,008	0,992	0,003	0,993	0,003

Estas proporciones que aparecen en la tabla 10, y que son el promedio para todos los individuos de cada una de las razas incluidas en el análisis, pueden ser representadas gráficamente para cada individuo de cada una de las poblaciones como aparecen en la Figura 13 (Figura 14).

Figura 14. Representación gráfica en la que cada individuo está representado por una línea vertical dividida en 2 ($k=2$), 3 ($k=3$),..... o 8 ($k=8$) segmentos de diferente color que representan el porcentaje o fracción de ese individuo que proviene de cada una de los 2, 3,..... o 8 orígenes hipotéticos.



Parece claro que la Pedresa ligera se aísla del resto de poblaciones antes que la semipesada. La primera ya se discrimina cuando el número de orígenes considerado es tres, mientras que la segunda, incluso cuando el número de orígenes es cuatro comparte ancestro con la gallina vasca. Además, la Pedresa ligera comparte orígenes con la Castellana. Ambos aspectos la diferencian claramente de la Pedresa semipesada.

Por otro lado, el promedio de las verosimilitudes ($\ln(K/P)$) que resultó más elevado, es decir, el valor de k (número de orígenes genéticos) que proporcionó una mayor verosimilitud con la información genética utilizada en este trabajo fue de ocho, y esto parece la consecuencia de que ambas pedresas, las muestras que representan a ambas Pedresas, parecen tener orígenes genéticos diferenciados. Así, las muestras de las Pedresas semipesadas

provendrían de tres orígenes, mientras que las de la Pedresa ligera provendrían de dos orígenes, uno mayoritario (64%) y otro minoritario (24%). En principio este resultado estaría señalando que dentro de cada una de las poblaciones no existe apareamiento aleatorio. Las diferencias entre las subpoblaciones es mayor en el caso de la Pedresa semipesada, lo cual se refleja en un valor significativamente mayor del estadístico F_{IS} . Aunque el análisis realizado no permite conocer con precisión las causas de estas diferenciaciones dentro de cada una de las dos poblaciones de pedresas, en el caso de las semipesadas podría ocurrir que no compartieran origen sino que cada una de las subpoblaciones fuera el fruto de un material genético diferente en origen, mientras que en el caso de las ligeras, las diferencias entre las subpoblaciones pueden tener su origen en deriva genética como consecuencia del aislamiento reproductivo, es decir, en un principio compartirían un mismo origen genético y como consecuencia de que los criadores no han intercambiado material genético se han ido diferenciando, por azar, genéticamente.

Conclusiones.

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

- 1) Las evidencias bibliográficas parecen favorecer la hipótesis del origen mediterráneo de la Pedresa ligera, mostrando una gallina de pequeño formato, alejada de cualquier tipo carnicero, con un plumaje barrado, más o menos evidente, orejilla de color blanca o moteada y patas amarillas.
- 2) La experiencia sobre crecimiento y pesos muestran un animal de tipo ligero, no ha habido diferencias entre semipesadas y ligeras y, en todo caso, nunca se alcanzaron pesos que estuvieran dentro del rango del tipo semipesado de gallinas.
- 3) Los datos de puesta aproximan a ambas poblaciones estudiadas de esta raza a otras consideradas buenas ponedoras, como la Extremeña o la Castellana. No hay diferencias entre ambas pedresas en cuanto al número de huevos, mensuales ni totales, durante la puesta. Sin embargo sí hay diferencias significativas en el peso del huevo, siendo en promedio más pesado (4 g.) el de la Pedresa semipesada, generándose estas diferencias de una manera más clara durante los primeros nueve meses de la puesta.
- 4) Las evidencias genéticas aproximan la Pedresa de tipo ligero a la Castellana, gallina de tipo mediterráneo, mientras que la Pedresa de tipo semipesado comparte origen genético con la Euskal Oiloa en primer lugar, y en segundo lugar con la Pita Pinta.
- 5) El aislamiento genético, como un reflejo de lo que podría ser su grado de singularidad, es más acentuado en la Pedresa ligera que en la semipesada.
- 6) Ambas poblaciones de pedresas parecen tener un origen múltiple, y si en el caso de la semipesada la división en sub-poblaciones podría tener

justificación en ese triple origen, en parte común con la gallina asturiana y a la gallina vasca, en el caso de la Pedresa ligera podría ser debido al aislamiento y diferenciación genética entre criadores.

Propuesta.

