

Estudio del rendimiento cárnico de reproductores porcinos selectos de razas puras en estación de control

Mateu Tulsà¹, Carles Francàs², Joaquim Soler¹, Marina Gispert², Joan Tibau¹, M^a Àngels Oliver²

► Resumen

El sistema actual de testajes oficiales de porcino selecto en España, con el retorno de los mejores verracos a los núcleos de selección, ha demostrado ser muy eficaz para la selección y promoción de los futuros reproductores de élite. Esta metodología se ha ido mejorando y aproximando a los estándares europeos mediante la complementación de los parámetros de crecimiento, consumo de pienso, eficiencia alimentaria, con parámetros de calidad de canal, de calidad de carne y de despiece de descendientes o colaterales de reproductores porcinos activos raza pura. En este artículo se presentan los resultados de los primeros 138 animales evaluados con esta nueva metodología.

Palabras clave: testaje oficial, razas puras porcinas, control de rendimiento cárnico, calidad de canal, calidad de carne y despiece

► Summary

Production, carcass and meat quality of spanish pig pure breeds in Central Test Station

The current system of pure breed official tests in Spain, with the return of the best boars to the selection's nucleus, up to now has proved to be very effective for the selection and the promotion of the future elite pure breed boars. This methodology has been improving and moving to European standards by means of the complementation of the growth, feed consumption, food efficiency parameters with the quality of carcass, quality of meat and cutting parameters of relatives (siblings) of active pedigree breeder.

This chapter presents the results of first 138 evaluated animals with this new methodology.

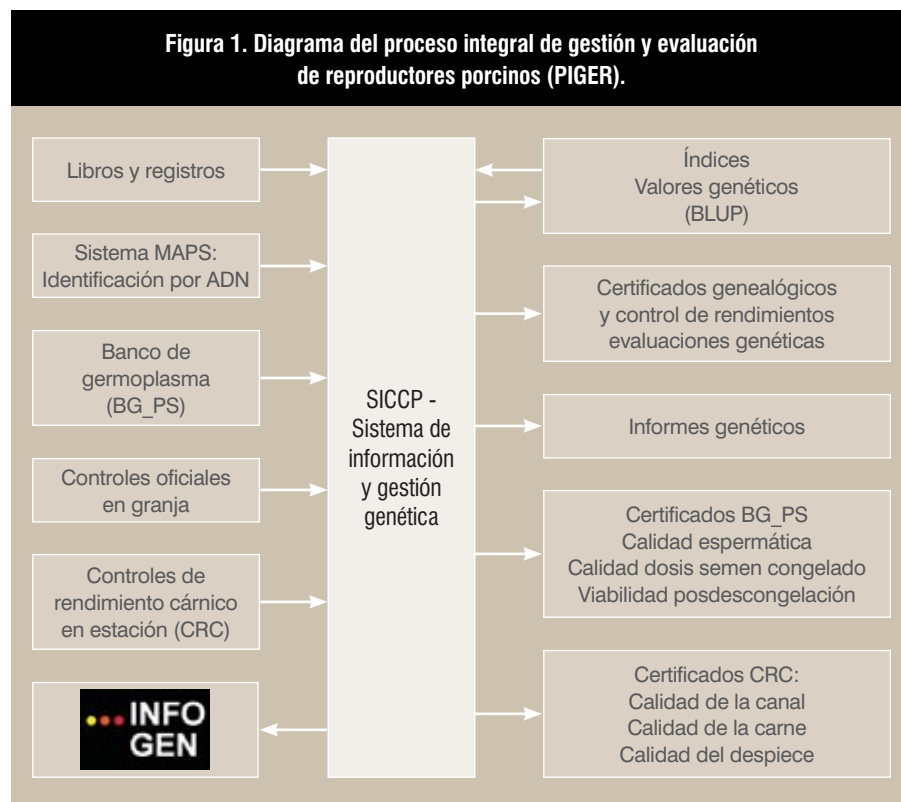
Key words: official test, porcine pure breeds, meat performance control, quality of carcass, quality of meat and cutting

Contacto con los autores: IRTA - ¹ Centro de Control y Evaluación de Porcino - Email: mateu.tulsa@irta.cat

² Centro de Tecnología Alimentaria - Email: carlos.francas@irta.cat

Desde su creación, en el año 1985, el Centro de Control y Evaluación Genética de reproductores porcinos selectos, participa en el desarrollo del programa de selección, conservación y promoción de la Asociación Nacional de Porcino Selecto (ANPS).

