

## Efecto de varias fuentes de lípidos sobre la digestibilidad de los nutrientes y ácidos grasos en dietas para cerdos en crecimiento

### Effects of different fats on nutrient and fatty acid digestibilities in growing pigs

Michelangeli<sup>1</sup>, C; Lugo<sup>2</sup>, A.; Pacheco<sup>3</sup>, S; Campos<sup>3</sup>, J.

<sup>1</sup> Centro de Bioquímica Nutricional, Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Venezuela. [coromiche@yahoo.com](mailto:coromiche@yahoo.com)

<sup>2</sup> Universidad Rómulo Gallegos, Departamento de Nutrición, Venezuela

<sup>3</sup> PROCRIA, Venezuela.

#### Resumen

Para evaluar el efecto del aceite de palmiste, ácidos grasos libres, grasa animal y lecitina de maíz sobre la digestibilidad fecal aparente de la materia seca, proteína, energía, grasa y ácidos grasos, se condujo un experimento de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado, empleando 20 cerdos en etapa de iniciación (4 cerdos/dieta), replicado en 4 periodos consecutivos. Cada animal fue considerado como una unidad experimental (4 UE/tratamiento). Las dietas experimentales se prepararon incorporando en la dieta basal 9% de una grasa determinada (kg/kg). La cantidad de alimento suministrado fue equivalente al 7% del peso metabólico de los animales. Cada periodo experimental comprendió 7 días de adaptación a las dietas y 5 días de recolección total de las heces. Muestras de las dietas experimentales y de las heces fueron analizadas para contenido de materia seca, proteína, grasa, energía bruta (bomba calorimétrica adiabática) y perfil de ácidos grasos. Los resultados muestran que la digestibilidad de la energía, materia seca, proteína y grasa no fueron afectados por las fuentes de grasas evaluadas. Sin embargo, la digestibilidad de las dietas con ácidos grasos libres o grasa animal fueron mas bajas ( $P < 0.05$ ) que para las otras fuentes de lípidos. El ácido palmítico de la dieta AGL, presento la mas alta digestibilidad de todas las fuentes de lípidos ensayados ( $P < 0.05$ ). En general, el ácido esteárico (18:0) exhibió la mas baja digestibilidad en comparación con el resto de los ácidos grasos. El ácido palmítico de la dieta AGL, presento la mas alta digestibilidad de todas las fuentes de lípidos ensayados ( $P < 0.05$ ).

**Palabras clave:** Lechones, digestibilidad, grasa dietética

#### Introducción

Investigaciones recientes han revelado que la digestión de los lípidos dietéticos está asociada con su estructura y composición de estos lípidos (Lowe, 2002). Estas diferencias constituyen uno de los factores más importantes que determina no solo el valor nutritivo de una fuente de lípido en particular sino la digestibilidad de los nutrientes y de la energía de la dieta como un todo ((Jorgensen et al., 2000). El aceite de coco, con una alta proporción de ácidos grasos de cadena corta en su composición tiene una digestibilidad superior al 80% en cerdos post destete, en comparación con la grasa animal o aceite de maíz en cuya composición figuran ácidos grasos de cadena larga (Song et al., 2000). El presente estudio, fue conducido para evaluar el efecto de cuatro diferentes fuentes de lípidos (aceite de palmiste, ácidos grasos libres, grasa animal y lecitina de maíz) con diferente composición de ácidos grasos sobre la digestibilidad aparente de los nutrientes y ácidos grasos, en cerdos en la etapa de iniciación.

#### Materiales y Métodos

Una dieta basal (DB), tipo maíz - soya, sin grasa añadida, fue formulada para cubrir o exceder los requerimientos para cerdos en etapa de iniciación. Las dietas experimentales se prepararon utilizando la dieta basal sustituida al 9% peso a peso, por las diferentes fuentes de lípidos evaluadas: aceite de palmiste (AP), ácidos grasos libres (AGL), grasa animal (GA) y lecitina de maíz (LM). Veinte cerdos machos, castrados, con peso promedio de 6 Kg, fueron asignados a 5 dietas experimentales (4cerdos/dieta), de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado. Las pruebas de balance, fueron replicadas en cuatro periodos consecutivos. Los animales fueron alojados individualmente en jaulas metabólicas, con libre acceso al agua y alimento. Cada animal fue considerado como una unidad experimental (4 UE/tratamiento). La cantidad de alimento suministrado fue equivalente al 7% del peso metabólico de los animales. Cada periodo experimental comprendió 7 días de adaptación a las dietas y 5 días de recolección total de las heces. Muestras de las dietas experimentales y de las heces fueron analizadas para contenido de materia seca, proteína, grasa (AOAC, 1984) y energía bruta (bomba calorimétrica adiabática, Modelo Parr, Moline, Illinois). El perfil de ácidos

grasos se realizó por cromatografía de gases (cromatógrafo VARIAN 3400). El cálculo de la digestibilidad aparente de los nutrientes y de los ácidos grasos de las dietas experimentales se realizó de acuerdo a Michelangeli et al. (2004).

### Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestra que los coeficientes de digestibilidad de la energía, materia seca, proteína y grasa fueron, en general altos, sugiriendo que la adición de grasas no afectó de forma significativa la digestión. Sin embargo, las digestibilidades de las dietas con ácidos grasos libres o grasa animal fueron más bajas ( $P < 0.05$ ) que para las dietas con las otras fuentes de lípidos. Resultados similares fueron reportados por Cera et al. (1988) trabajando con grasa animal y aceite de coco en dietas para cerdos post destete. En el presente trabajo, una menor digestibilidad de la proteína se observó cuando se incluyó grasa animal a la dieta, en particular con las dietas con AGL y GA ( $P < 0.005$ ). La digestibilidad de la grasa en la DB fue más baja ( $P < 0.005$ ) que la de las demás dietas experimentales, probablemente debido al bajo nivel de grasa de la dieta basal. En relación con la digestibilidad de los ácidos grasos, se observa en la Tabla 2 que en general, la digestibilidad de los ácidos grasos saturados disminuye a medida que se incrementa la longitud de la cadena. Los ácidos grasos insaturados de cadena larga (18:1 y 18:2) fueron más digestibles que el saturado (18:0) con igual longitud de cadena (96 vs. 74%). El ácido palmítico de la dieta AGL, presentó la más alta digestibilidad de todas las fuentes de lípidos ensayados ( $P < 0.05$ ). En general, el ácido esteárico (18:0) exhibió la más baja digestibilidad, comparado con el resto de los ácidos grasos. El ácido oleico, fue similarmente bien digerido en todas las grasas. Solo el ácido linoléico presente en la dieta con AGL fue menos digestible ( $P < 0.05$ ) que en el resto de las otras grasas.

### Conclusiones

Nuestros resultados confirman que el perfil de ácidos grasos de la grasa dietética afecta la utilización de los nutrientes de la dieta como un todo. De todas las fuentes de lípidos evaluadas, el aceite de palma y la lecitina de maíz, fueron las más digestibles y por lo tanto tuvieron los más altos valores de energía digestible ( $P < 0.05$ ) para cerdos en etapa de iniciación.

### Literatura Citada

- Cera, K., D. Mahan and G. Reinhart. 1988. Weekly digestibilities of diets supplemented with corn oil, lard or tallow by weanling swine. *J. Anim. Sci.* 66: 1430-1437.
- Jørgensen, H., V. Gabert, M. Hedemann, and S. Jensen. 2000. Digestion of fat does not differ in growing pigs fed diets containing fish oil, rapeseed oil or coconut oil. *J. Nutr.* 130: 852-857.
- Lowe, M. 2002. The triacylglycerol lipases of the pancreas. *J. Lipid Res.* 43: 2007-2016
- Michelangeli, C., G. Pérez, A. Méndez y L. Sivoli. 2004. Digestibilidad ileal y fecal en cerdos, del nitrógeno, aminoácidos, energía y componentes de la pared celular de granos tostados de *Canavalia ensiformis*. *Zootecnia Tropical* 22: 23-30
- Song, J., J. Fujimoto and T. Miyazawa. 2000. Polyunsaturated (n-3) fatty acids susceptible to peroxidation are increased in plasma and tissue lipids of rats fed docosahexaenoic acid-containing oils. *J. Nutr.* 130: 3028-3033.

Tabla 1. Digestibilidad fecal de la energía, materia seca, proteína y grasa de cerdos alimentados con una dieta basal, y dietas con aceite de palmiste (AP), ácidos grasos libres (AGL), grasa animal (GA) y lecitina de maíz (LM).<sup>1</sup>

Dieta	Digestibilidad Fecal (%)			
	Energía	Materia Seca	Proteína (Nx6,25)	Grasa
DB	95.8 <sup>a</sup>	93.8	92.2 <sup>a</sup>	77.8 <sup>c</sup>
AP	94.9 <sup>a</sup>	93.1	92.1 <sup>a</sup>	98.3 <sup>a</sup>
AGL	92.0 <sup>b</sup>	93.9	90.3 <sup>ab</sup>	93.6 <sup>b</sup>
GA	91.5 <sup>b</sup>	92.1	89.5 <sup>b</sup>	92.0 <sup>b</sup>
LM	93.8 <sup>a</sup>	92.9	91.1 <sup>ab</sup>	94.2 <sup>b</sup>
EE <sup>2</sup>	1.2	1.1	2.2	5.0

<sup>1</sup> Letras diferentes entre valores de una columna dada indican diferencias significativas (P<0.05).

<sup>2</sup> Error estándar. n=4

Tabla 2. Digestibilidad fecal de los ácidos grasos, de cerdos alimentados con una dieta basal, y dietas con aceite de palmiste (AP), ácidos grasos libres (AGL), grasa animal (GA) y lecitina de maíz (LM).

Dieta	Digestibilidad Fecal de los Ácidos Grasos (%)				
	14:0	16:0	18:0	18:1	18:2
DB	81.2 <sup>c</sup>	67.9 <sup>c</sup>	68.2 <sup>c</sup>	82.6 <sup>b</sup>	98.1 <sup>a</sup>
AP	97.9 <sup>a</sup>	93.4 <sup>b</sup>	89.3 <sup>a</sup>	98.2 <sup>a</sup>	97.9 <sup>a</sup>
AGL	92.2 <sup>b</sup>	99.6 <sup>a</sup>	60.0 <sup>d</sup>	93.3 <sup>a</sup>	80.2 <sup>b</sup>
GA	92.3 <sup>b</sup>	95.4 <sup>b</sup>	78.9 <sup>b</sup>	98.1 <sup>a</sup>	97.8 <sup>a</sup>
LM	98.2 <sup>a</sup>	91.6 <sup>b</sup>	59.9 <sup>d</sup>	94.9 <sup>a</sup>	97.1 <sup>a</sup>
SE <sup>2</sup>	1.3	2.1	4.3	1.3	0.4

<sup>1</sup> Letras diferentes entre valores de una columna dada indican diferencias significativas (P<0.05).

<sup>2</sup> Error estándar. n=4