A la vista de las conclusiones de esta memoria, se propone a la Comisión Nacional para la Conservación, Mejora, Fomento y Mejora de las Razas Ganaderas, el reconocimiento como raza de gallinas con la denominación de Pedresa a una población de tipo ligero, origen mediterráneo, y las siguientes características morfológicas, básicamente definidas por Madariaga (1961):

Carácter	Gallo	Gallina
Peso (kg)	2,7-3,0	1,7-2,0
Diámetro anillas (mm)	18	16
Cabeza	Mediana, bien conformada	
Cara	Lisa, rojo	
Cresta	Sencilla, mediana, 5-7 dientes, rojo vivo	Sencilla, pequeña, roja, derecha y firme, con 5-7 dientes no muy profundos
Barbillas	Medianas, bien desarrolladas redondeadas color rojo vivo	
Orejillas	Medianas, pegadas a la cara, blancas-crema admitiéndose algún moteado rojo	
Pico	Fuerte, bien curvado, amarillo con manchas corneas	
Ojos	Grades, expresivos, redondos, esclerótica color tomate y retina oscura	
Cuello	Longitud media, robusto proporcionado con el cuerpo.	
Tronco	Ancho, no muy largo, ligeramente inclinado hacia atrás	
Dorso	Ancho, largo, inclinado hacia la cola	
Pecho	Profundo, ancho y bien musculado.	
Cola	Mediana, hoces alargadas y blancas en la parte final con ausencia de barrado	Menos elevada que el gallo, 40° con la horizontal, bien poblada superponiéndose perfectamente las timoneras.
Abdomen	Recogido	
Alas	Más largas que anchas, ceñidas	
Muslos	Largos, robustos	

Tarsos	No muy gruesos, amarillos, cuatro dedos y sin emplumar
Capa	Barrado irregular de color piedra
Peso medio del huevo (gr)	53
Color de la cáscara	Ocre poco intenso

Bibliografía.

- Belkhir, K.; Borsa, P.; Chikhi, L.; Raufaste, N.; Bonhomme, F. (2001) Genetix, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations, Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UPR 9060; Université de Montpellier II: Montpellier, France. Available online: <http://www.genetix.univ-montp2.fr/genetix/intro.htm> (accessed on 10 February 2010).
- Cajal, J.R. y Francesch, A. (2013) Caracterización productiva de la gallina raza Sobrarbe. Arc. Zootec. En prensa.
- Cañón, J.; Sevane, N.; Méndez, R.S.; Cortés, O.; Barquín, F.; Crespo, M.J.; Dunner, S.; Francesch, A. (2012) Posicionamiento genético de dos poblaciones de gallinas pedresas mediante la utilización de microsatélites. VIII Congreso sobre Recursos Genéticos Animais. 13-15 septiembre. Évora (Portugal).
- Castelló, S. (1928) La raza Plymouth Rock. Biblioteca Avícola, pág. 24.
- Castelló, S. (1930) El arte de criar gallinas. Biblioteca Avícola Popular. 3ª edición 1930. Barcelona.
- Castelló, S. (1949) Mi libro de gallinas. Curso completo de Avicultura e Industrias anejas y derivadas. Barcelona.
- Cendrero A., y otros. (1993) Guía de la naturaleza de Cantabria. Editorial Estudio.
- Crespo, R.J. (1929) Gallinas y Gallineros. Curso completo de Avicultura. Libro II. Madrid.
- Francesch, A (2002) Mejora genética de razas de gallinas catalanas. ITEA Vol. 98 A Nº 2 (173 – 184)-.
- Francesch, A. (2006) Gallinas de Raza. 2ª Edición. Arte Avícola Publicaciones. Valls.
- Francesch, A. (2010) Races avícoles: gallina Penedesenca. Dossier Tècnic 44: 19 – 21.
- Francesch, A., Casanovas, P y Fontgibell, A. (1998) Heterosis in Catalán poultry genetic stocks under egg production traits selection. Proceed. Of the 6th World Congress on Genetics applied to Livestock Production. Vol 24: 298 – 301.
- Francesch, A. y Atxa, E. (2004) Posibilidades de la raza de gallinas Euskal Oiloa para responder a la selección por puesta. IV Congreso Ibérico sobre recursos genéticos animales.
- Fernández, M., Gómez, M., Delgado, J.V., Adán, S., Jiménez, M. (2010) Guía de campo de las razas autóctonas españolas. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- García, J.A. (1963) Raza aviar vascongada. Archivos de Zootecnia, 45, 78-118.
- Goudet, J. (2001) FSTAT, A Program to Estimate and Test Gene Diversities and Fixation Indices

