

# EFECTOS DEL VALOR DE YODO DE LA DIETA SOBRE LA CALIDAD DE GRASA DE LA CANAL EN PORCINO

J.M. Benz<sup>1</sup>, M.D. Tokach<sup>1</sup>, S.S. Dritz<sup>2</sup>, J.L. Nelssen<sup>1</sup>, J. M. DeRouchey<sup>1</sup>, R.C. Sulabo<sup>1</sup> y R.D. Goodband<sup>1</sup>. 2013. PV ALBEITAR 30/2013

1. Department of Animal Sciences and Industry, College of Agriculture  
2. Food Animal Health and Management Center, College of Veterinary Medicine  
Kansas State University (Estados Unidos)

Traducido por Teresa García, Albéitar, [albeitar@grupoasis.com](mailto:albeitar@grupoasis.com)  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

[Volver a: Producción porcina en general](#)

## INTRODUCCIÓN

El valor de yodo (VI) de una fuente de grasa es una estimación de los ácidos grasos insaturados que presenta. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del valor de yodo de la dieta en la composición de los ácidos grasos de las canales.

En las dietas para ganado porcino se han incluido con éxito ingredientes alternativos como la harina de soja extruida (HSE) y los granos secos de destilería con solubles (DDGS) (Webster *et al.*, 2003; Stein y Shurson, 2009). Sin embargo, estos dos alimentos aumentan la cantidad de grasas insaturadas de la dieta y, por lo tanto, pueden influir en la calidad de grasa de la canal. El aumento de la concentración de ácidos grasos insaturados en las canales de los cerdos puede resultar en grasa blanda, que afecta a las características de procesamiento y a la capacidad de los productos derivados para satisfacer las especificaciones de exportación (Carr *et al.*, 2005).

El valor de yodo (VI) de una fuente de grasa es una estimación de la proporción de ácidos grasos insaturados que presenta. Por lo tanto, el VI de la grasa de la canal es un indicador indirecto del porcentaje de ácidos grasos insaturados, de la falta de consistencia de la grasa o de su rancidez. Utilizando el contenido en grasa de una dieta y el VI de la fuente de grasa en la dieta, Madsen *et al.* (1992) y Boyd *et al.* (1997) desarrollaron ecuaciones para predecir el VI de la grasa dorsal, calculando el valor de yodo de un producto alimentario (VIP). Sin embargo, los datos sobre la validez de estas ecuaciones son limitados. Del mismo modo, la relación entre las dietas múltiples con VIP similares pero de diferentes fuentes y porcentajes de grasa alimentaria no se ha evaluado. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del VIP alimentario en la composición de los ácidos grasos de las canales de cerdos finalizados.

## ANIMALES Y DIETAS

Para la realización del trabajo, llevado a cabo en la Universidad de Kansas (Estados Unidos) durante 83 días, se utilizaron 120 machos castrados híbridos de línea materna, con un peso medio corporal inicial de 47,9±3,6 kg. Los cerdos se dividieron en grupos según su peso y se asignaron a uno de los seis tratamientos, con 10 réplicas por tratamiento. Los diferentes tratamientos alimentarios se administraron en tres fases: desde el inicio del experimento hasta el día 26, del día 26 al 55 y del 55 al día 83; y se formularon para obtener tres concentraciones de VIP en cada fase: baja, media o alta. Los tratamientos consistieron en: (1) una dieta control de harina de maíz y soja sin grasa añadida (bajo VIP); (2) harina de soja y maíz extruido (HSME) sin grasa añadida (VIP medio); (3) harina de maíz y soja con un 15% de DDGS y grasa blanca (DDGS+GB; VIP medio); (4) harina de maíz y soja con bajo contenido en grasa blanca (VIP medio); (5) dieta de maíz y harina de soja extruida con un 15% de DDGS (VIP alto); y (6) harina de maíz y soja con alto contenido en grasa blanca (VIP alto). El VIP de la dieta se calculó como:

$$\text{(VI de los lípidos de la dieta x porcentaje de lípidos alimenticios) x 0,10}$$

