

## Norma de calidad para los productos de cerdo Ibérico: aspectos prácticos

M.P. Serrano \*

D.G. Valencia\*



### Introducción

Tradicionalmente el sector porcino Ibérico se ha desarrollado en sistemas extensivos ligados al ecosistema mediterráneo de la dehesa. Con el objetivo de mejorar la productividad y ampliar la gama de productos en base a distintas calidades y precios, en las últimas décadas el sector se ha intensificado con un aumento notable de los cruces con Duroc. Hasta muy recientemente la falta de legislación e inspección de los productos Ibéricos posibilitó que ciertos productos fueran etiquetados bajo el distintivo de Ibérico sin cumplir con la normativa produciéndose importantes fraudes. La norma (Real Decreto 1083/01; BOE, 2001) y sus posteriores modificaciones (Real Decreto 144/2003; BOE, 2003 y Real Decreto 1781; BOE, 2004) recogen los factores determinantes de la calidad tales como la raza, la alimentación (bellota, recebo y cebo) y la edad (manejo) lo que permite mejorar la trazabilidad del producto final. Así, se consideran Ibéricos aquellos cerdos que proceden del cruce de hembra Ibérica pura con un macho puro o cruce de las razas Ibérica, Duroc o Duroc-Jersey puros, siendo cerdo Ibérico puro aquel que procede del cruce de reproductores Ibéricos puros. Dentro de la denominación de Ibérico se denominan cerdos de bellota o terminados en montanera los que se destinan al sacrificio inmediatamente después del aprovechamiento de la montanera, habiéndola iniciado como mínimo con 10 meses de edad y con un peso medio de en-

trada de cada partida entre 80,5 y 115 kg (de 7 a 10 @) y que reponga en montanera como mínimo 46 kg (4 @). Cerdos de recebo son aquellos que después de reponer un mínimo de 28,75 kg (2,5 @) en régimen de montanera, a la que ha entrado con un mínimo de diez meses de edad, completan su cebo con pienso y se consideran cerdos de cebo los que se alimentan con pienso hasta el momento del sacrificio (BOE, 2001).

Una de las principales exigencias de la norma es la edad mínima al sacrificio para los cerdos de cebo que es de diez meses. La elección del peso al sacrificio es función del tipo de producto que se quiera obtener y de la relación costo/beneficio que se pretenda por lo que será distinta para cada caso en particular. El objetivo es sacrificar a una edad y peso tal que permita poner de manifiesto las características inherentes de la raza Ibérica con óptimo desarrollo de las partes nobles y elevada capacidad para infiltrar grasa. Los cerdos Ibéricos en extensivo se sacrifican con un peso medio de 165 kg y con una edad media de 480 días de edad (Rodríguez, 2001).

A estos pesos el contenido en grasa intramuscular aumenta lo que se traduce en una mejora de la calidad sensorial de la carne y de los productos curados (Barton-Gade, 1987) ya que permite alargar el proceso de maduración. En sistemas intensivos, cerdos cruzados con 50% Ibérico obtienen unas ganancias de peso superiores a 700 g/d (Espárrago et al. 2001), valores por encima de los obtenidos para el cerdo Ibérico extensivo de bellota (Mateos, 2003; Morales et al. 2003). En condiciones de cebo intensivas óptimas el animal que entra a cebo con 25 kg y 80 días de vida pesará al menos 180 kg a los diez meses de edad lo que reducirá su valor comercial. Pesos de canales excesivos dan lugar a sobreengrasamiento con una prolongación del periodo de curado, deterioro de la conversión alimenticia, piezas de tamaño excesivo y reducción del rendimiento en partes nobles perfiladas.

En base a esta información, el presente trabajo plantea estudiar diversas estrategias que permitan ralentizar el ritmo de crecimiento durante el cebo a un coste asumible para evitar pesos al sacrificio excesivos a la edad mínima requerida por la nueva normativa de diez meses de edad.

