ITEA (1996), Vol. 92A N.º 3, 161-172

MEJORA SIN RIESGOS PARA EL CERDO IBÉRICO

L. Silió*
J. Rodrigáñez*
C. Rodríguez*
M.A. Toro*
J.M. García-Casco**

* Área de Mejora Genética Animal
CIT-INIA, Madrid

** SIA Junta de Extremadura, Badajoz

RESUMEN

La producción de cerdos de tipo ibérico se ha incrementado en la última década hasta cerca de 1,5 x 10^6 animales sacrificados por año. Aunque integra diversos sistemas de producción, se basa mayoritariamente en animales cruzados con razas de mayor rendimiento productivo (Duroc). Ello limita los objetivos y métodos de su posible mejora genética, que debe vincularse a las ganaderías con sistemas extensivos de ciclo largo y productos destinados al segmento del mercado de máxima calidad. En este contexto, dadas las notables diferencias genéticas entre líneas de Ibérico descritas en la presente revisión, se propone la sustitución y cruce entre líneas como método inicial de mejora, que no conlleva deterioro de la rusticidad y de la calidad de carne y grasa. Aunque la selección para crecimiento magro ha resultado efectiva en un ensayo experimental, la mejora por selección requiere una evaluación rigurosa pues, dada la singularidad de la población, corresponde a una situación de máxima aversión al riesgo. Para reducir éstos, son necesarios programas con altos costes: amplio número de efectivos reproductores y/o registro de parámetros de calidad, así como el desarrollo de estructuras que combinen selección y difusión genética.

Palabras clave: Cerdo ibérico, Selección, Heterosis, Depresión consanguínea.

SUMMARY
IBERIAN PIG IMPROVEMENT WITHOUT RISKS

Pig production from Iberian type has increased in last decade as far as about 1.5 x 10^6 annual slaughtered animals. It is mainly based in crossbred animals using breeds with better productive performance (Duroc), though several production systems are involved. This situation restricts the objectives and methods for its possible genetic improvement, which must be linked to herds under extensive systems with long cycles and final products adressed to the market segment of greatest quality. Within this context, owing to the remarkable genetic differences between Iberian strains described in this review, substitution and crosses between lines are proposed as the initial method of improvement, to avoid the risk of loss of rusticity and fat and meat quality. Selection for lean growth has proved to be effective in an experimental assay, but the improvement through selection requires a rigorous evaluation as, due to the singularity of this population, it corresponds to a situation of maximum aversion to risk. To reduce it, high priced programmes are required: large effective number of breeding animals

and/or records of quality parameters, as well as the development of structures combining selection and genetic diffusion.

Key words: Iberican pig, Breeding, Heterosis, Lubreeding depression.

La población y los sistemas de producción

Durante siglos, la población de cerdos ibéricos se mantuvo con un amplio censo que en 1955 todavía alcanzaba las 567.424 cerdas reproductoras. El hábitat característico del cerdo ibérico es la dehesa, bosque mediterráneo dominado por árboles del género Quercus, encinas y alcornoques, sobre pastizales herbáceos anuales, con una fuerte estacionalidad de la producción de nutrientes para el ganado.

En ausencia de un grupo predominante de seleccionadores, las características singulares de estos animales (capa y pelo oscuros, largo hocico, reducido apetito y metabolismo, pequeño tamaño y madurez temprana) derivan de un largo proceso de adaptación a las duras condiciones del pastoreo de las dehesas del suroeste de la Península Ibérica, con clima continental semiárido, precarios alojamientos y oscilaciones extremas de los recursos disponibles de alimentos. Junto a estos rasgos comunes la población presentaba una considerable heterogeneidad, con tipos comarcales bien diferenciados: colorados rubios y retintos, negro lampiños de La Serena y de la Vega del Guadiana, manchados de Jabugo etc.

Esta situación comienza a quebrarse en 1960 con los primeros brotes de Peste Porcina Africana, la depreciación de las grasas animales y la sustitución en el mercado de carne de la producción de cerdo ibérico por la explotación intensiva de razas importadas. El censo se reduce de modo drástico y se establece una nueva estructura basada en el cruzamiento con Duroc, tras ensayarse cruces con la práctica totalidad de las razas de capa oscura: Tamworth, Wessex Saddleback, Large Black, Berkshire y Duroc-Jersey. Como consecuencia de todo ello, según el censo del MAPA, el número de reproductoras ibéricas descendió en 1982 a 53.541.