(Madsen *et al.*, 1992)

mediante el uso de los perfiles de ácidos grasos analizados y el VI de DDGS, HSE y GB. La cantidad de ingredientes de la dieta en cada fase se modificó para mantener el mismo VIP para los tratamientos 2, 3 y 4 (VIP medio) y para los tratamientos 5 y 6 (VIP alto). Los valores VIP calculados en las fases 1 a 3 fueron 34,4; 36,3 y 37,2 para los niveles bajos; una media de 48,1, 52,3, y 46,3 para los niveles medios; y un 56,2, 60,3, y 54,3 para los niveles altos, respectivamente.

Al final de los 83 días de la prueba, todos los cerdos se tatuaron individualmente y se enviaron a una planta de procesado a 250 km (St. Joseph, Missouri, EE. UU.), en la que, aproximadamente dos horas después de la in-

tensa refrigeración, se retiró la parte derecha de la papada de las canales con un corte perpendicular al hombro. Además, se tomaron aproximadamente 100 g de muestra de la grasa dorsal de la zona de décima costilla de la línea media de la canal. Se intentó retirar todas las capas de grasa dorsal.

### COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE LA CANAL

En cuanto a la grasa dorsal, los cerdos alimentados con las dos dietas que contenían un 15% de DDGS presentaron mayores concentraciones de ácido linoleico y ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) ( $P<0,02$ ) y menores concentraciones de ácido oleico y ácidos grasos saturados (AGS) ( $P<0,05$ ) que los cerdos alimentados con los otros tratamientos (*tabla*). Como resultado, las relaciones AGPI/AGS y AGI:AGS de la grasa dorsal fueron más altas ( $P<0,05$ ) en los cerdos alimentados con DDGS. Los cerdos alimentados con las dietas HSE presentaron mayores concentraciones de ácido linoleico y AGPI ( $P<0,05$ ) y menores de AGS y ácido oleico ( $P<0,05$ ), en comparación con los cerdos alimentados con las dietas control, baja GB o alta GB. Los cerdos alimentados con las dietas HSE presentaron una mayor relación AGPI:AGS ( $P<0,05$ ) que los alimentados con la dieta control o las dietas con GB. Los cerdos alimentados con dietas bajas o altas en GB presentaron concentraciones de ácido linoleico y AGPI totales en la grasa dorsal que no fueron diferentes ( $P>0,10$ ) a la de los cerdos alimentados con la dieta control; sin embargo, la concentración de AGS fue menor ( $P<0,05$ ) en los cerdos alimentados con las dietas GB que en los alimentados con la dieta control. Por el contrario, los cerdos alimentados con dietas bajas o altas en GB presentaron mayor concentración de ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) ( $P<0,05$ ) en la grasa dorsal que aquellos alimentados con las dietas de HSE o con DDGS. Los cerdos alimentados con dietas bajas o altas en GB presentaron una ratio similar de AGPI/AGS ( $P>0,10$ ) a la de los cerdos alimentados con la dieta control. Los cerdos alimentados con la dieta control presentaron una mayor concentración de AGS ( $P<0,01$ ) en la grasa dorsal en comparación con los alimentados con todas las otras dietas.

Efecto del valor de yodo de un producto alimenticio (VIP) en la composición de ácidos grasos de muestras de grasa dorsal a nivel de la 10ª costilla y de papada <sup>1</sup> .							
Muestras	VIP						SE
	Bajo	Medio			Alto		
	Control	HSE <sup>2</sup>	DDGS <sup>3</sup> +GB <sup>4</sup>	Baja GB	HSME+DDGS	Alta GB	
Grasa dorsal							
Ácido linoleico (18:2n6) (%)	11,16 <sup>a</sup>	14,44 <sup>b</sup>	17,27 <sup>c</sup>	11,75 <sup>a</sup>	18,39 <sup>c</sup>	11,32 <sup>a</sup>	0,55
Valor de yodo (g/100 g)	59,92 <sup>a</sup>	64,99 <sup>b</sup>	69,34 <sup>c</sup>	62,11 <sup>a</sup>	70,78 <sup>c</sup>	61,82 <sup>a</sup>	0,94
Papada							
Ácido linoleico (18:2n6) (%)	10,98 <sup>a</sup>	13,78 <sup>b</sup>	14,85 <sup>b</sup>	11,57 <sup>a</sup>	16,13 <sup>c</sup>	11,82 <sup>a</sup>	0,43
Valor de yodo (g/100 g)	64,60 <sup>a</sup>	68,80 <sup>c</sup>	70,16 <sup>d</sup>	66,25 <sup>b</sup>	72,30 <sup>e</sup>	67,09 <sup>bc</sup>	0,61