El programa integral de gestión genealógica, control reproductivo y evaluación genética de razas puras porcinas, desarrollado por el IRTA (PIGER), aglutina distintas actividades que dan soporte técnico al subsector porcino de selección. Desde el IRTA se realiza la gestión técnica de los Libros y Registros Genealógicos Oficiales de Ganado Porcino Selecto y el control y la evaluación genética de los reproductores. La totalidad de las informaciones generadas en las explotaciones son, asimismo, registradas y contrastadas (cubriciones, partos, destetes, identificaciones de lechones, etc.) con el fin de registrar las relaciones de parentesco entre animales y poder evaluar su potencial reproductivo. Para apoyar y garantizar el sistema de registro genealógico se aplican desde hace unos cinco años tecnologías genómicas basadas en análisis de marcadores moleculares (12 microsátélites). Esta técnica permite identificar de forma inequívoca a los animales, establecer las relaciones de parentesco, y garantizar la filiación y trazabilidad de los reproductores selectos inscritos en los Libros y Registros Genealógicos. Por este motivo, desde el



año 2003 se aplica este sistema de identificación por ADN (sistema MAPS) a los nuevos reproductores machos.

PRUEBAS OFICIALES DE VALORACIÓN DE REPRODUCTORES EN ESTACIÓN

Las pruebas oficiales de valoración de ganado porcino selecto, que se desarrollan en el IRTA desde el año 1985, se basan en el

seguimiento de parámetros productivos en granja y en estación de control. Su objetivo principal es la determinación objetiva y comparativa de los animales de raza pura sometidos a las pruebas. De los resultados propios y de los emparentados se puede determinar su valor genético o valor mejorante. El conocimiento de este valor permite clasificar a los animales en función de diferentes criterios, facilitando la puesta en práctica de las estrategias de selección que

► El veterinario y la genética

El técnico veterinario de una empresa de producción porcina tiene como objetivo que se produzca eficientemente (a un mínimo coste) en las explotaciones que asesora. Para ello debe asegurar una adecuada calidad genética y una buena adaptación de los animales al sistema de producción (instalaciones y alimentación) y, en particular, debe incidir sobre la vida y capacidad reproductiva de las hembras, el crecimiento, la eficiencia alimentaria de los animales de engorde, así como sobre la calidad de la canal y de la carne de los productos comerciales que se obtienen.

El técnico asesor debe promover sistemas estandarizados de producción y comercialización de los productos cárnicos, con unas garantías de precio, calidad y homogeneidad. Es fundamental conocer los factores que inciden en la calidad (tanto de la canal como de la carne) con la finalidad de poder optimizar los procesos productivos y de comercialización de los productos.

El objetivo principal de cualquier sistema de valoración de reproductores de raza pura es la determinación objetiva y comparativa de la capacidad productiva de los animales sometidos a las pruebas. A partir de los listados de clasificación que se derivan de estas pruebas, y atendiendo a diversos parámetros de interés económico (el índice de conversión, el nivel de tocino dorsal, la calidad de la canal y de la carne, el porcentaje de piezas nobles: jamón, lomo, paletilla, etc.), el veterinario asesor puede hacer un análisis sistemático y disponer de un conocimiento genérico de los niveles productivos de la empresa. Asimismo, le facilita la puesta en práctica de las estrategias de selección en la propia empresa. En todo este proceso tiene un papel fundamental la sanidad, cuyo efecto se refleja en los costes de producción y en la limitación de la expresión del potencial genético de los animales.

cada ganadero de selección considere más oportunas para su núcleo (consultar www.irta.es/infogen/infogen.htm).

Los controles productivos en granja tienen como objetivo controlar la capacidad productiva de los futuros reproductores porcinos y proporcionar a los ganaderos de selección la información necesaria para poder llevar a cabo una mejora efectiva y racional de sus animales, para crear líneas con aptitudes específicas, etc.; pero debe complementarse necesariamente con los resultados de las pruebas de valoración hechas en estación.

Los controles en estación se basan en la comparación en unas condiciones ambientales, de manejo y alimentación homogéneas de muestras de animales seleccionados de diferentes núcleos de selección de la ANPS. Las evaluaciones genéticas productivas y reproductivas de los animales (BLUP) controlados en estación se basan en la utilización de toda la información genealógica y productiva de los animales controlados para su evaluación conjunta. Las evaluaciones se actualizan al final de cada prueba y permiten comparar animales de diferentes empresas y entre diferentes pruebas realizadas.