### Medidas para ralentizar el crecimiento

Tres de las estrategias a utilizar para ralentizar el crecimiento son: 1) aumentar el contenido en fibra del pienso, 2) modificar la concentración energética de las dietas de crecimiento y cebo y 3) restringir el aporte de pienso.

\*Departamento de Producción Animal. U. P. Madrid.



## Fibra

En los cerdos Ibéricos destinados a montanera durante la recría se utilizan dietas hipocalóricas con alimentos fibrosos que diluyan energéticamente el pienso y que provoquen saciedad (Tejeda et al. 2001a). La incorporación al pienso de ingredientes que aumenten la velocidad de tránsito, tales como aquellos

ricos en fibra, tiene el inconveniente de empeorar la eficiencia productiva y disminuir el rendimiento de la canal (Durán y Lizarso, 1997). De hecho, Morales (2003) ha observado que la capacidad del cerdo Ibérico para adaptarse a la digestión de estructuras complejas es escasa.

## Nivel de energía de los piensos de crecimiento y cebado

### Nivel de energía de la dieta y productividad

Para retrasar el crecimiento y evitar el engrasamiento temprano del animal se recomienda restringir la alimentación o modificar la densidad energética de la dieta durante la recría. La velocidad de crecimiento desciende al disminuir el consumo (García, 2000) y este a su vez disminuye al aumentar la concentración energética de la dieta. López-Bote, (2000) plantea

**Tabla 1.** Influencia de la restricción alimenticia sobre la productividad en cerdo blanco

Restricción consumo	GMD <sup>1</sup> , g/d	CMD <sup>2</sup> , g/d	IC <sup>3</sup> , g/g	Fuente
<b>Restricción<sup>5</sup></b>				Prince et al. (1983).
2 semanas				
85%	520	-	2.57	
70%	460	-	2.48	
4 semanas				
85%	590	-	2.44	
70%	480	-	2.43	
EEM	20	-	0.09	
<b>Post restricción<sup>6</sup></b>				Donker et al. (1986).
2 semanas				
85%	800	2820	3.54	
70%	800	2790	3.57	
4 semanas				
85%	830	2770	3.32	
70%	780	2700	3.44	
EEM	40	30	0.07	
<b>Restringido</b>				Daza et al. (2003).
Ad libitum	973	2355	2.44	
85%	779	1921	2.47	
72%	700	1730	2.48	
Probabilidad	***	***	NS8	
EEM	68.0	95.9	0.18	
<b>Post restricción</b>				
Ad libitum	904	3201	3.58	
85%	905	3093	3.44	
72%	1047	3628	3.51	
Probabilidad	***	***	NS	
EEM	116.8	224.3	0.31	
<b>Restringido</b>				Nieto et al. (2003)
54%	380	1113	2.95	
Ad libitum	793	2041	2.57	
Probabilidad	***	***	*	
EEM	55	125	0.21	
<b>Global</b>				
54%	762	2147	2.83	
Ad libitum	856	2396	2.80	
Probabilidad	*	+	NS	
EEM	33	73	0.09	

<sup>1</sup> Ganancia media diaria, g/d. <sup>2</sup> Consumo medio diario, g/d. <sup>3</sup> Índice de conversión, g/g. <sup>4</sup> Error estándar de la media. <sup>5</sup> GMD: P < 0.01 control vs restringidos y P < 0.01 85 vs 70%; <sup>6</sup> IC: P < 0.10 2 vs 4 semanas. <sup>7</sup> GMD: P < 0.10 85 vs 70%; CMD: P < 0.10 control vs restringidos y P < 0.05 2 vs 4 semanas; IC: P < 0.10 control vs restringidos y P < 0.01 2 vs 4 semanas. <sup>8</sup> NS: P > 0.05; +: P < 0.10; \*: P < 0.05; \*\*: P < 0.01; \*\*\*: P < 0.001. Medias de la misma columna con distinta letra son significativamente diferentes (P < 0.05).

una ecuación ( $y = 245x-149$ ;  $R^2 = 0.98$ ) que permite relacionar la ganancia diaria de peso (g/d) (y) con el aporte de alimento (x, kg/d) con animales alojados en el exterior durante toda la recría aunque su validez es muy cuestionable dada la heterogeneidad entre razas, suplementos y manejo.