La última década ha posibilitado una recuperación de la producción de cerdos ibéricos (cerca de 1.500.000 animales sacrificados por año) debido al desarrollo de un mercado específico de sus productos curados. De acuerdo con el censo realizado en 1995 por la asociación de ganaderos AECERIBER, en colaboración con algunas comunidades autónomas, el número de reproductoras ibéricas se eleva a 93.076, para un total de 6.350 explotaciones en las que existen además 62.724 reproductoras cruzadas (Tabla 1).

El aumento de la demanda de productos de cerdo ibérico y la necesaria mejora del rendimiento económico de las explotaciones ha dado lugar a una diversificación de los sistemas de producción, coexistiendo varias alternativas diferenciadas en cuanto al grado de dependencia de recursos naturales y en cuanto al tipo genético de los animales (ibéricos o cruzados). Se estima que menos del 25% de los animales sacrificados son ibéricos puros, mientras el 35% de las canales proceden de animales 1/2 ibéricos y el 40% restante de 3/4 ibéricos. Según datos

TABLA 1
CENSO DE REPRODUCTORAS DE TIPO IBÉRICO EN 1995

Región	Ibéricas	Cruzadas	Total
Extremadura	71.164	35.705	108.869
Andalucía	16.438	20.430	36.868
Castilla León	4.897	3.661	8.558
Castilla La Mancha	577	2.927	3.504
Total	93.076	62.723	157.799

de AECERIBER, el porcentaje de cerdos de tipo ibérico cebados en régimen de montanera o recebo (montanera parcial) es del 40%; el 60% restante es finalizado con pienso comercial bien en cebaderos al aire libre o en régimen intensivo.

Existe un interés creciente por la calidad de los productos elaborados que se asocia a los sistemas de producción más tradicionales. El mercado asigna precios diferentes en función del origen genético y sistema de ceba. Instituciones como los Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen (Guijuelo, Extremadura...) y procedimientos como los contratos homologados intentan garantizar la calidad de la materia prima de la industria. Para evitar posibles fraudes se han propuesto diversos métodos de verificación del tipo de alimentación recibido en la ceba. El análisis de la fracción lipídica y de triglicéridos de grasas hepáticas es el método más prometedor de discriminación post mortem del tipo de ceba (ORDOÑEZ y HOZ, 1992). En cuanto a la discriminación del tipo genético, nuestro grupo viene trabajando, con buenos resultados, en el establecimiento de un sistema de marcadores RAPD que permita la distinción de animales puros y cruzados.

El proceso en curso de normalización de los productos, hace previsible, en nuestra opinión, la simplificación futura de los sistemas de producción en dos grandes opciones, que requieren diferentes tipos de animales: a) sistemas extensivos de costes mínimos, que utilizarían preferentemente cerdos ibéricos sometidos a un largo ciclo productivo (≥18 meses), orientado a la reducción de costes y obtención de canales de máxima calidad de carne y grasa, mediante el aprovechamiento de los recursos de la dehesa y b) sistemas de máxima eficiencia, con empleo de animales cruzados, cría intensiva (madres estabuladas y reducido intervalo entre partos), y ciclo de producción acortado (10-12 meses) con recría y ceba semiextensivas en cercados de ejercicio al aire libre.

La variación disponible

Diferencias genéticas entre líneas

Se ha mencionado ya la heterogeneidad de tipos existentes en la población tradicional sobre la que existe una considerable información registrada en la piara ibérica de

El Dehesón del Encinar (Oropesa, Toledo), establecida hace 52 años a partir de cuatro estirpes, dos portuguesas y dos extremeñas, representativas de los principales tipos de la época. La comparación entre estas estirpes tradicionales puso de manifiesto la existencia de notables diferencias tanto para caracteres de crecimiento como de composición corporal (DOBAO *et al.*, 1985; GARCÍA-CASCO, 1993). Curiosamente la línea de mejor crecimiento y composición corporal más magra corresponde a un tipo (el dourado alemtejano o rubio andaluz) hoy prácticamente extinguido en España, probablemente por el color rubio claro de su pelo y su mayor formato, que se consideran ajenos al prototipo racial.