Figura 2. Certificados oficiales que se entregan a las empresas de selección.



Esta exhaustiva información es de gran utilidad para obtener y comparar los óptimos técnicos y/o económicos de cada animal y tipo genético. Este sistema de testaje en estación, cuyos mejores verracos se destinaban a reposición o venta, aún habiéndose demostrado muy eficaz para la selección y promoción de los mejores reproductores, presenta ciertas dificultades de gestión sanitaria, teniendo en cuenta que hay animales provenientes de distintos orígenes y sólo permite obtener información que no represente el sacrificio de los potenciales reproductores.

Desde el punto de vista estratégico, se consideró importante el complementar el sistema actual de control y evaluación de reproductores con información obtenida en el matadero y la sala de despiece. El objetivo es evaluar animales de los núcleos de selección con el fin de potenciar un servicio de soporte técnico de calidad y garantizar la continuidad de la estrecha colaboración con las empresas de la ANPS (con las cuales también se tienen contratos de I+D). Al mismo tiempo, la información obtenida, de animales totalmente identificados, representativos y con antecedentes conocidos (muestras biológicas, base de datos, etc.) permite realizar estudios de diferentes tipos: clasificación de

canales, estudios genéticos que afecten a la eficiencia y la calidad, etc.

METODOLOGÍA DEL CONTROL DE RENDIMIENTO CÁRNICO

El sistema actual de control oficial de reproductores porcinos selectos en estación se ha completado con parámetros de calidad de canal y calidad de carne de los animales emparentados de los reproductores activos de las empresas de selección de la ANPS. Este servicio de control global se le llama control de rendimiento cárnico (CRC). Se realiza en condiciones estandarizadas (testaje y sacrificio) en el IRTA de Monells (Girona). La información de cada animal permite valorar y evaluar de forma indirecta (y también en base a parámetros de calidad de canal y calidad de carne) padres y/o hermanos de los animales sacrificados.

El establecimiento de un sistema regular de CRC permite una planificación de las entradas y de los sacrificios de animales, y se ha puesto en práctica una metodología equivalente a otras organizaciones y sistemas de evaluación europeos a partir de unos parámetros productivos, de calidad de canal y de calidad de carne.

INFORMACIÓN BÁSICA

A continuación se incluye la información básica sobre los animales analizados y los parámetros estudiados.

Animales

Se han controlado y evaluado hasta el momento casi 140 animales machos enteros y hembras de raza pura (Landrace, Large-White y Duroc). Estos ejemplares han participado en el control individual de los rendimientos propios (sistema CIM), cuya información se complementa con la de calidad de canal, calidad de carne y despiece. Estos animales se añaden a casi 150 machos controlados con una metodología similar incluidos dentro de un proyecto europeo (SABRE).

Parámetros productivos

Los animales primeramente siguen un periodo de cuarentena, en el transcurso del cual se hace un seguimiento sanitario exhaustivo.

Siete semanas después se trasladan a las naves de control, donde son alimentados ad libitum, con un pienso concentrado granulado igual durante todo el periodo de testaje (características nutritivas bási-



Figura 3. Corrales para el control individual de consumo de pienso.



Figura 4. Escáner portátil de ultrasonidos PIGLOG.

cas: 18,06% de proteína bruta; 6,66% de cenizas; 6,46% de grasa bruta; 3,96% de fibra bruta y 1,03% de lisina).

Se realiza, durante el periodo de control, un registro continuado del peso a diferentes edades, de consumo diario individual de pienso (CPD), de ganancia media de peso diaria (GMPD), se determina el índice de conversión (IC), se mide el espesor de grasa dorsal (GD) y profundidad de lomo (PL) con el aparato de ultrasonidos PIGLOG en la última costilla a los 100 kg de peso vivo y finalmente se estima el magro (%Mu) de la canal en vivo mediante ultrasonidos.

La clasificación de los animales se basa en los valores individuales de crecimiento (GMPD), índice de conversión (IC) y

grasa dorsal (GD) entre 35 kg y 100 kg y posteriormente se realiza la evaluación BLUP productiva: BCRI (BLUP de crecimiento), BICI (BLUP de índice de conversión) y BGDI (BLUP de grasa dorsal) teniendo en cuenta la información propia y la de los emparentados.

