

RECUPERACIÓN DE LA ESTIRPE DORADO GADITANO DE CERDO IBÉRICO: NUESTROS PRIMEROS PASOS

I. Clemente, M. Moreno, A. Molina / Dep. Genética, Campus Rabanales Ed. Gregor Mendel, Universidad de Córdoba

J. M^a Pastor / Serv. de Agricultura, Ganadería, Industria y Calidad de la Del. Prov. de Agricultura y Pesca de Cádiz. Junta de Andalucía

J. M^a Jiménez, R. Torres / Centro Experimental Agrícola y Ganadero. Diputación Provincial de Cádiz

J. Terroba K / Ecoparque La Algaba de Ronda

J.L. Muñoz / Oficina Comarcal Agraria de Ronda. Consejería de Agricultura y Pesca

E. Romero / TRAGSA – MARM - Finca La Almoraima

L. Bordallo / Oficina Comarcal Agraria Campo de Gibraltar. Consejería de Agricultura y Pesca

J. M. Zapata / Oficina Comarcal Agraria Litoral. Consejería de Agricultura y Pesca

J. A. Jaén / Servicio de Sanidad Animal de la Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía

RESUMEN

La rica diversidad interna del cerdo ibérico, con los años, ha sufrido una grave erosión debido a la concentración de la producción en las estirpes más productivas. Este hecho ha supuesto la extinción de determinadas subpoblaciones de cerdo ibérico, principalmente las variedades rubias que, tradicionalmente, se localizaban en Andalucía. De entre éstas, por sus características, destacaba el Dorado Gaditano. Se trataba de una estirpe de color “rojo encendido” que al sol reflejaba un brillo dorado, y que se localizaba principalmente en determinadas áreas de Cádiz. Sin embargo, la localización en los últimos años en diferentes áreas de sierra del sur de Cádiz, fundamentalmente en el entorno del Campo de Gibraltar, de posibles individuos Dorado Gaditano aislados, generalmente asilvestrados, ha sido un hallazgo de incuestionable valor ecológico y cultural. Conscientes de ello, miembros de diferentes instituciones públicas se unieron para promover un programa de recuperación, como se anticipó en las *VIII Jornadas de Flora, Fauna y Ecología del Campo de Gibraltar*, financiado hoy día por un proyecto aprobado en la convocatoria de 2008 de *Conservación de Recursos Genéticos de Interés agroalimentario* del INIA. En esta comunicación presentamos las actuaciones realizadas hasta este momento, fruto de las cuales ya disponemos de un núcleo de recuperación constituido por cuatro reproductores (dos verracos y dos hembras) y trece candidatos a reproductores (cinco machos y ocho hembras).

Palabras clave: Dorado gaditano, cerdos asilvestrados, biodiversidad.

ABSTRACT

The great intra-breed diversity of the Iberian Pig breed, over the years, has suffered severe erosion due to the concentration of production in the most productive strains. This has led to the extinction of several subpopulations of Iberian Pig, mostly blond varieties that were traditionally located in Andalusia. One of them stood up due to its characteristics: Cadiz's Golden Iberian Pig (Dorado Gaditano). This was an Iberian Pig strain of bright red hair that reflected a golden glow when it was exposed to the sun. This subpopulation was mainly located in certain areas of Cadiz province (southern Spain). However, in recent years, possible Cadiz's Golden pigs were located in different areas of the southern mountains of Cadiz province, mainly around the Campo de Gibraltar (bay of Gibraltar and nearby interior countryside). These pigs are isolated and usually live widely. This finding has unquestionable ecological and cultural value. Recognizing this, members of several public institutions came together to promote a recovery program, as was anticipated in the VIII Conference of Flora, Fauna and Ecology of the Campo de Gibraltar. Today, this program is funded by a project approved in the 2008 call for Conservation of Genetic Resources of Interest Agrifood of the INIA. In this paper we expose the steps taken so far, with a recovery nucleus consists of two boars, two sows and thirteen candidates for breeding animals (five males and eight females).

Key words: *Cadiz's Golden Iberian Pig, wild pigs, biodiversity.*

DEL PRIMER 'SUS SCROFA' AL CERDO IBÉRICO

El origen de los primeros jabalíes (*Sus scrofa*), de los que se originarán los cerdos domésticos, tiene lugar en el pleistoceno temprano, ya en época Cuaternaria, en islas del sudeste asiático (ISEA) como Java, Borneo, Sumatra, etc., desde las que pasarán al continente asiático, expandiéndose por éste, alcanzando Europa y colonizando el área circunmediterránea (Larson *et al.*, 2005; Mona *et al.*, 2007; Chen *et al.*, 2007), hace aproximadamente un millón de años (Van der Made, 2001). La presencia de *Sus scrofa* en la Península Ibérica se señala poco después gracias a los registros fósiles del nivel TD6 de Gran Dolina (Van der Made, 1999), en la sierra de Atapuerca (Burgos), fechándose dicho nivel en 0,85 – 0,78 millones de años atrás (Mya), en la transición entre el pleistoceno temprano y el medio (Falgueres *et al.*, 1999).