Pese a la pérdida de variabilidad que supuso la crisis del cerdo ibérico en el período 1960-80 con la desaparición o deterioro extremo de algunos de los tipos tradicionales, subsiste en la población actual de cerdos ibéricos una considerable variabilidad morfológica y productiva. Las diferencias productivas entre las líneas actuales están siendo evaluadas en un proyecto a cargo del SIA de la Junta de Extremadura que incluye líneas de centros públicos y de ganaderías privadas (BENITO *et al.*, 1995), así como en pruebas de comparación de ganaderías que realiza anualmente la propia asociación de ganaderos AECERIBER en Extremadura y en Andalucía. Todos estos ensayos se realizan en condiciones de manejo extensivo y, a título de ejemplo, se resumen en la tabla 2 los resultados relativos al crecimiento durante la ceba, expresados en términos de los valores de la máxima diferencia entre las ganaderías comparadas en cada ensayo.

Las diferencias de crecimiento observadas tanto en recría como en ceba resultan en notables diferencias de peso de sacrificio (14,8 y 18,3 Kg.) en los ensayos realizados con sacrificio a edad fija de 15,5 meses (AECERIBER) y en diferencias de 30 días en la edad de sacrificio en los realizados a peso constante (SIA de Extremadura). Asimismo se detectan en todas las comparaciones diferencias significativas entre algunas líneas en caracteres de canal que, en el caso de este último ensayo ascienden a: 0,3 Kg. de peso de lomos, 0,4 Kg. de paletas y 0,5 Kg. de jamones (BENITO *et al.*, 1995).

Heterosis entre líneas

Los registros obtenidos entre 1947 y 1957 en 16 tipos genéticos, procedentes del cruce dialélico completo entre las 4 estirpes

TABLA 2
ENSAYOS DE COMPARACIÓN ENTRE LÍNEAS: MÁXIMA DIFERENCIA EN GANANCIA MEDIA DIARIA EN CEBA ENTRE LAS LÍNEAS COMPARADAS EN DIVERSOS ENSAYOS

Ensayo	N° de líneas	N° de Animales	Máxima diferencia entre líneas g./día	% Media
AECERIBER-Ext.	6	270	61	9,5
AECERIBER-And.	5	188	53	7,8
SIA-Ext.	4	192	100	11,3
Dehesón del Encinar	4	679	79	11,3

fundadoras de la citada piara experimental de El Dehesón del Encinar, constituyen un material idóneo para la evaluación de la heterosis obtenida en su cruzamiento. Un resumen de los diferentes análisis efectuados se muestra en la tabla 3. Los resultados confirman la existencia de una importante heterosis directa o individual, diferencia entre el rendimiento de la progenie y la media de los parentales, tanto para caracteres productivos (GARCÍA-CASCO y SILIÓ, 1991; SILIÓ *et al.*, 1994), como reproductivos (RODRIGUEZ *et al.*, 1993). Recientemente, los resultados obtenidos en los cruces ensayados hasta el momento en el SIA de Extremadura indican asimismo heterosis entre líneas genéticamente separadas (BENITO *et al.*, 1995).

En términos de porcentajes de la media de los parentales estos valores superan los que se encuentran en cruces entre razas. Por ello el cruce entre líneas de Ibérico resulta un método sencillo aconsejable para la mejora de caracteres de crecimiento y prolificidad. No ocurre así en los caracteres de canal, en los que los estudios realizados (GARCÍA-CASCO, 1993) confirman la evidencia previa en cerdos de tipo intensivo que indica un comportamiento aditivo de estos caracteres, sin presentar generalmente heterosis ni depresión consanguínea.

Variación dentro de línea

La estimación de parámetros genéticos y ambientales y la validación de modelos constituyen requisitos previos de la puesta en marcha de un programa de selección. La información disponible en poblaciones de cerdo ibérico procede de trabajos realizados casi exclusivamente en El Dehesón del Encinar. En las Tablas 4 y 5 se resumen las estimas obtenidas en la estirpe Torbiscal de la heredabilidad (h^2) y del efecto de ambiente permanente de la hembra (m^2) para diversos caracteres de cría (RODRÍGUEZ *et al.*, 1994) y de la heredabilidad y coeficiente de ambiente común (c^2) de diversos caracteres de crecimiento (GARCÍA-CASCO y BÉJAR, 1993).