Calidad de canal

La calidad de la canal se determina a partir de las medidas tomadas el mismo día del sacrificio y a 24 horas después.

Medidas de calidad de la canal realizadas el día del sacrificio

El sacrificio se realiza en el matadero experimental del IRTA en Monells, con ayuno previo de los animales y sistema de

aturdimiento con CO₂ al 90%, siguiendo un protocolo estandarizado.

Las medidas de calidad de canal que se obtienen el día de sacrificio son el cálculo del rendimiento de la canal respecto al peso vivo (RT), previo pesaje del animal antes del sacrificio (PV) y de la canal caliente (PCC). Según el reglamento (CEE) 1234/2007 la canal está definida como “el cuerpo de un animal sacrificado, sangrado y eviscerado, entero o dividido por la mitad, sin la lengua, las cerdas, las pezuñas, los órganos genitales, la manteca, los riñones y el diafragma”.

Posteriormente se llevan a cabo mediciones de espesor de grasa dorsal (GD_F) y de espesor de músculo (PL_F) a 6 cm de la línea media y entre el tercer y el cuarto



Figura 5. Medidas del espesor de grasa (GD_F) y músculo (PL_F) con el Fat-o-Meat'er.



Figura 6. Medida de la longitud de la canal.

espacio intercostal, contando a partir de la última costilla con la sonda semiautomática *Fat-o-Meat'er* (FOM) en la media canal izquierda.

A partir de la información registrada se calcula el porcentaje estimado de carne magra (%M_F) de la canal según la nueva fórmula aprobada en la Decisión de la comisión de las comunidades europeas de 19 de diciembre de 2008:

$$Y = 66,91 - 0,895G34 \times FOM + 0,144M \times FOM$$



Figura 7. Toma de muestras biológicas.

Medidas de calidad de la canal realizadas 24 horas post mórtem (pm)

A las 24 horas pm se registra el peso frío de la canal derecha e izquierda (PCF), y se calculan las pérdidas por oreo (%PO). También se determina la longitud de la canal (LCANAL) midiendo desde la primera costilla hasta el borde anterior de la sínfisis púbica y la conformación de la canal. Este parámetro se mide aplicando una evaluación subjetiva mediante el patrón de cuatro niveles: 1 = muy conformado hasta 4 = muy poco conformado.

Calidad de carne

Para establecer la calidad de la carne, hay que basarse en parámetros estimados a los 45 minutos del sacrificio y 24 horas después.

Medidas de calidad de la carne realizadas 45 minutos post mórtem

A los 45 minutos pm se toma la medida de pH en el músculo *Longissimus thoracis* (pH LT) en la última costilla y en el músculo *Semimembranosus* (pH SM).

Medidas de calidad de la carne realizadas 24 horas post mórtem

A las 24 horas pm se mide asimismo el pH en el músculo *Longissimus thoracis* (pHu LT) en la última costilla y en el músculo *Semimembranosus* (pHu SM). Estas mediciones se complementan con la medición de la conductividad eléctrica en el músculo *Longissimus thoracis* (CEu LT) en la última costilla.

Despiece de la canal

El despiece se realiza a partir de un procedimiento comercial.

Se toman los pesos de los siguientes cortes primarios: jamón, lomo, paletilla y panceta. Las otras partes de la canal son el lomo de agujas, el filete, la cabeza, la papada, la punta de la costilla y los pies.

El peso de cada uno de los cortes (jamón, lomo, paletilla y panceta) respecto al peso de la media canal izquierda se usa para determinar el porcentaje de las diferentes piezas o cortes.

Muestreo del ADN del músculo

Se procede a la extracción de una muestra de músculo *Gluteus medius* (GM) para el posterior análisis de ADN; asimismo, se toman muestras de diversos tejidos para estudios de expresión génica. Este banco de material biológico se utiliza en el marco de diversos estudios de genómica que pretenden establecer las relaciones entre la información de genética molecular y los valores fenotípicos de caracteres de interés.