Estudios filogenéticos basados en el ADN mitocondrial revelan la existencia de dos grandes conjuntos porcinos: cerdos asiáticos y cerdos europeos, estimándose en 0,9 Mya el momento de divergencia entre ambos grupos (Kijas y Andersson, 2001; Fang y Andersson, 2006). Del mismo modo, con ADN mitocondrial se ha establecido la existencia de un tercer grupo de menor entidad representado exclusivamente por un tipo de jabalí italiano. Éste, junto con las poblaciones asiáticas y europeas (que dan lugar a las razas porcinas actuales), constituirían los troncos porcinos primitivos que habrían divergido del *Sus scrofa* originario (figura 1). Generalmente estas tres poblaciones son designadas por sus haplotipos mitocondriales: A (asiáticos), E1 (europeos) y E2 (jabalí italiano), estimándose en 0,67 Mya la divergencia entre E1 y E2 (Kijas y Andersson, 2001).

En cuanto a la domesticación de los porcinos, se estima que ésta se inició en Oriente Próximo hace aproximadamente unos 9.000 años (Kijas y Andersson, 2001). Estudios recientes basados igualmente en el ADN mitocondrial revelan que los primeros cerdos domésticos de Europa (11.000 – 5.500 a.C.) fueron introducidos ya domesticados desde Oriente Próximo, motivando seguidamente la domesticación de jabalíes autóctonos europeos que rápidamente sustituyeron a estas primeras poblaciones de origen asiático (Larson *et al.*, 2007).

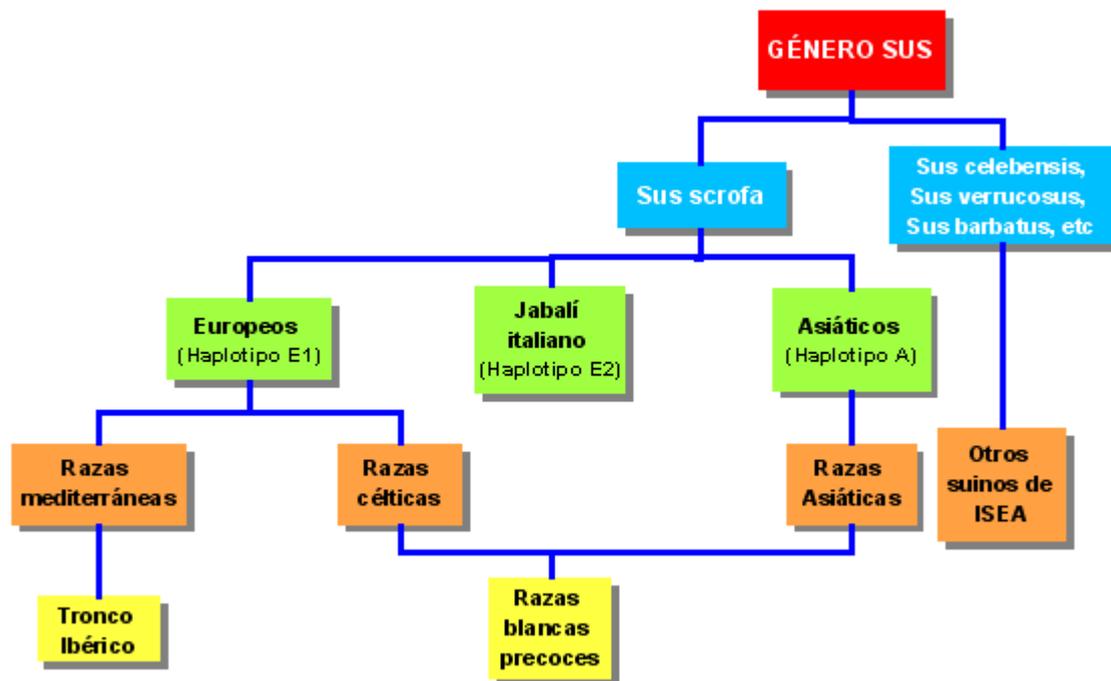


Figura 1.- Troncos porcinos del género *Sus* (basado en los estudios de ADN mitocondrial).

Respecto a la península Ibérica, hay constancia de la presencia de este animal plenamente domesticado en el suroeste peninsular en la Edad de Cobre, como evidencian los restos encontrados en los yacimientos calcolíticos de Fuente de Cantos, en Badajoz (Laguna, 1999), y que es corroborado por los estudios con ADN mitocondrial (Larson *et al.*, 2007) que confirman la presencia de jabalíes autóctonos domesticados en el suroeste de la Península en la Edad de Cobre y en la subsiguiente Edad de Bronce (entre el 3900 y el 700 a.C.).