Análisis complementarios han mostrado la inexistencia de efectos genéticos mater-

TABLA 3
ESTIMAS DE HETEROSIS INDIVIDUAL ENTRE CUATRO ESTIRPES TRADICIONALES DE CERDO IBÉRICO

	Unidades	% Media
Prolificidad		
N° nacidos	0,48 lechones	6,2
N° nacidos vivos	0,57 lechones	7,9
Crecimiento		
Peso 21 días	0,10 kg.	2,5
GMD recría	29,3 g./día	14,2
GMD ceba	43,7 g./día	7,1
Peso final recría	10,2 kg.	14,7
Peso sacrificio	15,4 kg.	10,1

TABLA 4
HEREDABILIDAD (h^2) Y COEFICIENTE DE AMBIENTE PERMANENTE (m^2) EN CARACTERES DE CRÍA EN CERDOS IBÉRICOS

Caracteres	Cerdas/Camadas	h^2 (e.t.)	m^2 (e.t.)
Nacidos	1.411 5.138	0,08 (0,02)	0,08 (0,02)
Nacidos vivos	1.411 5.138	0,07 (0,02)	0,06 (0,02)
P. camada 21d.	1.004 2.049	0,12 (0,04)	0,08 (0,04)

TABLA 5
HEREDABILIDAD (h^2) Y COEFICIENTE DE AMBIENTE COMÚN (c^2) EN CARACTERES DE CRECIMIENTO EN CERDOS IBÉRICOS

Caracteres	Registros	h^2 (e.t.)	c^2 (e.t.)
Peso 50 d.	26.913	0,10 (0,01)	0,27 (0,01)
Peso 4m.	2.633	0,29 (0,05)	0,24 (0,02)
Peso 8m.	2.682	0,27 (0,05)	0,15 (0,03)
E. Grasa 40 kg.	2.633	0,30 (0,05)	0,14 (0,02)

nos sobre estos caracteres de cría, no siendo por ello necesaria la inclusión en los modelos de análisis de estos efectos. Las correlaciones genética y fenotípica entre nacidos vivos y peso de la camada a 21 días se estiman en 0,214 y 0,043.

El anterior análisis de peso de camada se refiere a camadas sin adopciones. Dado que en las explotaciones son frecuentes las adopciones, ello supone prescindir de un importante número de registros. Una posible solución es incluir como covariable en el modelo el número de lechones criados a 21 días. El peso de la camada ajustado a esta covariable es atribuible esencialmente a la capacidad lechera de la madre. Las correspondientes estimas así obtenidas son h^2 = 0,24 (0,04) y m^2 = 0,18 (0,.03), valores que permiten predecir considerables tasas de respuesta a la selección para el carácter, utilizando evaluación BLUP con modelos con repetibilidad.

En el análisis del peso individual del lechón a 21 días con un modelo de efectos maternos, las estimas de h^2, h_M^2 y c^2 fueron 0,02, 0,16 y 0,13, respectivamente, reforzando la evidencia de variabilidad genética para la aptitud lechera en cerdas ibéricas.

Los valores de heredabilidad del peso a 4 y a 8 meses sugieren la posibilidad de obtener cambios genéticos apreciables mediante selección para dichos caracteres. El coeficiente de ambiente común refleja el efecto del ambiente compartido por los her-

manos de camada y su considerable valor para los caracteres estudiados hace aconsejable la inclusión de este efecto aleatorio en los posibles modelos de evaluación.

No se dispone de estimas de parámetros genéticos del crecimiento en el período de ceba ni de caracteres de calidad de canal y carne. Los ensayos de comparación de ganaderías que realiza AECERIBER, empleando chips de identificación electrónica, permitirán a medio plazo subsanar esta carencia en lo relativo a crecimiento en ceba y características de canal. Mas problemático es lo referente a parámetros genéticos de medidas de calidad de carne y grasa, pues a la dificultad de la identificación de animales en montanera y de canales y piezas en matadero, hay que sumar lo costoso de estos registros.

Los riesgos de la selección

El escenario

Junto a la dificultad para el registro de datos productivos individuales, común a la ganadería extensiva, el principal condicionante de la selección en cerdos ibéricos es la falta de incentivos para el control de la genealogía, que requiere importantes cambios en el manejo habitual. En éste, las cubriciones no se realizan mediante detección de celos y monta dirigida, sino 'echando la simiente' a las hembras, es decir juntando éstas con un lote de verracos durante varias semanas. El empleo de un solo verraco por cada grupo de cerdas requiere un mayor numero de cercados y se asocia a una menor proporción de gestantes, lo que constituye un serio problema en un sistema de producción marcadamente estacional. El notable esfuerzo realizado en los últimos años por AECERIBER en la puesta en marcha de su esquema de valoración genética, a partir de controles realizados en las propias ganaderías, encuentra este importante obstáculo que limita la información familiar disponible.