- (Version 2.9.3.2). University of Lausanne: Lausanne, Switzerland. Available online: <http://www2.unil.ch/popgen/softwares/fstat.htm> (accessed on 10 February 2010).
- Grimal, A. y Gómez, E.A. (2007) Descripción y caracterización de una población de la Comunidad Valenciana: La gallina de Chulilla. Arch. Zootec. 56 (Sup. 1): 523-528.
- Havenstein, G.B. (2006) Performance changes in poultry and livestock following 50 years of genetic selection. Lohmann Information, 41, 30-37.
- Madariaga, B. (1961) Estudios Avícolas. La raza Pedresa. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Departamento de Zootecnia. Imprenta Moderna, Córdoba.
- Madariaga, B. (1970) La ganadería en la provincia de Santander. Publicaciones Instituto Etnografía y Folklore, 2, 173-212.
- Méndez, Y.; Pons, A.; Francesch, A. (2011) La Gallina Ibicenca. Informe Oficial para su reconocimiento. Magrama. (http://www.razas-autoctonas.com/images/reconocimiento_web.pdf).
- Méndez, Y. (2012). Caracterización comparada de las gallinas baleares. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- Miguel, J.A. (2003). Caracterización productiva y genética de una población de gallinas de raza Castellana negra. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.
- Miguel, J.A., Asenjo, B., Ciria, J. y Francesch, A. (2006) Parámetros genéticos y respuesta a la selección en una población de gallinas de raza castellana negra. Arch. Zootec. 55 (209): 85 – 92.
- Orozco, F. (1989) Razas de gallinas españolas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Orozco, F. (2000) La raza Pedresa. Arte avícola, 35, 17-20.
- Pérez, D., Pérez, B. (2008) La Pedresa. Una parte de nuestro patrimonio. <http://www.pedresa.es/historia.htm>
- Pritchard, J.K.; Stephens, M.; Donnelly, P. (2000) Inference of population structure from multilocus genotype data. Genetics, 155, 945-959.
- Richards, F.J. (1959) A Flexible Growth Function for Empirical Use. J. Exp. Bot. , 10, 290-301.
- Ruiz, J.L. (2004) La zootecnia oficial en España durante el siglo XX. Cincuentenario de la Asociación del Cuerpo Nacional de Veterinarios.
- Tamura, K.; Dudley, J.; Nei, M.; Kumar, S. (2007) MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) software version 4.0. Mol. Biol. Evol., 24, 1596-1599.
- Weitzman M. (1992) On diversity, Quart. J. Econ., 107,363-405.
- Weitzman M. (1993) What to preserve? An application of diversity theory to crane conservation, Quart. J. Econ., 108, 157-183.

Colaboraciones.

Este trabajo se ha llevado a cabo en el marco del convenio de colaboración entre el Gobierno de Cantabria, concretamente de la Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria, y la Universidad Complutense de Madrid, a través del Laboratorio de Genética.

La elaboración de esta memoria ha sido posible también gracias a la participación de las asociaciones: *Asociación de Criadores de Gallina Pedresa en Cantabria*; *Asociación Cántabra para la Conservación y Fomento de la Gallina Pedresa*; y *Asociación Española de Gallina Pedresa*, que han proporcionado el material animal, y las muestras de ejemplares de la población objeto de la memoria para análisis genético, a David Lizaso (Urdiaín, Navarra) que proporcionó las muestras de la raza Euskal Oiloa, y a Rafael Eguiño, que presidía la asociación de la raza Pita Pinta asturiana y tomó las muestras de esta raza.

La información genética de las raza Castellana, y de las diferentes líneas de Broilers y de ponedoras (White y Brown egg layers) han sido proporcionadas por el consorcio de AVIANDIV (<http://w3.tzv.fal.de/aviandiv>).

La información genética de las razas Euskal Oiloa, Pita Pinta, y las dos poblaciones de pedresas fue proporcionada por el propio Servicio de Genética de la Universidad Complutense de Madrid.

Han colaborado en la elaboración de esta memoria:

- Por parte de la Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria: a) Los titulados Santos de Argüello, Fernando Barquín, Luis Calderón, Cesar Cimadevilla Lopez, María Jesús Crespo, Jose Luis Gutierrez Martínez, Lucio Luis Pita Piñón, Ana Toribio Fernández, y M^a Asunción Vieito Jiménez; b) Los técnicos Jose Antonio Fernández Moral, Gaspar Robla Gutiérrez, Santiago Usle García.
- Por parte de la Universidad Complutense: a) Los profesores o investigadores Javier Cañón, Oscar Cortés, Susana Dunner, Susy Méndez, y Natalia Sevane; b) Las técnicas Izaskun Hurtado, Estefanía Martín, Rocío Parellada, y Eva Solano.
- Amadeu Francesch, del IRTA - Centro Mas de Bover. Carretera de Reus El Morell, Km 3,8. 43120 Constantí, ha proporcionado apoyo técnico a los diferentes trabajos realizados y supervisado la memoria de resultados.