En relación a los cerdos domesticados de Europa, tradicionalmente se ha reconocido la existencia de dos troncos porcinos europeos con marcadas diferencias morfológicas: cerdos célticos, asentados en el norte y centro de Europa, y cerdos mediterráneos, localizados en la cuenca del Mediterráneo, denominados por

Sanson (1901) como *Sus celticus* y *Sus ibericus*, respectivamente, y que junto con los cerdos asiáticos (*Sus asiaticus*) constituirían, a juicio del zootnólogo francés, los tres troncos porcinos de los que habrían derivado todas las razas de cerdos domésticos. Estos dos troncos porcinos europeos estarían, igualmente, representados en la península Ibérica por diferentes razas asentadas en distintas áreas geográficas. Así, los cerdos célticos, que habrían alcanzado la Península a través del Pirineo por el influjo cultural de los pueblos célticos centroeuropeos, habrían originado diversas razas, hoy día todas prácticamente desaparecidas (el cerdo Celta, el Gochu Asturiano, la raza Alavesa, el cerdo de Aliste, el cerdo Lermeño, el Molinés, la raza Baztanesa, el cerdo de Vic, la raza Bisaro portuguesa, etc.), que se localizarían principalmente en el tercio norte peninsular. En tanto que los cerdos mediterráneos estarían asentados en el resto de la Península, principalmente en áreas de bosque mediterráneo, así como en las Baleares, estando representados por el cerdo ibérico y el cerdo negro mallorquín.

Este bosque mediterráneo peninsular caracterizado por especies arbóreas del género *Quercus*, base ecológica de las actuales dehesas, por interacción genotipo-ambiente (de los cerdos mediterráneos con este ecosistema), habría influido decisivamente en la diferenciación a raza del Cerdo Ibérico, surgiendo así el **binomio cerdo ibérico-bellota** (Clemente *et al.*, 2006). De hecho, ya durante la dominación romana, Marco Terencio Varron, en el primer siglo antes de Jesucristo, destacaba en su obra "*Rerum rusticarum libri III*" el gran tamaño de los cerdos criados por los lusitanos, considerados una raza especial por Tito Livio (Blázquez, 1957). En tanto que Cayo Plinio, en el primer siglo de nuestra era, destacaba la importancia de la bellota en la crianza de estos cerdos de los Lusitanos, que eran criados sueltos por el encinar aprovechando sus recursos. Afirmaba Plinio que las bellotas no sólo los engordaban sino que les conferían un mejor sabor a sus carnes (Martín, 1991); siendo ésta una de las primeras referencias que aluden al sistema de engorde en montanera característico del cerdo ibérico que ha perdurado hasta nuestros días.

LA DIVERSIDAD INTRARRACIAL DEL CERDO IBÉRICO. LA ESTIRPE DORADO GADITANO

La evolución en el tiempo de poblaciones aisladas es la causa principal de la diversidad interna que surge en toda raza animal enriqueciéndola. Este proceso, natural o dirigido por el hombre, ha originado en el cerdo ibérico, a lo largo del tiempo, una gran diversidad intrarracial que ha llegado hasta nuestros días en forma de estirpes y líneas, y que en el pasado ya era reconocida de forma popular (Clemente *et al.*, 2008a) con diferentes denominaciones que variaban según la zona. Estas denominaciones populares hacían referencia a sus características fanerópticas y, o, a su origen, con nombres tan dispares como raza negra del país, raza extremeña, raza colorada o portuguesa, etc. (Laguna, 1998). Por tanto, de manera general puede decirse que en el porcino Ibérico se diferenciaban dos grandes grupos: cerdos de capa colorada y cerdos de capa negra, que la Asociación General de Ganaderos agrupaba bajo los nombres de raza colorada, andaluza o portuguesa y raza negra extremeña, respectivamente (Asociación General de ganaderos del Reino, 1914). Dentro de la denominada raza colorada se incluían individuos rubios y retintos sin hacer distinción alguna (Diéguez, 2001), y no será hasta la publicación por Aparicio (1944) de su obra "*Zootecnia Especial. Etnología Compendiada*", cuando dentro del ibérico se reconoce de manera diferenciada un grupo integrado por individuos rubios. Tal es la importancia de esta obra que sirve de base a la Dirección General de Ganadería

del Ministerio de Agricultura para la estructuración del porcino de tipo Ibérico en el “*Compendio de Prototipos Raciales Españoles*” que edita en 1953. Con este documento se reconocía dentro del ibérico, ya de manera oficial y diferenciada, la existencia de una agrupación constituida por individuos rubios, que recibió la denominación de “Raza Andaluza Rubia o Rubia Campiñesa”, ya que se localizaba principalmente en las campiñas andaluzas (zona sur de Córdoba, en toda la campiña sevillana, en Cádiz, e incluso en la parte occidental de la provincia de Málaga).

Esta raza andaluza rubia no presentaba homogeneidad en su capa, sino que además de cerdos de coloración uniformemente rubia, también aparecían individuos de coloración blanquecina que los ganaderos denominaban “**canos Campiñeses**”, y cerdos de pigmentación más intensa que al sol originaba una tonalidad dorada (“rojo encendido”), y que al predominar en la provincia de Cádiz recibían el nombre de “**dorados gaditanos**”. Estas dos variedades rubias, con las denominaciones de “**andaluza rubia (campiñesa)**” y “**dorado gaditano**”, serán incluidas con el estatus de extinguidas en la década de los noventa como parte de la diversidad intrarracial del Ibérico en el *Programa de Conservación de los Recursos Genéticos Animales* (DAD-IS) que gestiona la FAO.