La ingestión de alimento disminuye al aumentar el contenido energético de la dieta ya que el cerdo regula el consumo a fin de satisfacer sus necesidades energéticas. Por tanto, existe una relación negativa entre estas dos variables, debiendo ser la disminución del consumo proporcional al aumento del contenido energético de la ración. Sin embargo existen limitaciones a este principio fundamental de la alimentación energética porcina. Así el cerdo regula bien el consumo en función de la concentración energética del pienso entre un rango de 2,775 y 3,350 kcal EM/kg de pienso (García, 2000). Bajo condiciones de producción comerciales, en las cuales el consumo de energía es significativamente inferior al potencial, un incremento en la densidad energética de la dieta podría aumentar el consumo energético e incluso incrementar el crecimiento (De La Llata et al. 2001). Así Zeng et al. (2002) encontraron que los cerdos que consumían el pienso con mayor nivel de energía (3,473 y 4,058 kcal EN/kg) tendían a consumir más pienso y a crecer más deprisa que los cerdos que consumían el pienso con menor nivel de energía. Esta observación podría deberse a la menor palatabilidad y voluminosidad de la dieta con menor nivel de energía ya que dietas voluminosas reducen el consumo voluntario por

nor capacidad de deposición de nitrógeno de los primeros. López-Bote (2000) recomienda piensos para la recría de cerdos Ibéricos en extensivo con 2,800 a 2,900 kcal EM/kg y 2 a 2,2 g Lys total/Mcal EM con bajas concentraciones de C18:2. No existen trabajos a este particular en el caso de cerdos Ibéricos criados en intensivo por lo que se hace necesario estudiar la influencia de la concentración energética de la dieta durante las fases de crecimiento y cebo.



## Pesos de canales excesivos dan lugar a una prolongación del periodo de curado, al deterioro de la conversión alimenticia, a piezas de tamaño excesivo y a la reducción del rendimiento en partes nobles perfiladas

saciedad física. Además existen diferencias genéticas entre animales que determinan la capacidad de convertir el alimento en magro o en grasa. Los cerdos Ibéricos más seleccionados, caso de la variedad Torbiscal, tienen una mayor capacidad para deposición de tejido magro que los cerdos Ibéricos tradicionales, caso del Negro Lampiño. En general, cuanto mayor es el ritmo de crecimiento menores son las necesidades energéticas por kilo de ganancia ya que las necesidades de mantenimiento son proporcionalmente menores por lo que se utiliza más energía para el aumento de peso. Como consecuencia el índice de conversión es mejor en animales que crecen más rápidamente (Forero, 1999).

Los piensos típicos utilizados para cerdo Ibérico durante la recría en extensivo tienen entre 3,050 y 3,100 kcal ED/kg, 15,5% de PB y 0,8% de Lys total (Tejeda et al. 2001a). En cualquier caso las necesidades proteicas son menores para los Ibéricos puros que para los cruces con Duroc dada la me-

## Nivel de energía de la dieta y calidad de la canal

Un incremento en la densidad energética de la dieta durante las fases de crecimiento y cebo o una disminución del aporte de proteína conducen a un incremento del engrasamiento de la canal (Coffey et al. 1982; Campbell et al. 1988; Cisneros et al. 1996; Durán y Lizaso, 1997; Tirapicos, 1999) que se traduce en un aumento del rendimiento y en una disminución de las pérdidas por oreo. El nivel de energía de la dieta (3,473 y 4,058 kcal EN/kg) tampoco influye sobre el espesor de la grasa dorsal a nivel P2 en cerdo blanco entre 10 semanas de edad y 110 kg de peso (Zeng et al. 2002). La suplementación con un pienso (100 a 400 g/d) rico en proteína (17 a 18%) durante la montanera tiene un efecto positivo sobre el crecimiento diario, la deposición de magro y la proporción de partes nobles pero no sobre el rendimiento de la canal (Benito et al. 1986).