Para superarlo, es preciso diferenciar entre las explotaciones el escenario de la posible selección, localizando la evaluación genética y selección consiguiente en aquellas ganaderías en las que sea posible compatibilizar el manejo extensivo con el registro de información genealógica y productiva de modo regular y fiable. Estos núcleos de selección, constituidos por uno o varios ganaderos agrupados, podrían orientarse al desarrollo de diferentes líneas especializadas con diversos objetivos (maternas o paternas, destinadas a la cría en pureza o al cruce con Duroc) a difundir en las explotaciones de producción. Los sistemas de producción integrada impulsadas por algunas industrias transformadoras con ganaderos colaboradores podrían ser la base de las necesarias estructuras de mejora.

Un ejemplo de selección en núcleo

Entre los posibles objetivos de selección en cerdos ibéricos, el logro de un mayor crecimiento muscular sintetiza diversos aspectos correlacionados de marcado interés: reducción del exceso de grasa corporal, mejora del índice de conversión e incremento de la proporción de magro en las canales, que son algunas de las principales limitaciones productivas de los cerdos ibéricos. El precoz desarrollo de los tejidos grasos en los cerdos ibéricos hace que la selección a partir de registros obtenidos en los primeros 4-5 meses de edad constituya una opción prometedora que, frente a otras alternativas

basadas en registros más tardíos posibilita, una alta intensidad de selección a costes asequibles. Existe un antecedente en el proceso de selección empírica efectuado sobre peso al destete a lo largo de 23 años en la estirpe Torbiscal (BÉJAR *et al.*, 1993), que resultó en una tasa anual de progreso genético de +0,47 kg. de peso a 8 meses, una reducción de la grasa subcutánea y un paralelo incremento de los componentes magros de la canal (DOBAO y col., 1985; GARCÍA CASCO, 1993).

Con este enfoque, en 1989 se decidió llevar a cabo una experiencia de selección para crecimiento muscular utilizando la estirpe Torbiscal como control. Los caracteres registrados fueron peso a 4 meses (P4M) y espesor de grasa dorsal ajustado a 40 Kg. (ET). Los animales fueron evaluados mediante BLUP-Modelo Animal, seleccionándose como reproductores de la línea S los de mayor índice genético EBV_{P4M} - 4*EBV_{ET}. Se dispone actualmente de datos de 2.633 lechones de ambas líneas. Los resultados confirman la eficiencia de la selección para ambos caracteres, siendo el progreso genético entre 1989 y 1995, de +2,94 ± 0,70 Kg. y -1,23 ± 0,16 mm. (SILIÓ *et al.*, 1996). Los cambios genéticos observados se han conseguido en condiciones de manejo en grupo y alimentación restringida comunes en las explotaciones de cerdo Ibérico. El proceso de selección no conlleva otras alteraciones de manejo que las derivadas del control genealógico y la realización de operaciones simples como pesadas y medidas de espesor de grasa por ultrasonido. Pese a lo sencillo de la selección realizada, la respuesta obtenida equivale a tasas anuales de progreso genético de 1,4 y 1,9 % de la media para P4M y ET.

El interés práctico de estos resultados se está confirmando con información de crecimiento y despiece registrada en lotes de animales de ambas líneas cebados con manejo extensivo y sacrificados en mataderos comerciales. Los resultados disponibles (148 animales) se presentan en la tabla 6 e indican como resultados significativos una importante reducción de la grasa dorsal a 100 Kg. y un incremento del peso de lomos. Los pequeños incrementos en peso de jamones y paletas (piezas de composición tisular compleja) no son estadísticamente significativos.

En ensayos a realizar en las dos próximas montaneras, se pretende completar la evaluación de esta línea, y extender los registros al peso de otras piezas magras que pueden haber aumentado a causa de la selección, así como a medidas de calidad de carne y grasa. A largo plazo, los cambios en composición corporal conllevan riesgos en cuanto al mantenimiento de las cualidades

TABLA 6
DIFERENCIAS ENTRE LÍNEAS TORBISCAL SELECCIONADA Y CONTROL (S-C) PARA CARACTERES DE CRECIMIENTO Y CANAL

	S - C		S - C
Crecimiento		Canal	
GMD recría	11 ± 12 g./d.	Lomos	0,28 ± 0,12 Kg.
ET a 100 Kg.	-3,6 ± 1 mm.	Paletas	0,31 ± 0,30 Kg.
GMD ceba	19 ± 21 g./d.	Jamones	0,33 ± 0,50 Kg.

mas valiosas del cerdo ibérico: su buena adaptación al ecosistema dehesa y la aptitud de su carne para la elaboración de productos curados.