Por aquel entonces, la Universidad de Córdoba, AECERIBER y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, firmaron un convenio para el estudio y caracterización de las estirpes de Cerdo Ibérico. En representación de las variedades rubias cuya desaparición era inminente, se incluyeron dos verracos dorado gaditano procedentes del último núcleo que se conocía, la ganadería El Algarrobo, de D. Francisco Vera, ubicada en el término municipal de Algeciras. El análisis de los resultados obtenidos de los estudios morfológicos (Mata *et al.*, 1998; Pardo *et al.*, 1998) llevados a cabo, permitiría definir el Dorado Gaditano como:

Porcino de conformación recogida y pequeño formato, de capa dorada (“rojo encendido”) con abundante pelo y frecuentes remolinos. De extremidades bien musculadas, cortas y de caña fina, determinando un animal “cerca de tierra”. De orejas pequeñas, dispuestas de manera horizontal sobre los ojos a modo de viseras. Con una cabeza bien proporcionada, algo corta, de frente amplia, ligeramente hundida, de perfil cefálico subcóncavo, subnasales alargados y hocico “puntiagudo”. Provisto de cuello potente y musculoso, pudiendo presentar mamellas. Con línea dorsal tendente a la rectitud, con inclinación ascendente terminando en una grupa marcadamente derribada (inclinada) que determina una cola de nacimiento bajo. Sus pezuñas negras presentan con frecuencia vetas y despigmentaciones.

Hoy día, el cerdo ibérico está reconocido como una Agrupación Racial constituida por diferentes estirpes y líneas (figura 2). En las últimas décadas, esta rica diversidad intrarracial ha padecido una fuerte erosión debido a la concentración de la producción en las estirpes (y cruces entre éstas) de mejores rendimientos productivos, comprometiendo la pervivencia del resto de subpoblaciones, y habiéndose consumado la desaparición de las variedades rubias españolas y portuguesas. Por ello, AECERIBER está volcada desde hace unos años en la conservación de esta diversidad genética del Ibérico, habiéndose logrado el reconocimiento de manera diferenciada dentro del Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España de las

principales estirpes de Cerdo Ibérico: Negro Lampiño, Torbiscal y Manchado de Jabugo, como variedades en peligro de extinción; Retinto y Entrepelado, como variedades de fomento.

PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA ESTIRPE DORADO GADITANO DE CERDO IBÉRICO

Aunque oficialmente el dorado gaditano se encuentra extinguido, las prospecciones llevadas a cabo conjuntamente por el personal del grupo de investigación MERAGEM (PAI AGR-158) y del Centro Experimental Agrícola Ganadero de la Diputación de Cádiz, revelaron la existencia en diferentes áreas de las sierras del sur de Cádiz de cerdos aislados, generalmente asilvestrados, que, *a priori*, podrían adscribirse a esta variedad dorado gaditano. Las capturas periódicas de cerdos asilvestrados que en las sierras gaditanas realizan las empresas públicas TRAGSA y DAP, dentro de la campaña oficial de lucha sanitaria, confirmaron estas informaciones. Sería, por tanto, un hallazgo de gran valor ecológico y cultural al tratarse de la única variedad de cerdo ibérico autóctona de la provincia de Cádiz, constituyendo asimismo un patrimonio genético singular con el valor añadido de constituir el último reducto de cerdos ibéricos rubios de España y posiblemente de la península Ibérica. Pero para ello, debía confirmarse la adscripción de dichos animales a la estirpe dorado gaditano mediante los preceptivos estudios morfológicos y genéticos, diseñándose a tal fin un proyecto que, bajo el título de *Proyecto de Recuperación y Conservación de las Variedades Rubias de Cerdo Ibérico*, fue aprobado en la convocatoria de 2008 de *Conservación de Recursos Genéticos de Interés Agroalimentario* del INIA, y en el que están implicados personal de diferentes instituciones y administraciones públicas vinculadas a la ganadería andaluza.



*Subrayadas las estirpes reconocidas en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España como variedades del Cerdo Ibérico. Señaladas con * las estirpes reconocidas como en peligro de extinción en dicho Catálogo. (R.D. 2129/2008, de 26 de diciembre).*

Figura 2.- Clasificación de las estirpes y líneas de cerdo ibérico conjugando criterios morfológicos, fanerópticos y genéticos.

aproximada, así como otra hembra adulta (*Isabelita*), que, siguiendo la misma metodología, han sido recientemente incorporados al núcleo. Todos los animales se someten periódicamente a una revisión en la que se incluye una pesada individual para controlar su desarrollo, prestando especial atención a los nacidos en la explotación cuyos pesos han sido registrados desde la primera semana de vida para controlar el crecimiento a lo largo de todo el ciclo de vida y disponer de información para una caracterización productiva completa de la subpoblación.