Según García (2000) el porcentaje de piezas magras de la canal aumenta a medida que el consumo disminuye. En cerdos en intensivo sometidos a altas ingestiones energéticas puede reducirse el porcentaje de partes nobles si el sacrificio se realiza a edades tempranas. Esto ocurre a menudo en los cerdos cebados a pienso (Espárrago et al. 2001) y se puede evitar retrasando la edad de sacrificio. Benito et al. (1995) observaron en cerdos Ibéricos acabados en montanera sacrificados a 160 kg con 12 o con 18 meses de vida una disminución del peso de los jamones y del porcentaje de jamón respecto al peso de la canal en los animales más jóvenes (9,6% vs 10,6%). Asimismo la importancia de la alimentación en la aparición de carnes PSE y DFD, es decir, en el pH y la temperatura de la canal, es poco determinante siendo los factores genéticos y de manejo pre-sacrificio los más importantes.



### **Nivel de energía de la dieta y calidad de la carne**

La alimentación es probablemente el factor que más influye sobre la calidad final de la carne de cerdo, dada la estrecha relación existente entre lo que el animal ingiere y su composición corporal. López-Bote (1998) y López-Bote et al. (2000) han publicado recomendaciones nutricionales para cerdo Ibérico en intensivo, teniendo en cuenta la influencia de la alimentación sobre la calidad de la carne y el perfil en ácidos grasos del producto final.

González (1997) demostró que al variar el contenido energético y el perfil en ácidos grasos de los piensos se modifica de

### **A mayor ritmo de crecimiento, menores son las necesidades energéticas por kilo de ganancia ya que las necesidades de mantenimiento son proporcionalmente menores**

forma clara tanto el contenido en grasa intramuscular como el perfil en ácidos grasos. Al aumentar el nivel de alimentación durante las fases de crecimiento y cebo aumenta el porcentaje de materia seca y de grasa y disminuye el porcentaje de proteína y de humedad de la carne (Tirapicos, 1999). El aumento del contenido de grasa podría disminuir las pérdidas por descongelación y por cocción de la carne. Asimismo las muestras de m. Longissimus dorsi de los animales que consumen dietas de crecimiento y cebo con menor nivel de energía presentan una coloración menos intensa que el lomo de los cerdos que consumen dietas de crecimiento y cebo con mayor nivel de energía (Coffey et al. 1982). Sin embargo, según Ciria et al. (2000) un plano de alimentación energética elevado, disminuye la concentración de pigmentos hemáticos.

### **Restricción de la alimentación**

La restricción de la alimentación se puede hacer en base al peso vivo o al consumo ad libitum. Moreno et al. (1999) restringieron el consumo de alimento en un 2,5, 3,0 y 3,5% del peso vivo en cerdo blanco entre 12 y 90 kg de peso. Sin embargo, la mayoría de los trabajos restringen la alimentación en un 54 y en un 75% (Campbell et al. 1983; Daza et al. 2003) o en un 70 y en un 85% (Prince et al. 1983; Donker et al. 1986) respecto al consumo ad libitum en cerdos entre los 20 y los 60 kg de peso. Sin embargo, la restricción del alimento durante la fase de finalización no es recomendable ya que si bien puede mejorar el índice de conversión y disminuir el espesor de la grasa dorsal va a afectar a la calidad de la grasa depositada ya que los animales restringidos movilizan más grasa de reserva que los animales con alimentación ad libitum, lo que dificulta la manipulación nutricional del perfil final de los ácidos grasos de la carne (López-Bote et al. 2000). Hay muy pocos datos sobre el efecto de la restricción alimenticia en cerdo Ibérico. Nieto et al.

