ANÁLISIS DE ÁCIDOS GRASOS DE GRASA DE CERDO IBÉRICO: CROMATOGRAFÍA GASEOSA *versus* ESPECTROSCOPÍA NIR

De Pedro Sanz, Emiliano[1]; García Olmo, Juan[1]; Garrido Varo, Ana[1] y Salas Gómez, Juan[2]

(1) Dpto. Producción Animal. ETSIAM. Universidad de Córdoba

(2) Laboratorio Agroalimentario de la Junta de Andalucía Córdoba

INTRODUCCIÓN

La alimentación que recibe el cerdo Ibérico en el período final de cebo influye de forma notable en la composición de sus grasas. (Izquierdo y Nieto, 1989; De Pedro y Secondi, 1991; De Pedro, 1994; Vidal-Aragón, 1996) y así mismo en la calidad sensorial de los productos (Vidal-Aragón, 1996). En consecuencia, el contenido en ácidos grasos mayoritarios (palmítico, esteárico, oleico y linoleico) de la grasa subcutánea ha sido considerado como uno de los criterios a tener en cuenta a la hora de determinar la calidad de las partidas de cerdos Ibéricos acogidas al "contrato-tipo homologado de compraventa de cerdos Ibéricos cebados con destino a su sacrificio y elaboración" (CTH), publicado en el BOE al comienzo de cada campaña. Según el contenido en dichos ácidos grasos, de una muestra representativa de toda la partida (media de muestras individuales elegidas al azar), la partida se clasifica en el tipo "bellota", "recebo" o "pienso".

La composición en ácidos grasos se determina por cromatografía gaseosa, la cual en opinión de Codony (1991), resulta imprescindible para la obtención de resultados fiables en el control analítico de las grasas. No obstante, para realizar un análisis individualizado de animales, que pudiese poner de relieve la calidad de cada animal, tiene limitantes de orden práctico para su implantación generalizada en el control de todos los animales producidos, por su alto coste y el tiempo necesario para realizar cada análisis.

Trabajos de investigación básica realizados en el Departamento de Producción Animal de la Universidad de Córdoba han mostrado la potencialidad de la técnica de Espectroscopía en el Infrarrojo Cercano (NIRS) para la caracterización de canales de cerdo Ibérico en función del régimen alimenticio recibido (De Pedro *et al.*, 1992, 1995, 1997; Hervás *et al.*, 1994).

El objetivo del presente trabajo es evaluar la utilización de la técnica NIRS en la determinación de ácidos grasos para la clasificación individualizada de canales de cerdos Ibéricos, como alternativa a la clasificación de las partidas en base a una muestra de grasa media, representativa de esa partida y analizada por cromatografía gaseosa (CG).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar este trabajo se han utilizado muestras de grasa pertenecientes a 372 partidas de cerdos Ibéricos, acogidos a la Denominación de Origen "Jamón de Huelva", (campañas 96/97 y 97/98). Se tomaron, como media, muestras de grasa subcutánea (de la zona coxal) del 50% de animales de cada partida. La muestra media representativa de la partida se obtuvo tomando una porción de grasa (sin cuero ni magro) de cada una de las muestras tomadas en el matadero. Se introdujeron en un recipiente de cristal y se realizó la fusión de la grasa, mediante horno microondas (De Pedro *et al*, 1996).

Los espectros de las muestras de grasa líquida se obtuvieron, mediante un espectrofotómetro Foss-NIRSystem 6500 System I (rango de 400 a 2500 nm; intervalos de 2 nm), equipado con un módulo de giro. La presentación de las muestras se realizó con una cápsula de 0,1 mm de paso óptico y fondo de material reflectante (ref. IH-0345). La recogida de datos espectrales se efectuó con el software ISI NIRS 3 versión 3.11 (Infrasoft International, Port Matilda, PA, USA). Simultáneamente se fundió también la muestra individual perteneciente a cada individuo de la partida, obteniéndose el correspondiente espectro, de igual modo al que se ha indicado para la muestra media.