Caracterización genética

Además de la caracterización morfológica, faneróptica y productiva, los estudios genéticos y citogenéticos son una herramienta fundamental para guiar en la toma de decisiones a fin de garantizar la idoneidad de los animales recuperados. Por tanto, para estos análisis se han tomado muestras de todos los animales. En primer lugar se ha realizado un estudio de caracterización mediante el genotipado con un panel de 34 microsatélites del ADN, de los cuales 27 se emplearon en los estudios que en la década de los noventa se llevaron a cabo sobre el último núcleo de dorado gaditano conocido (Martínez, 2001), en tanto que los 7 restantes han sido recientemente puestos a punto para el estudio de las variedades y líneas de cerdo ibérico (Membrillo *et al.*, 2007). Se trata de la metodología de elección propuesta por la FAO para la caracterización de poblaciones porcinas.

Con las frecuencias alélicas obtenidas determinamos los parámetros de variabilidad genética de los animales recogidos y comparamos éstos con los valores de la población general de ibérico. Con un valor de 0,3704 para la heterocigosidad esperada (H_e), el estatus de variabilidad genética de los animales asignados a dorado gaditano se encuentra muy por debajo de la media del Ibérico (0,6096), superando tan sólo a la estirpe manchado de Jabugo (0,3188), de elevada consanguinidad, lo que sin duda se explica por el exiguo censo.

Del mismo modo, con estas frecuencias alélicas determinamos el estadístico de diferenciación genética (F_{ST}) entre la subpoblación en estudio (dorado gaditano) y el resto de subpoblaciones de contraste analizadas (diferentes estirpes y líneas de Ibérico, razas industriales, cerdos criollos, jabalíes, etc.). En relación a la diferenciación genética de dorado gaditano con cada una de las estirpes y líneas de ibérico, el menor valor fue el mostrado con la estirpe Retinto (0,095), estimada como una diferenciación genética moderada según la escala de Wright (1978), en tanto que la mayor diferenciación genética, muy alta en dicha escala, fue la reflejada con la controvertida estirpe Manchado de Jabugo (0,450), seguida por la mostrada con Torbiscal (0,250), en el límite entre alta y muy alta diferenciación genética.

Respecto a la diferenciación genética de estos animales dorado gaditano con la población general de cerdo ibérico, el valor de F_{ST} (0,046) obtenido reflejó, según la escala de Wright (1978), poca diferenciación genética, siendo además un valor inferior a los hallados para cada estirpe y línea de Ibérico respecto a la población general de la raza (Clemente *et al.*, 2008b), y muy inferior al valor de diferenciación genética medio para el conjunto de subpoblaciones que conforman la agrupación racial cerdo ibérico, estimado en 0,190 (Clemente *et al.*, 2008a). Esta estrecha vinculación genética entre los animales asignados a dorado gaditano y la raza ibérica, se apoya igualmente en el número de migrantes por generación (N_m), estimador del flujo genético que relaciona a ambas subpoblaciones, con un destacado valor de $N_m = 5,179$.

En relación al resto de razas y subpoblaciones de contraste analizadas, el dorado gaditano reflejó la mayor diferenciación genética con la raza Duroc (0,275), muy alta en la escala de Wright (1978), en tanto que la menor diferenciación genética, moderada según dicha escala, fue la mostrada con los jabalíes (0,078). Éstos a su vez expresaron una diferenciación genética moderada (0,095) con el Ibérico, que vendría a apoyar la hipótesis de que el cerdo ibérico tiene su origen en la domesticación y adaptación al bosque mediterráneo de los jabalíes europeos cuya presencia en La Península, como vimos, se fecha en casi un millón de años.

Asimismo, con el software *Genetix 4.05* hicimos un Análisis Factorial de Correspondencias (AFC), que distribuye en el espacio 3D los individuos genotipados en función de sus frecuencias alélicas, agrupándose o dispersándose según su parecido genético. Para una mejor interpretación, hemos representado los resultados por subpoblaciones (figura 3). Encerrado en óvalo violeta aparecen las estirpes y líneas de cerdo ibérico analizadas (retinto, entrepelado, lampiño, torbiscal, manchado de Jabugo, alentejana y negro de los Pedroches) y otras subpoblaciones genéticamente relacionadas con el Ibérico, como los cerdos criollos (Pelón mexicano), el mangaliça húngaro y jabalíes peninsulares. Igualmente en este grupo se han alineado cerdos asilvestrados de capa rubia que hemos incluido en el estudio (capturados en la zona de influencia del dorado gaditano). Otro de los grupos genéticamente diferenciados en nuestros análisis es el que han conformado las razas empleadas en la industria porcina como finalizadoras cárnicas, tales como Hampshire, Duroc, Landrace y Pietrain, que hemos representado encerradas en óvalo azul. Se trata de razas genéticamente distantes del ibérico. A su vez, resultando la subpoblación más distante genéticamente del resto, se disponen cerdos asiáticos de razas vietnamitas (óvalo negro), apareciendo a medio camino entre éstos y el anterior grupo, en óvalo gris, los individuos Large-White (raza industrial hiperprolífica).