(2003) restringieron el aporte de pienso en un 60, 80 y 95% del consumo ad libitum en cerdo Ibérico de 15 a 50 kg de peso. Un método para restringir la alimentación podría ser la ecuación propuesta por el NRC (1998) para calcular el consumo de pienso ad libitum de cerdo blanco entre 15 y 110 kg (ED Ingerida (kcal/d) = 13,162 x (1 - e-0,0176PV)). Los consumos obtenidos con esta ecuación se ajustan a los obtenidos en varios trabajos (Pérez et al. 2004 a y b) con cruces de Ibérico x Duroc alimentados con pienso.

### **Restricción alimenticia y productividad**

Al restringir el consumo de pienso disminuye el ritmo de crecimiento (Quiniou et al. 1996; Moreno et al. 1999; Daza et al. 2003; Nieto et al. 2003) respecto a los alimentados ad libitum sin que en general se vea afectada la conversión (Campbell et al. 1983; Prince et al. 1983; Donker et al. 1986) durante el periodo de restricción. Con alimentación ad libitum tras el periodo de restricción, los animales que recibieron la alimentación restringida presentaron un crecimiento compensatorio (Campbell et al. 1983; Donker et al. 1986). Los cerdos Ibéricos que reciben un nivel de alimentación restringido durante las fases de crecimiento y cebo muestran durante la montanera un acusado crecimiento compensatorio, debido principalmente a una mayor acumulación de grasa, observándose una inversión de los valores de la ganancia media diaria de manera que los ani-



males sujetos a mayor restricción antes de entrar en la montanera crecen diariamente a un ritmo medio de casi del doble que los animales alimentados ad libitum en la fase previa a la montanera los cuales crecen a un ritmo semejante al de la fase previa (Tirapicos, 1999). Sin embargo, Benito et al. (1998) trabajando con cerdos Ibéricos restringidos durante la recría no observaron un crecimiento compensatorio al entrar en montanera con 100 a 110 kg hasta el sacrificio a 160 ó 170 kg de peso. En el periodo global los cerdos que consumen pienso ad libitum crecen más (Campbell et al. 1983; Donker et al. 1986) y convierten peor (Campbell et al. 1983) que los cerdos con alimentación restringida ya que al restringir la alimentación disminuye la cantidad de grasa depositada y aumenta el porcentaje de magro mejorándose la conversión alimenticia (Lizaso,

1994) aunque hay trabajos en los que no se observó ningún efecto de la restricción (Donker et al. 1986; Daza et al. 2003) o en los que la eficiencia se vió perjudicada al restringir la alimentación (Moreno et al. 1999). La tabla 1 muestra la influencia de la restricción alimenticia sobre la productividad en cerdo blanco según diversos autores.

## Restricción alimenticia y calidad de la canal

Moreno et al. (1999) no encontraron diferencias significativas entre la calidad de la canal de cerdos alimentados ad libitum y restringidos coincidiendo con los resultados de Donker et al. (1986) para el rendimiento en canal. Hay autores que consideran que no es recomendable la restricción alimentaria ya que

**Tabla 2.** Influencia de la restricción alimenticia sobre la calidad de la canal de cerdo blanco según varios autores

Restricción consumo	P2, mm <sup>1</sup>	Rto Canal, %	Fuente
Sacrificio a 90 kg			
54 %	21.4 b	-	Campbell et al. (1983). Rép/tto = 9
76%	23.7 ab	-	
Ad libitum	24.5 a	-	
EEM <sup>2</sup>	2.4	-	
Sacrificio a 100 kg <sup>3</sup>			
2 semanas			
85%	26.1	-	Prince et al. (1983). Rép/tto = 64
70%	27.0	-	
4 semanas			
85%	27.6	-	
70%	25.8	-	
EEM	0.06	-	
Sacrificio a 105 kg			
Ad libitum	30.2	80.2	Donker et al. (1986). Rép/tto = 24
85%	28.9	79.4	
72%	29.4	79.3	
Probabilidad	NS4	NS	
EEM	6.2	1.6	