<sup>a,b,c,d</sup>Medias en una misma fila con diferentes superíndices difieren estadísticamente ( $P\leq 0,05$ ).

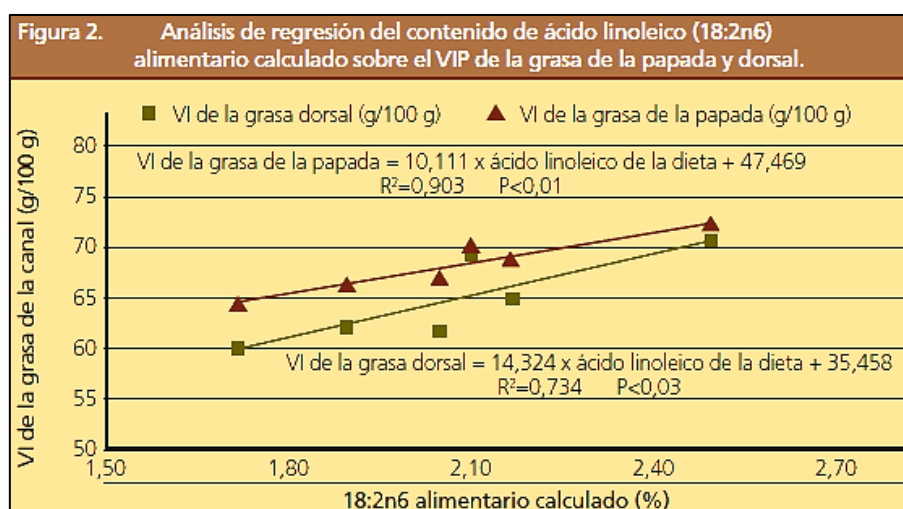
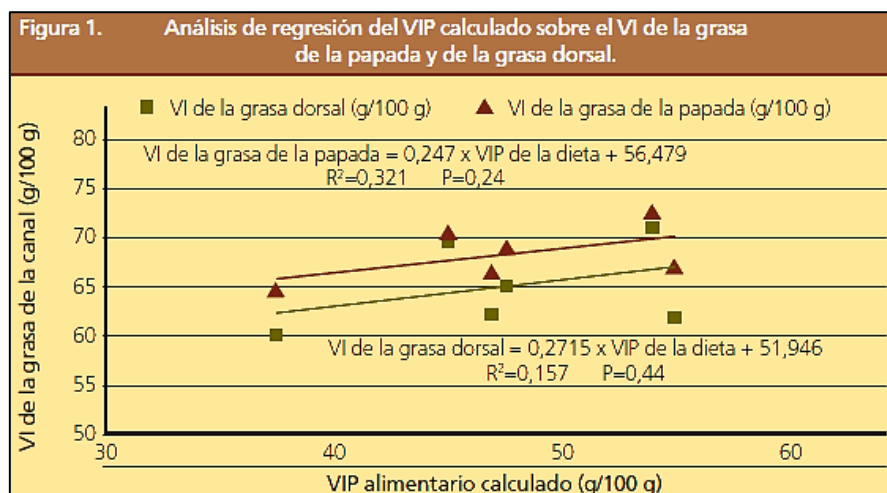
<sup>1</sup>Total de 120 cerdos (peso final aproximado de 125 kg) con dos cerdos por corral y 10 corrales por tratamiento.