Dentro del grupo constituido por las estirpes y líneas de cerdo ibérico y demás porcinos genéticamente relacionados, hemos señalado en verde los cerdos criollos. Se trata de cerdos descendientes de los que, desde la Península, llevaron a América los colonizadores a partir del segundo viaje de Colón. En morado hemos marcado la raza mangaliça, autóctona de Hungría, perteneciente al tronco mediterráneo al igual que en Ibérico con quien expresa una evidente cercanía genética. Se trata, al igual que el cerdo ibérico, de una raza grasa no seleccionada muy adecuada para la industria chacinera, y de la que se han importado productos en los últimos años. En rojo y amarillo hemos marcado, respectivamente, las subpoblaciones de jabalíes y cerdos asilvestrados de capa rubia del Campo de Gibraltar, que aparecen muy cercanos al dorado gaditano (señalado en naranja), al igual que las variedades de Ibérico con base genética retinta (retinto, alentejana y entrepelado).

Por otra parte, mediante el cariotipado de los animales del núcleo de recuperación, se ha descartado tanto la introgresión en ellos de jabalí (con diferente número cromosómico), como posibles anomalías cromosómicas que pudieran afectar a distintas funciones fisiológicas, especialmente reproductivas.

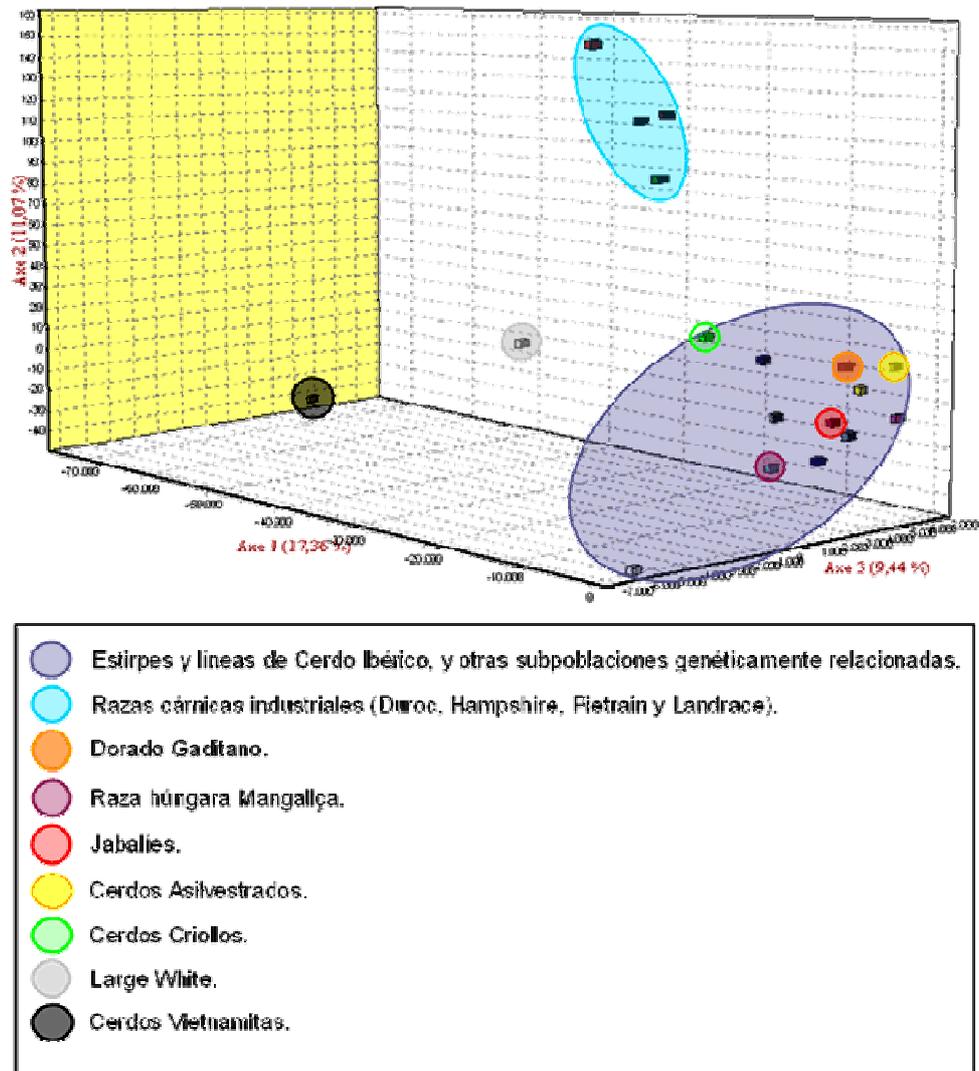


Figura 3.- Análisis Factorial de Correspondencias en tres dimensiones, de las diferentes subpoblaciones porcinas analizadas.