La determinación del contenido en ácidos grasos, de cada muestra media de grasa fundida, se realizó mediante CG en el Laboratorio Agroalimentario de la Junta de Andalucía de Córdoba, siguiendo el protocolo descrito por García-Olmo (1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se recogen los principales estadísticos de la ecuación de calibración obtenida para la determinación del contenido en ácidos grasos de grasa subcutánea de cerdo Ibérico mediante la tecnología NIRS. En ella se puede ver que en todos los ácidos grasos se cubre el rango de valores habituales en muestras de grasa de cerdo Ibérico, sometidos a diferentes regímenes alimenticios. Los valores de r^2 y error típico de validación cruzada (ETVC) de las ecuaciones obtenidas, dan garantía de los valores de % de ácidos grasos a estimar mediante la predicción por NIRS (García-Olmo, 1998).

Tabla 1: Estadísticos de la población muestral y de la ecuación de calibración global

Variable	Media	Rango	DT	ETVC	r^2
%C16:0	21,1	17,4 – 25,3	1,5	0,28	0,96
%C18:0	10,7	7,7 – 14,9	1,4	0,24	0,97
%C18:1	52,3	45,0 – 58,1	2,5	0,25	0,99
%C18:2	9,4	6,8 – 13,5	1,3	0,18	0,98

Esta ecuación se evaluó en diversas muestras de grasa de partidas de la campaña 97/98. En la Tabla 2 se muestra el contenido de ácidos grasos de la muestra media, de tres de las partidas, determinado por CG y estimado por NIRS, así como la media de los valores obtenidos por NIRS de las muestras individuales de cada partida. En dicha tabla se aprecia la gran similitud existente entre los valores de ácidos grasos obtenidos por cada uno de los métodos utilizados, lo cual pone en evidencia que la tecnología NIRS podría ser utilizada para la estimación de ácidos grasos en grasa de cerdo Ibérico.

Tabla 2: Porcentaje de ácidos grasos de grasa subcutánea determinado por cromatografía gaseosa y estimado por NIRS en diversas partidas de animales

Acido Graso	Partida 1 (n=39)			Partida 2 (n=30)			Partida 3 (n=14)		
	CG[1]	NIRS[2]	Media NIRS[3]	CG[1]	NIRS[2]	Media NIRS[3]	CG[1]	NIRS[2]	Media NIRS[3]
%C16:0	22	22,2	22,1	20,5	20,4	20,4	22,9	23,7	22,8
%C18:0	11,6	11,4	11,5	9,3	9,3	9,2	12,4	12,5	12,5
%C18:1	51,5	51,1	51,2	53,9	54,1	54,4	49,1	48,3	48,7
%C18:2	8,7	9,1	8,9	9,3	9,4	9,3	8,9	8,8	8,9

1: Resultados de la muestra media representativa obtenidos por cromatografía de gases;
2: Resultados de la muestra media representativa obtenidos por NIRS;
3: Resultados obtenidos por estimaciones de la media de las predicciones NIRS de las muestras individuales de la partida.

Ahora bien, cuando se analizan individualmente las partidas se observa una variabilidad importante en ellas y los valores de la media representativa de la partida no suelen ser similares a los de los individuos. Así en la Tabla 3 se recoge el % de ácidos grasos de cada animal de la partida 2, así como el de la media determinado por CG y por NIRS. En ella podemos ver cómo, p.ej., el % de C18:0 oscila entre valores de 49% y 57%, o el de C16:0 entre 18% y 23%. Si aplicásemos los criterios del CTH a la composición media de la partida, ésta sería clasificada del tipo bellota, tanto si se utilizan los valores de ácidos grasos obtenidos por CG como por NIRS. Pero si estos criterios de clasificación los aplicamos a cada individuo, observamos que algunos animales serían catalogados del tipo "bellota" (8), otros del tipo "recebo" (12) y el resto (10) del tipo "pienso".