<sup>2</sup>Harina de soja extruida. <sup>3</sup>Granos secos de destilería con solubles. <sup>4</sup>Grasa blanca.

Para la grasa de la papada, los cerdos alimentados con dietas con un 15% DDGS o HSE presentaron mayores concentraciones de ácido linoleico, AGPI y AGPI:AGS ( $P<0,05$ ) y menores concentraciones de ácido oleico y AGS ( $P<0,05$ ) que los cerdos alimentados con la dieta control o las dietas con GB. Los cerdos alimentados con HSE+15% de DDGS tuvieron mayores concentraciones de ácido linoleico, AGPI y ratio AGPI:AGS ( $P<0,05$ ) que los cerdos alimentados con un 15% de DDGS+GB. Los cerdos alimentados con dietas con GB presentaron concentraciones de ácido linoleico, ácido oleico, AGMI y AGPI en la grasa de la papada que no difería de las de los cerdos alimentados con la dieta control ( $P>0,10$ ). Sin embargo, la concentración de AGS fue menor en los cerdos alimentados con dietas con GB que en los que ingirieron la dieta control ( $P<0,05$ ). Los cerdos alimentados con la dieta control o con dietas con GB presentaron una mayor concentración de AGMI que los cerdos alimentados con cualquiera de las dietas HSE o DDGS ( $P<0,05$ ). Los cerdos alimentados con la dieta control presentaron una mayor concentración de AGS ( $P<0,01$ ) en la grasa de la papada que los cerdos alimentados con todas las otras dietas.

Los cerdos alimentados con las dietas con un 15% de DDGS presentaron mayor VI de la grasa dorsal y de la papada que aquellos animales alimentados con todas las otras dietas ( $P<0,05$ ). Los cerdos alimentados con DDGS+HSE presentaron mayor VI que los cerdos alimentados con DDGS+GB ( $P<0,05$ ). Los cerdos alimentados con HSE también presentaron mayor VI que los cerdos alimentados con la dieta control o con las dietas con GB ( $P<0,05$ ), aunque la diferencia en la grasa de la papada con

los cerdos alimentados con alto GB fue sólo numérica ( $P>0,10$ ). Los cerdos alimentados con dietas con GB presentaron mayor VI de la papada que los que recibieron la dieta control ( $P<0,05$ ), pero no se observaron diferencias significativas en el VI de la grasa dorsal ( $P>0,10$ ). Los cerdos alimentados con la dieta control presentaron el menor VI de la grasa de la papada ( $P<0,01$ ). Cuando se relacionaron los niveles de VIP calculados de las dietas suministradas en la fase 3 con el VI de la grasa dorsal y de la papada se encontró poca relación ( $P> 0,10$ ; *figura 1*). Sin embargo, la concentración calculada de ácido linoleico de la dieta fue un mejor predictor del VI de la grasa dorsal y de la papada ( $P<0,05$ ; *figura 2*), ya que explicó el 73,4% y el 90,3% de la variabilidad observada en el VI de la grasa dorsal y de la papada.



## DISCUSIÓN

El VI de la grasa de la canal proporciona una estimación global de la insaturación de los ácidos grasos que puede servir como un indicador indirecto de la firmeza de la grasa de la canal o de la rancidez (Hugo y Roodt, 2007). El rango de un VI de la grasa aceptable va desde 70 (Barton-Gade, 1987; Madsen *et al.*, 1992; NPPC, 2000) a 75 g/100 g de grasa (Boyd *et al.*, 1997), pero algunas plantas de envasado de Estados Unidos han puesto el máximo VI de la grasa de la papada en 73 g/100 g. El VI de la grasa dorsal y de la papada fue inferior a 73, independientemente del VIP de la dieta. El hecho de que alimentar con dietas que contengan DDGS supone los mayores valores de VI de grasa concuerda con observaciones anteriores (Stender y Honeyman, 2008; Xu *et al.*, 2010).