Por último, dentro de los análisis genéticos hasta la fecha efectuados sobre los animales asignados a dorado gaditano, se secuenciaron determinados genes que participan en rutas metabólicas que generan diferencias fisiológicas específicas entre el ibérico y otras razas, como son los genes MC1R e IGF2, que intervienen en la coloración de la capa y en la conformación de la canal, respectivamente, y que tienen una importante aplicación en la determinación de la pureza racial en cerdo ibérico (la secuenciación de estos genes es una de las herramientas de rutina de los controles genéticos de pureza racial que el grupo MERAGEM viene realizando a los animales de la raza porcina Ibérica inscritos en el Libro Genealógico, a solicitud de AECERIBER, entidad gestora del Libro Genealógico y del Esquema de Selección de la Raza). Se confirmó la compatibilidad de sus alelos con los del Ibérico y se descartó la presencia de alelos propios de otras razas, con especial vigilancia a una posible introgresión de la raza Duroc, que aparte de presentar capa colorada, es la raza que más se ha empleado tradicionalmente en cruzamiento con el Ibérico y la única cuyo cruce permite hoy día la Norma de Calidad del Ibérico (R.D. 1469/2007, de 2 de noviembre).

Asistido por la información obtenida de estos estudios genéticos, se ha diseñado un programa de acoplamiento para contener el incremento de la consanguinidad en la subpoblación, dado el reducido censo, y para, al mismo tiempo, ir depurando los caracteres morfológicos y fanerópticos de los animales de cría a fin de obtener a partir de ellos los reproductores que, por sus caracteres exterioristas y sus parámetros genéticos, constituirán la base fundacional de la estirpe recuperada.

De otra parte, por motivos de seguridad sanitaria, se ha habilitado un segundo núcleo de recuperación y conservación ubicado en la finca La Algaba, en Ronda (Málaga). Se trata de un centro de interpretación y conservación de razas autóctonas que, por su emplazamiento en la serranía, goza de un elevado grado de aislamiento en relación a otras explotaciones de porcinos. Se tiene previsto el traslado próximamente de los primeros animales a este centro.

BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, G. (1944): *Zootecnia Especial. Etnología Compendiada*. Primera edición, Córdoba.
- ARAGÓ, B. (1902): *Cría Lucrativa del Cerdo*. Editado por Hijos de Cuesta, Madrid.
- ASOCIACIÓN GENERAL DE GANADEROS. (1914). *Memoria del III Concurso Nacional de Ganados de 1913*, Madrid.
- BLÁZQUEZ, J.M. (1957): "La economía ganadera en la España Antigua a la luz de las fuentes literarias griegas y romanas". *Emerita*, 25.1, pp. 159-184.
- CHEN, K.; BAXTER, T.; MUIR, W.M.; GROENEN, M.A.; SCHOKK, L.B. (2007): "Genetic Resources, Genome Mapping and Evolutionary Genomics of the Pig (*Sus scrofa*)". *International Journal of Biological Sciences*, 3(3), pp. 153-165.
- CLEMENTE, I.; MEMBRILLO, A.; AZOR, P.J.; DORADO, G.; RODERO, A.; MOLINA, A. (2006): "Algunas consideraciones sobre las diferentes clasificaciones del tronco porcino ibérico: una propuesta integradora". *Solo Cerdo Ibérico*, 16, pp. 7-18.
- CLEMENTE, I.; MEMBRILLO, A.; AZOR, P.J.; POLVILLO, o.; JUÁREZ, M.; SANTOS, E.; JIMÉNEZ, A.M.; DIÉGUEZ, E.; MOLINA, A. (2008a): "Caracterización de la diversidad genética intrarracial del Cerdo Ibérico". *ITEA* (2008), Vol. 104 (2), pp. 314-322.