RESULTADOS

En los primeros estudios de control de rendimiento cárnico, desarrollados durante el año 2009, se han analizado animales de raza Landrace, Large-White y Duroc. Es sabido que la razas puras Landrace y

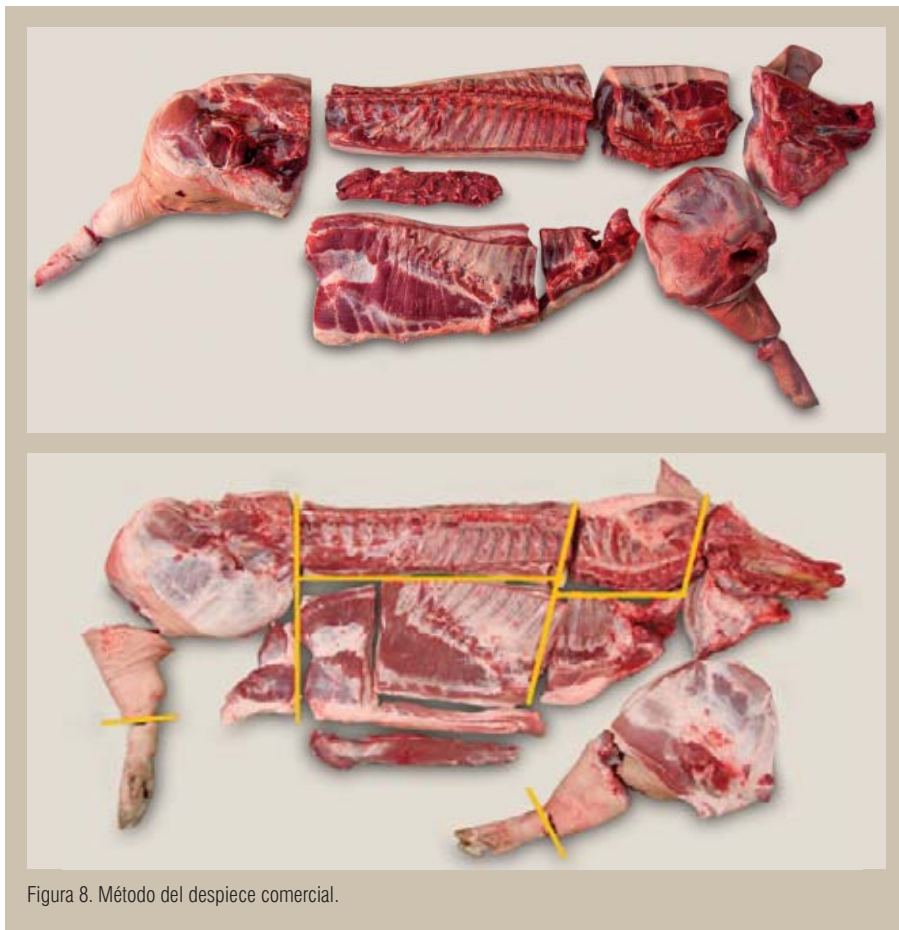


Figura 8. Método del despiece comercial.

Tabla 1. Medias de los rendimientos productivos.

Raza	Sexo	N	Edad35 (días)	Edad100 (días)	CPD (g)	GMPD (g)	IC (kg pienso/kg carne)	GD (mm)	PL (mm)	%Mu (%)
Landrace	M	57	78	136	2.338	1.148	2,05	13,4	47,5	55,2
Landrace	H	50	78	143	2.370	1.005	2,36	12,8	49,1	55,8
Large-White	M	21	81	140	2.396	1.133	2,12	12,7	47,7	56,3
Duroc	M	10	83	146	2.196	1.035	2,13	12,1	45,7	56,3
Total	-	138	-	-	-	-	-	-	-	-

Edad35: edad a los 35 kg de peso vivo; Edad100: edad a los 100 kg de peso vivo; CPD: consumo diario medio de pienso durante el testaje; GMPD: ganancia media peso diaria durante el testaje; IC: índice de conversión durante el testaje; GD: espesor grasa dorsal medido con ultrasonidos a nivel de la última costilla a los 100 kg PV; PL: profundidad lomo medido con ultrasonidos a nivel de la última costilla a los 100 kg PV; %Mu: porcentaje estimado de magro de la canal en vivo mediante ultrasonidos.

Large-White tienen muy buena aptitud y actitud maternas (elevada fecundidad y prolificidad, cuidado de las crías, capacidad lechera, etc.) que las hacen interesantes tanto en cría en pureza, como en cruzamiento. Cabe recordar que todas las líneas estudiadas son negativas al halotano, lo que se relaciona con valores moderados de grasa dorsal y profundidad de lomo. En estas líneas se requiere un equilibrio entre los caracteres reproductivos y los productivos, mientras que en las líneas destinadas para uso como machos finalizadores sólo se suelen considerar caracteres productivos y de calidad de canal (y en ocasiones de carne).