Los riesgos en la selección de cerdos ibéricos

El deterioro de la calidad de carne como consecuencia no deseable de un proceso prolongado de selección similar al realizado en las razas europeas de tipo intensivo, constituye un ejemplo de riesgo en la selección del cerdo ibérico. Aunque un mayor conocimiento de los parámetros genéticos de los caracteres implicados permitiría hacer algo mejor las cosas, parece claro que solo cambios moderados de la composición corporal serían admisibles sin que la calidad de carne se resintiera. Pero no es este el único tipo de riesgos. Acotado el núcleo como escenario inevitable de la selección, se plantean dos riesgos adicionales derivados de la reducción del censo efectivo que conlleva el uso de evaluación basada en información familiar (modelo animal) en una población de tamaño limitado: aumento de la consanguinidad con riesgo de depresión consanguínea y de la varianza de la respuesta a la selección con menor probabilidad de éxito del programa (TORO *et al.*, 1988; MEUWISSEN, 1991).

La información sobre depresión consanguínea en cerdos ibéricos, procedente asimismo de trabajos realizados sobre las estirpes de El Dehesón del Encinar, se presenta en la tabla 7.

Se aconseja una tasa anual de consanguinidad igual a inferior al 1% por generación para evitar las consecuencias negativas de la homocigosis. Ello requiere un diseño cuidadoso ya que el recurso a abrir el núcleo periódicamente, común en razas de difusión universal, parece excluido en el cerdo ibérico. GARCÍA-CASCO (1993) ha analizado, mediante un modelo determinístico, la respuesta y aumento de consanguinidad esperadas en núcleos de selección para suma de piezas nobles (SPN) para diversos censos y tasas de apareamiento: 120, 240 y 360, ♀♀ reproductoras y tasas de apareamiento de 4, 6, 8 y 10 ♀♀ por ♂. Sólo 3 de las 12 alternativas analizadas posibilitan tasas de consanguinidad tolerables. Entre ellas la más

TABLA 7
DEPRESIÓN CONSANGUÍNEA EN CERDOS IBÉRICOS: EFECTO DEL 10% DE AUMENTO DE LA CONSANGUINIDAD DE LA MADRE Y DEL ANIMAL

Caracteres	Consanguinidad de	
	Madre	Individuo
Nacidos	-0,018	-0,140
Nacidos vivos	-0,150	-0,170
Peso camada 21d. kg.	-0,983	-1,023
Peso individual 21d. kg.	-0,072	-0,098
Peso individual 50d. kg.	–	-0,507
Peso individual 4m. kg.	–	-1,175
Peso individual 8 m. kg.	–	-1,970

sencilla: 60 ♂♂ y 240 ♀♀, permite respuestas de +0,50 kg. de SPN por generación, con una tasa de consanguinidad de 0,72%.

El problema se acentúa en la selección para caracteres de expresión en un solo sexo y baja heredabilidad, de los que los caracteres reproductivos son el ejemplo característico. Se ha analizado por simulación la respuesta y consanguinidad alcanzadas en un núcleo teórico de 240 ♀♀ (con registros adcionales de otras 240 hermanas) con selección mediante BLUP-Modelo Animal para un carácter reproductivo, media del tamaño de camada en los dos primeros partos, de heredabilidad h^2= 0,15. Con apareamiento de 20 ♀♀/♂, la respuesta esperada al cabo de 10 ciclos de selección es importante G_{10}= 1,34 σp. Pero, tanto los valores de la consanguinidad F_{10}= 0,301 como del coeficiente de variación de la respuesta $CV(G_{10})$= 0,167 hacen desaconsejable esta opción, dado que con moderada aversión al riesgo se recomiendan valores de $CV(G_{10})$ ≈10%, ya que para valores superiores la probabilidad de éxito del programa se reduce sensiblemente.