- CLEMENTE, I.; AZOR, P.J.; MEMBRILLO, A.; JIMÉNEZ, A.M.; SANTOS, E.; DIÉGUEZ, E.; DORADO, G. (2008b): "El Cerdo Ibérico: una agrupación racial caracterizada por su elevada diversidad genética". *Solo Cerdo Ibérico*, 19, pp. 21-28.
- DIÉGUEZ GARBAYO, E. (2001): "Base Animal: pasado, presente y futuro", en *Porcino Ibérico: aspectos claves*. Coordinado por Carlos Buxadé y Argimiro Daza. Ediciones Mundi Prensa.
- DIRECCIÓN GENERAL DE GANADERÍA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1953): *Compendio de prototipos raciales españoles*. Madrid.
- FALGUÈRES, C.; BAHAIN, J.; YOKOYAMA, Y.; ARSUAGA, J.L.; BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M.; CARBONELL, E.; BISCHOFF, J.L.; DOLO, J.M. (1999): "Earliest humans in Europe: the age of TD6 Gran Dolina, Atapuerca, Spain". *Journal of Human Evolution*, 37, pp. 343-352.
- FANG, M. Y ANDERSSON, L. (2006): "Mitochondrial diversity in European and Chinese pigs is consistent with population expansions that occurred prior to domestication". *Proceedings of The Royal Society B*, 273, pp. 1803-1810.
- JONES, G.F. (1998): "Genetic aspects of domestication, common breeds and their origin". In *The genetics of the pig* (ed. M.F. Rothschild and A. Ruvinsky), Wellingford, Oxon: CAB International, pp. 17-50.
- KIJAS, J.M.H. Y ANDERSSON, L. (2001): "A phylogenetic Study of the Origin of the Domestic Pig Estimated from the Near-Complete mtDNA Genome". *Journal of Molecular Evolution*, 52, pp. 302-308.
- LAGUNA, E. (1998): *El Cerdo Ibérico en el próximo milenio*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- LAGUNA, E. (1999): "El Cerdo Ibérico y los encinares un apoyo mutuo multiseccular", en las *I Jornadas sobre el Cerdo Ibérico y sus productos*. Guijuelo (Salamanca), 22-25 de junio de 1999.
- LARSON, G., DOBNEY, K., ALBARELLA, U., FANG, M., MATISOO-SMITH, E., ROBINS, J., LOWDEN, S., FINLAYSON, H., BRAND, T., WILLERSLEV, E., ROWLEY-CONWY, P., ANDERSSON, L., COOPER, A. (2005): "Worldwide Phylogeography of Wild Boar Reveals Multiple Centers of Pig Domestication". *Science*, vol. 307, nº 5715, pp. 1618 – 1621.
- LARSON, G.; ALBARELLA, U.; DOBNEY, K.; ROWLEY-CONWY, P.; SCHIBLER, J.; TRESSET, A.; VIGNE, J.D.; EDWARDS, C.J.; SCHLUMBAUM, A.; DINU, A.; BALACSESCU, A.; DOLMAN, G.; TAGLIACOZZO, A.; MANASERYAN, N.; MIRACLE, P.; VAN WIJNGAARDEN-BAKKER, L.; MASSETI, M.; BRADLEY, D.G.; COOPER, A. (2007): "Ancient DNA, pig domestication, and the spread of the Neolithic into Europe". *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 104, pp. 15276–15281.
- MARTÍN, A.M. (1991): "Aproximación a la economía de los castros del norte de Extremadura". Estudios en homenaje al Dr. Michel Ponsich. Editorial de la Universidad Complutense de Madrid, pp. 169-180.
- MARTÍNEZ, A. (2001): "Caracterización genética del cerdo ibérico mediante marcadores moleculares". Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba.
- MATA, C.; PARDO, J.; BARBA, C.; RODERO, A.; DELGADO, J.V.; MOLINA, A.; DIÉGUEZ, E.; CAÑUELO, P. (1998): "Estudio morfométrico en las variedades negras del cerdo ibérico". *Archivos de Zootecnia*, vol. 47, nº 178-179, pp. 547-551.
- MEMBRILLO, A.; AZOR, P. J.; CLEMENTE, I.; DORADO, G.; DIÉGUEZ, E.; JIMÉNEZ, A.; SANTOS, E.; MOLINA, A. (2007): "Estudio de las relaciones genéticas de las estirpes del cerdo ibérico mediante marcadores microsatélites". En las *IV Jornadas Ibéricas de razas autóctonas y sus productos tradicionales: Innovación, seguridad y cultura alimentaria*. Sevilla, 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2007.
- MONA, S.; RANDI, E.; TOMMASEO-PONZETTA, M. (2007): "Evolutionary history of the genus *Sus* inferred from cytochrome b sequences". *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 45, pp. 757-762.
- PARDO, J.; MATA, C.; BARBA, C.; RODERO, A.; DELGADO, J.V.; MOLINA, A.; DIÉGUEZ, E.; CAÑUELO, P. (1998). "Estudio morfométrico en las variables rojas del cerdo ibérico y Manchado de Jabugo". *Archivos de Zootecnia*, vol. 47, nº 178-179, pp. 287-290.
- REAL DECRETO 1469/2007, de 2 de noviembre, por la que se aprueba la norma de calidad para la carne, el jamón, la paleta y la caña de lomo ibéricos. BOE nº 264, del sábado 3 de noviembre de 2007.
- REAL DECRETO 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas.
- SANSÓN, A. (1901): *Traité de Zootechnie. Zoologie et Zootechnie Spéciales*. Tomo V. *Ovides ariétins et caprins, et suidés porcins*. Cuarta edición. Librería Agrícola de la Maison Rustique, Paris.
- VAN DER MADE, J. (1999): "Ungulates from Atapuerca TD6". *Journal of Human Evolution*, 37, pp. 389-413.
- VAN DER MADE, J. (2001): "Les Ongulés d'Atapuerca". *Stratigraphie et biogéographie. L'Anthropologie*, 105, pp. 95-113.
- WRIGHT, S. (1978): *Evolution and the genetics of populations*. Vol IV: *Variability within and among natural populations*. University of Chicago Press, Chicago.