El nivel de grasa bruta en la dieta parece tener poca relación con el VI de la grasa de la canal. Por ejemplo, los DDGS+GB tenían un contenido de grasa menor, pero mayor proporción de AGPI que la dieta con alto contenido en GB. Debido a que los AGPI de la dieta son los inhibidores más eficaces de la síntesis de novo de ácidos grasos (Clarke *et al.*, 1990; Bee *et al.*, 1999, 2002), pueden tener un efecto mayor en el VI de la grasa de la canal que lo que predicen las ecuaciones indicadas. Este parece ser el caso en este estudio, porque los cerdos alimentados con DDGS+GB presentaron considerablemente más VI de la grasa dorsal y de la papada que los cerdos alimentados con la dieta con alto contenido en GB.

Algunas plantas comerciales de envasado estadounidenses toman muestras de la grasa de la papada para controlar el VI de la grasa de la canal, ya que es fácil de recoger y no afecta al valor de los otros cortes. Sin embargo, los resultados de este estudio sugieren que aunque la tendencia de los cambios en el VI de los dos depósitos de grasa es similar, la magnitud de la respuesta puede ser diferente. Por ejemplo, tanto el VI de la grasa dorsal y de la papada aumentó en cerdos alimentados con DDGS en comparación con los cerdos alimentados con la dieta control; sin embargo, el incremento medio del VI de la grasa de la papada fue sólo del 65% (6,6 vs 10,1% de unidades) de la tasa de cambio en el VI de la grasa dorsal. En general, los resultados sugieren que el VI de la grasa de la papada puede ser capaz de predecir la tendencia general de los cambios en el VI de otros depósitos de grasa (por ejemplo, de la grasa dorsal); sin embargo, no predicen con exactitud el VI de la grasa dorsal.

Según lo previsto, los niveles de VIP analizados en cada fase siguieron una tendencia ascendente. El alto grado de asociación lineal entre los valores calculados y analizados de VIP alimentarios sugiere que la ecuación desarrollada por Boyd *et al.* (1997) es válida para predecir el VIP de una dieta actual. Se esperaba que los tratamientos formulados con similar VIP tendrían VI de la grasa dorsal parecidos; sin embargo, los resultados no apoyaron esta hipótesis. Aunque la dieta de control se formuló para un VIP bajo, el VI de la grasa dorsal de los cerdos control fue similar a la de los cerdos alimentados con bajo contenido de GB y alto contenido de GB, que se formularon con un VIP medio y alto, respectivamente. Para los tratamientos formulados como medios (HSME, DDGS+GB y bajo contenido en GB) y alto VIP (HSME+DDGS y alto contenido en GB), cada tratamiento dentro del nivel de VIP resultó significativamente diferente en el VI de la grasa dorsal. Por lo tanto, el VIP por sí solo no fue un predictor exacto del VI de la grasa de la canal cuando la grasa alimentaria difiere en la concentración y en el grado de insaturación. Sin embargo, la concentración alimentaria de C18: 2n6 calculada fue un mejor predictor del VI de la grasa dorsal y de la papada. Esto puede ser debido al hecho de que la concentración de C18: 2n6 en la grasa del cerdo es el ácido graso más abundante y se deriva principalmente de fuentes de grasas dietéticas (Rosenvold y Andersen, 2003). Así mismo, Wood *et al.* (2003) observaron que el C18: 2n6 mostró la mayor correlación con la firmeza de la grasa.

En conclusión, ingredientes con altos niveles de grasas insaturadas, como HSE y DDGS tuvieron un mayor impacto en el VI de la grasa que la GB, aun cuando el VIP alimentario fue similar. Por lo tanto, el VIP no fue un buen predictor del VI de la grasa dorsal cuando las dietas se formularon en los mismos niveles de VIP de diferentes fuentes de grasa y con diversos grados de insaturación de ácidos grasos. La concentración alimentaria de ácido linoleico fue un mejor predictor del VI de la grasa la canal que el VIP de la dieta. La grasa de la papada puede ser capaz de predecir la tendencia general de los cambios de VI; sin embargo, sobreestima el VI de la grasa dorsal.



En el estudio se evaluaron los efectos del valor de yodo en la composición de los ácidos grasos de la canal.

[Volver a: Producción porcina en general](#)