Los valores productivos ajustados a 100 kg de peso vivo pueden compararse entre ellos (tabla 1), pero no directamente con los de calidad de canal, calidad de carne y del despiece, ya que estos últimos son valores medios brutos (sin ajustar) al peso de sacrificio variable para cada raza y

sexo. Se observan valores productivos similares entre los animales de distinto sexo (pero a distinto peso) de la raza Landrace; a diferencia de los determinados por el *Fat-o-Meat'er*, que como no están ajustados a un peso vivo, difieren.

La tabla 1 refleja los valores medios de consumo, crecimiento e índice de conversión alcanzados por los animales entre los 35 y 100 kg de peso vivo. Se observan unos valores superiores a 1.000 g de aumento de peso por día (para todas las razas y sexos), unos valores medios de índice de conversión entre 2,05 y 2,36 (dependiendo del sexo y la raza) que se derivan de unos consumos medios diarios de entre 2,2 y 2,4 kg/día. Los valores de porcentaje de magro estimado con ultrasonidos *in vivo* se sitúan entre el 55% y el 56%, de modo que son los machos Landrace los que presentan más espesor de grasa dorsal (13,4 mm a los 100 kg de peso vivo).

El rendimiento de la canal de los animales en pesos situados entre los 100 y 112 kg de peso vivo se sitúa entre el 79% y el 80% (tabla 2). Estos valores difieren de los alcanzados en los mataderos comerciales (70-75%) por razones metodológicas. Las hembras Landrace y los machos Large-White son los que tienen más profundidad de lomo. Los porcentajes de magro estimados con la nueva fórmula de la UE (aun no aplicada en España de forma oficial) se sitúan entre el 56% y el 59% de magro (dos puntos por encima de las estimas realizadas con ultrasonidos).

La calidad de la carne (tabla 3), establecida a partir de las mediciones de pH y de conductividad eléctrica (CE), refleja valores dentro de los estándares de calidad exigidos para estas razas, siendo los valores de pH más bajos a las 24 h respecto de los obtenidos a los 45 minutos. Los animales de la raza Duroc presentan valores de pH más elevados (pH óptimo 5,70-5,80) en el lomo

Tabla 2. Medias de las características de calidad de canal para las diferentes razas evaluadas según sexo.

Raza	Sexo	N	PV (kg)	PCC (kg)	RT (%)	LCanal (cm)	GD _F (mm)	PL _F (mm)	%M _F (%)	Conf
Landrace	M	57	109,4	86,8	79,4	87,2	20,2	48,6	55,9	3
Landrace	H	50	102,1	81,9	80,3	85,3	16,8	50,8	59,2	3
Large-White	M	21	112,4	88,8	79,0	85,1	20,5	51,1	55,9	3
Duroc	M	10	100,5	79,4	79,0	81,7	17,9	47,8	57,8	3
Total	-	138	-	-	-	-	-	-	-	-

PV: peso vivo ayunado; PCC: peso canal caliente; RT: rendimiento canal; LCanal: longitud canal; GD_F: espesor de la grasa dorsal medido con *Fat'o'meter*; PL_F: profundidad del lomo medida con *Fat'o'meter*; %M_F: Porcentaje de magro de la canal medido con *Fat'o'meter* y calculado según la nueva fórmula: $Y = 66,91 - 0,895X_1 + 0,144X_2$, aprobada en la Decisión de la Comisión de las Comunidades Europeas de 19 de diciembre de 2008; Conf: evaluación subjetiva de la conformación mediante un patrón de 4 niveles (1 = muy conformada, 4 = poco conformada).

que las otras razas. Se puede decir que la carne de estos animales es de buena calidad en relación a los parámetros de pH y CE. Se observa que no hay presencia de carnes PSE (valores de pH45min <5,8 indicarían incidencia de carnes pálidas, suaves y exudativas). En cuanto al despiece (tabla 4) los porcentajes de jamón se sitúan entre el 28,8% y el 30,6%, y los de lomo entre el 16 y el 17,8%, de modo que es la raza Landrace la que tiene más porcentaje de lomo al tener la canal más larga. También presenta más porcentaje de panceta. En cambio, los animales de raza Duroc tienen un porcentaje más elevado de paletilla (17,4%).