El recurso a una baja tasa de apareamiento (hembras por macho) y por tanto a la utilización de un número de verracos, desusadamente elevado en las explotaciones de cerdo ibérico (> 48 ♂♂), resulta obligado para paliar los riesgos genéticos expuestos (Tabla 8). Ello conlleva un incremento de los costes de la selección (mantenimiento de verracos, control paternidad) que debe valorarse cuidadosamente a la hora de implementar un programa con esta orientación.

Una proposición modesta

Las zonas en vías de desarrollo del sur de Europa han mantenido formas de producción porcina que los defensores de la intensificación califican de arcaicos. Esta producción extensiva utiliza razas autóctonas, pastos y recursos forestales y constituye una actividad de importancia para estos territorios por el considerable valor añadido de la elaboración de productos curados tradicionales. Con FRANCOIS CASABIANCA (1995) cabe preguntarse si, dada la marcada diferencia con la producción intensiva, las soluciones técnicas propias de ésta son adecuadas a las necesidades de los productores extensivos.

TABLA 8
RESPUESTA (G_{10}, σp), VARIANZA DE LA RESPUESTA $V(G_{10})$, COEFICIENTE DE VARIACIÓN $CV(G_{10})$ Y CONSANGUINIDAD (F_{10}) TRAS 10 CICLOS DE SELECCIÓN PARA UN CARÁCTER REPRODUCTIVO (h^2= 0,15) EN NÚCLEOS DE M ♂♂ Y 240 ♀♀. VALORES PROMEDIO DE LA SIMULACIÓN DE 100 REPETICIONES

M XX	G_{10}	$V(G_{10})$	$CV(G_{10})$	F_{10}
12	1,343	0,050	0,167	0,301
24	1,266	0,032	0,141	0,149
48	1,245	0,023	0,121	0,112

En lo que se refiere a mejora genética, esta pregunta equivale a plantear si en el cerdo mediterráneo extensivo son válidas las orientaciones de los programas de mejora vigentes en las poblaciones intensivas. En éstas, tras un período inicial de sustitución de las menos eficientes, la selección ha sido muy eficaz en la mejora del crecimiento y en la modificación de la composición corporal y sólo recientemente comienzan a obtenerse por selección líneas de superior prolificidad. El cruce entre razas es asimismo la segunda clave de la mejora genética porcina. La alta tasa reproductiva de la especie posibilita complejos esquemas de cruzamiento orientados al aprovechamiento, en el estrato comercial de las diferencias genéticas entre las líneas empleadas. A partir de estos esquemas se han desarrollado los tipos genéticos preponderantes en la actualidad en las explotaciones intensivas europeas y americanas.

En el ámbito de la producción de cerdo ibérico, ya se ha mencionado que la extensión de los cruzamientos con Duroc constituye el hecho más notable en términos de mejora genética. El superior crecimiento y rendimiento magro de los animales procedentes del cruce entre Ibérico y Duroc, bien al 50 o al 75%, han sido puestas de manifiesto en numerosos trabajos (DOBAO *et al.*, 1987; APARICIO, 1987). Las poblaciones extranjeras que intervienen en estos cruces pertenecen a una raza de difusión universal sometida a selección en diferentes países, y van a serlo más en el futuro, en un contexto europeo de saturación del modelo de producción intensiva e interés por la producción al aire libre y la obtención de productos de calidad. El progreso genético se importa y no se demanda selección para el ibérico. De hecho, las líneas ibéricas empleadas en los cruces, especialmente en la vía paterna, corresponden a los tipos más grasos como el negro lampiño.

Desde el enfoque de los ganaderos con manejo tradicional y productos destinados al segmento del mercado de máxima calidad y precio se hacen dos críticas a estos cruzamientos: la inferior adaptación de los animales al manejo extensivo y la menor calidad atribuida a los productos curados de este origen genético. En sistemas de producción de ciclo largo y mínimos costes, el uso de animales ibéricos puede ser más aconsejable que los cruces con Duroc. Es en este contexto donde se plantea la posible mejora genética del cerdo ibérico.

Lo expuesto en los apartados anteriores nos hace proponer que esta mejora se base inicialmente en los procesos más simples y mejor establecidos de sustitución y cruce entre líneas. La variedad de líneas y tipos aún disponibles en la población ibérica, con marcadas diferencias fisiológicas y productivas, permite utilizar sus cruces como una alternativa simple y efectiva para aumentar los rendimientos productivos sin merma de la rusticidad y de la calidad de la materia prima de la industria. En este sentido los trabajos en curso a cargo de AECERIBER y del SIA de Extremadura constituyen una valiosa orientación.