Por tanto, dada la mayor rapidez de análisis y el menor coste analítico de la técnica NIRS, ésta permitiría realizar la estimación de ácidos grasos de muestras individuales de partidas de cerdo Ibérico, pudiendo clasificar mediante el CTH, no sólo la partida en conjunto a través de la muestra media representativa, sino también cada una de las canales que compongan dicha partida y por tanto cada pieza.

Tabla 3. Porcentaje de ácidos grasos de la grasa subcutánea de cada muestra perteneciente a la partida 2

Muestra	%C16:0	%C18:0	%C18:1	%C18:2
1	18,8	8,8	56,0	9,9
2	21,2	9,3	53,0	9,2
3	21,0	9,6	54,6	8,2
4	21,7	10,7	52,2	8,6
5	18,7	9,7	55,7	9,5
6	20,7	9,5	53,9	9,3
7	19,4	6,8	55,9	10,7
8	19,4	9,1	54,7	10,5
9	19,6	7,1	55,8	10,2
10	18,4	11,1	55,9	9,4
11	23,5	11,5	50,0	8,4
12	20,1	9,2	54,8	9,2
13	21,1	9,4	54,7	8,3
14	20,6	9,9	54,0	8,9
15	21,0	9,1	53,0	9,9
16	18,4	8,0	57,0	9,9
17	19,5	9,2	55,5	9,6
18	20,1	11,7	52,7	9,6
19	21,8	9,9	52,4	8,9
20	17,9	9,4	57,4	9,1
21	21,0	9,1	52,8	10,2
22	21,5	9,4	53,6	8,8
23	19,9	8,5	54,9	9,8
24	21,1	9,5	53,1	9,6
25	21,2	7,4	54,2	9,6
26	20,5	7,6	55,8	8,6
27	20,7	7,9	55,6	8,6
28	22,1	11,1	51,1	9,2
29	19,0	9,9	56,1	8,9
30	20,7	5,2	56,3	9,5
Media	20,4	9,2	54,4	9,3
Valores CG	20,5	9,3	53,9	9,3

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de la Empresa Pública Dap, la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, los técnicos de Denominación de Origen "Jamón de Huelva", y del Servicio Centralizado NIRS-Banco de Muestras de la Universidad de Córdoba, cuya instrumentación, software, información bibliográfica y equipamiento informático, han sido utilizados en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Codony R. 1991. Alimentación, Equipos y Tecnología, 5: 53-65.

De Pedro, E. y Secondi, F. 1991. ITEA, tomo II, 11: 455-457.

De Pedro, E.J., Garrido, A., Bares, I., Casillas, M., y Murray, I. 1992. "Near infra-red spectroscopy Bridging the Gap between Data Analysis and NIR Applications:" p 345-348.

De Pedro, E. 1994. El cerdo Ibérico. Jornadas Técnicas COVAP.p. 63-81.

De Pedro, E; Garrido A.; Lobo, A; Dardenne, P. y Murray, I., 1995. Leaping ahead with Near Infrared Spectroscopy. p: 291-295.

De Pedro, E., Casillas, M., y Miranda, C.M., 1996. Meat Science vol 45, nº 1: 45-51.

De Pedro, E., Garrido, A., Martínez, M.L., Angulo, F. y García, J. 1997. ITEA, tomo II, 18:661-663.

García-Olmo J. 1998. I Accesit VIII Premio FEDNA para Jóvenes Investigadores.

Hervas, C., Garrido, A., Lucena, B., Garcia, N. y De Pedro, E. 1994. Journal of Near Infrared Spectroscopy, Vol. 2: 177-184.

Izquierdo, L. y Nieto, P. 1989. Avances en la tecnología del jamón curado. II Jornadas Técnicas sobre el jamón curado. Valencia, pp 65-85.

Vidal-Aragón, M.C. 1996.Tesis Doctoral Universidad de Extremadura.254 pp.