Agradecimientos: Los autores quieren agradecer la cooperación de las empresas de la ANPS que han participado en estos estudios: Selecció Batallé S.A, Cooperativa de Guissona, Pinsos Sant Antoni, UPB España, COPAGA y Gepork. Asimismo agradecen al personal del Centro de Control y Evaluación de Porcino (Albert Fontquerna, Alfons Varas y Carlos Millán) y del Centro de Tecnología Alimentaria (Agustí Quintana, Albert Rossell, Eduard Bartrina y M^a José Bautista) de Monegas (Girona) el trabajo realizado.

Algunas conclusiones

El sistema de control de rendimiento cárnico desarrollado y aplicado a las poblaciones de selección permite un conocimiento muy exhaustivo de las características de calidad de la canal, del despiece y de la carne de las razas porcinas españolas. Esta información, añadida a la de las variables productivas y reproductivas constituye un marco de referencia comparativo que refleja las características y aptitudes diferenciales de cada tipo genético y facilita la toma de decisiones técnicas a las empresas de selección.

Tabla 3. Medias de los parámetros de calidad de carne para las diferentes razas evaluadas según sexo.

Raza	Sexo	N	pH45 SM	pH45 LT	CEu LT	pHu SM	pHu LT
Landrace	M	57	6,53	6,52	4,27	5,65	5,59
Landrace	H	50	6,58	6,58	3,81	5,51	5,51
Large-White	M	21	6,63	6,64	4,10	5,59	5,56
Duroc	M	10	6,64	6,66	4,54	5,67	5,74
Total	-	138	-	-	-	-	-

SM: músculo *Semimembranosus*; LT: músculo *Longissimus thoracis*; 45: medición a los 45 minutos post mórtem; u: medición a las 24 horas post mórtem; CE: conductividad eléctrica.

Tabla 4. Medias de los parámetros de las características de los principales cortes de la canal (kg y %) para las diferentes razas evaluadas según sexo.

Raza	Sexo	N	P. Jamón (kg)	P. Lomo (kg)	P. Paletilla (kg)	P. Panceta (kg)	%Jamón (%)	%Lomo (%)	%Paletilla (%)	%Panceta (%)
Landrace	M	57	12,28	7,58	6,73	6,11	28,86	17,79	15,82	14,32
Landrace	H	50	12,31	7,05	6,14	5,73	30,64	17,54	15,29	14,25
Large-White	M	21	12,57	7,49	7,18	6,06	28,76	17,12	16,43	13,80
Duroc	M	10	11,39	6,20	6,74	5,01	29,39	15,99	17,38	12,92
Total	-	138	-	-	-	-	-	-	-	-

P: peso de la parte indicada.

LECTURAS RECOMENDADAS

Font, M., y Gispert, M. 2009. La clasificación de canales porcinas en España: actualización de fórmulas para el Fat-O-Meat^{er} y AutoFOM y calibración del UltraFOM 300 y VCS2000 para el estado español. EUROCARNE, nº174, 1-8.
Gispert, M., Font i Furnols, M., Gil, M., Velarde, A., Diestre, A., Carrión, D., Sosnicki, A.A., Plastow, G.S. 2007. Relationships between carcass quality parameters and genetic types. Meat Science, nº77, 397-404

Puigvert, X., Soler, J., y Tibau, J. 1997. Eficiencia productiva en ganado porcino selecto: Efectos del sistema de testaje y del tipo genético. Anaporc, nº166, 30-45.
Puigvert, X., Soler, J., y Tibau, J. 1996. Empresas de selección porcina de toda España participan en un proyecto de eficiencia productiva y calidad. Anaporc, nº156, 140-141.
Tibau, J., Soler, J., y Trilla, N. 1993. Controles genealógicos y productivos en ganado porcino selecto de Cataluña: metodología, resultados y aplicación de nuevas

tecnologías. Anaporc, nº128, 90-114.
Tibau J., Soler J., Trilla N., Torrentó N. 2003. 20 Años de selección porcina en Catalunya. Ganadería. Especial Porcino, 34-37
Tibau J., Torrentó N., Soler J., Trilla N., Higuera M.A., Vilalta J.M. 2007. Programa integral de gestión genealógica, control productivo y evaluación genética de razas puras porcinas (PIGER). I CONGRESO NACIONAL DE DE ZOOTECNIA. Madrid www.irta.es/infogen/infogen.htm