<sup>1</sup> Espesor de la grasa dorsal medido entre la tercera y la cuarta últimas costillas. <sup>2</sup> Error estándar de la media. <sup>3</sup> P2: P < 0.05 Tiempo de restricción \* Nivel de restricción. <sup>4</sup> NS: P > 0.05. Medias de la misma columna con distinta letra son significativamente diferentes (P < 0.05).

si bien puede mejorar el índice de conversión y reducir el espesor de tocino dorsal (Campbell et al. 1983) va a afectar a la calidad de la grasa depositada (López-Bote et al. 2000). Nieto et al. (2003) no encontraron una disminución del porcentaje de tejido magro y un aumento del tejido adiposo como consecuencia del incremento de la energía ingerida con niveles de restricción del 60, 80 y 95% en cerdos Ibéricos de la variedad Silvela entre 15 y 50 kg de manera que no influyó sobre el espesor de la grasa dorsal a la altura de la primera y de la última costilla y de la última vértebra lumbar ni sobre la grasa de cobertura del jamón. El nivel de restricción de la alimentación no influye sobre el rendimiento de paleta o lomo pero el rendimiento en jamón es mayor cuanto menor es el grado de restricción del alimento. Las tablas 2 y 3 muestran la influencia de la restricción de la alimentación sobre la calidad de la canal en cerdo blanco y en Ibérico, respectivamente.

## Restricción alimenticia y calidad de la carne

En general los programas de restricción alimenticia están dirigidos a obtener animales con menos grasa y mayor porcentaje de magro y, por tanto, mayor rendimiento en partes nobles. Según Barton-Gade (1987) si se descuenta el efecto general sobre el engrasamiento, la administración de alimento ad libitum o restringida no parece afectar de forma marcada al contenido de grasa intramuscular y por tanto no se vería afectada la calidad sensorial de la carne. La alimentación ad libitum de los cerdos permite obtener carne con mayor terneza y jugosidad que la de los animales con alimentación restringida debido a la mayor velocidad de crecimiento y al mayor porcentaje de grasa infiltrada. A igual porcentaje de grasa intramuscular, con ali-

**Tabla 3.** Influencia del nivel de restricción de la alimentación sobre la calidad de la canal en cerdo Ibérico entre 15 y 50 kg según Nieto et al. (2003)

	Restricción alimento, %		
	60	80	95
Longitud canal, cm	58,3	59,3	58,6
Primera costilla	3,91	3,60	3,95
Última costilla	2,45	2,35	2,43
Última vértebra lumbar	2,24	2,10	2,17
Lomo, g/kg canal	48,0	44,4	45,2
Paleta, g/kg canal	256	256	251
Jamón, g/kg canal	300a	295ab	290b
Grasa cobertura jamón, g/kg jamón	178	181	179

EEM = 0,38 para la longitud de la canal, 0,137 para el EGD a la altura de la primera costilla; 0,084 para el EGD a la altura de la última costilla, 0,094 para el EGD a la altura de la última vértebra lumbar, 1,07 para el lomo, 2,9 para la paleta, 2,5 para el jamón y 7,9 para la grasa de cobertura del jamón con 24 réplicas/tratamiento y P > 0,05 excepto para el jamón donde P < 0,05

mentación ad libitum la carne presenta mayor terneza, flavor, jugosidad y apreciación final frente a dietas con restricciones del 80 o 90% respecto al consumo ad libitum. Por otro lado, la tenderización es más lenta en los animales con alimentación restringida por lo que la textura podría verse negativamente afectada si esta carne no se deja madurar durante un tiempo suficiente antes de su consumo (Candek-Potokar et al. 1998).

## Conclusiones

1. Se puede mantener un sistema de producción eficaz y sacrificar a los cerdos con unos 8 meses de vida y 135 a 155 kg de peso, fuera de la norma con las consiguientes desventajas comerciales.
2. Se puede limitar el crecimiento a unos 500 g/d para cumplir con la norma, reduciendo la ingesta de nutrientes mediante un programa de racionamiento en cebo.

## Bibliografía

A disposición de los lectores en [dgarcia@pan.etsia.upm.es](mailto:dgarcia@pan.etsia.upm.es)