Menos claras son las perspectivas de la mejora por selección, que dada la singularidad de la población y sin competencia entre esquemas alternativos, se corresponde a una situación de máxima aversión al riesgo. La superación de éstos requiere, en la mayor parte de los casos, asumir programas con altos costes con empleo de un amplio número de efectivos reproductores y/o registro de información sobre parámetros de calidad. El análisis de la viabilidad económica de las necesarias estructuras de selección y difusión, ligado a las previsiones de demanda de

animales seleccionados, escapa a los objetivos del presente trabajo.

Referencias

APARICIO, J.B, 1987. "El cerdo ibérico". Sánchez Romero Carvajal, Jabugo.

BÉJAR, F.: RODRÍGUEZ, C. y TORO, M.A., 1993. "Estimation of genetic trends for weaning weight and teat number in iberian pigs using mixed model methodology". *Livestock Production Science*, 33: 239-251.

BENITO *et al.*, 1995. "Caracteristicas productivas y reproductivas de distintas estirpes de cerdo ibérico. Introducción a los cruzamientos entre estirpes". *III Encuentro Intersectorial de Cerdo Ibérico*. Fregenal de la Sierra, Badajoz.

CASABIANCA, F., 1995. "Optimisation des systèmes d'élevage traditionnels du porc méditerranéen". *IIIrd International Symposium on Mediterranean Pig*. Benevento, Italia.

DOBAO, M.T.; POZA, M.L.; RODRIGÁÑEZ, J. y SILIÓ, L., 1985. "Diferencias en la composición de canal de tres estirpes de cerdo Ibérico". *Anales del I.N.I.A.* Serie Ganadera, 22(1): 99-112.

DOBAO, M.T.; RODRIGÁÑEZ, J.; SILIÓ, L.; TORO, M.A.; DE PEDRO, E. y GARCÍA SILES, J.L., 1987. "Crecimiento y características de canal en cerdos Ibéricos, Duroc-Jersey x Ibérico y Jiaxing xIbérico". *Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales*, 2(1): 9-23

GARCÍA-CASCO, J., 1993. "Aspectos genéticos de la mejora de caracteres de crecimiento de cerdos ibéricos". *Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.*

GARCÍA-CASCO, J. y BÉJAR, F., 1993. "Estimas de componentes de (co)varianza en caracteres de crecimiento en cerdos ibéricos mediante metodología REML". *Investigación Agraria. Producción y Sanidad Animales*, 8(1): 25-32.

GARCÍA-CASCO, J. y SILIÓ, L., 1991. "Heterosis en el crecimiento de cerdos ibéricos". *ITEA*, 87A (2,3): 218-226.

MEUWISSEN, T.H.E., 1991. "Expectation and variance of genetic gain in open and closed nucleus and progeny testing schemes". *Animal Production* 53: 133-141.

ORDÓÑEZ, J.A. y HOZ, L., 1992. "Alimentación y calidades de carnes del cerdo ibérico". En *El cerdo ibérico, la naturaleza, la dehesa*, pp. 211-220. MAPA. Madrid.

RODRÍGUEZ, C., BÉJAR, F., RODRIGÁÑEZ, J. y SILIÓ, L., 1993. "Componentes de varianza, heterosis y depresión consanguínea en el tamaño de camada de cerdos ibéricos". *Investigación Agraria Producción y Sanidad Animales:* 8(1): 45-53.

RODRÍGUEZ, C., RODRIGÁÑEZ, J. y SILIÓ, L., 1994. "Genetic analysis of maternal ability in Iberian pigs". *Journal of Animal Breeding and Genetics* 111 (3): 220-227.

SILIÓ, L., RODRÍGUEZ, C., TORO, M.A. y RODRIGÁÑEZ, J., 1994. "Maternal and individual genetic effects on piglet weight". *5th WCGALP*, 17: 355-358.

SILIÓ, L., TORO, M.A, RODRÍGUEZ, C. y RODRIGÁÑEZ, J., 1996. "A Bayesian analysis of a selection experiment for lean growth in Iberian pigs". *4tth Annual Meeting EAAP*, Lillehammer, Noruega.

TORO, M.A., SILIÓ, L., RODRIGÁÑEZ, J. y DOBAO, M.T., 1988. "Inbreeding and family index selection for prolificacy in pigs". *Animal Production*, 46: 79-85.