

# DIGESTIBILIDAD ILEAL DE DIETAS DE LEUCAENA PARA CERDOS. INFLUENCIA DE LA INCLUSION DE ZEOLITA

J. Ly<sup>1</sup> y M. Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Porcinas  
Gaveta Postal No. 1. Punta Brava. La Habana, Cuba  
[iip@enet.cu](mailto:iip@enet.cu)

<sup>2</sup> Instituto de Ciencia Animal  
Apartado 24, San José de las Lajas. La Habana, Cuba  
[mcastro@ica.co.cu](mailto:mcastro@ica.co.cu)

Se usó un diseño de cambio balanceado para estudiar índices digestivos de seis cerdos Yorkshire x Landrace machos castrados de 50 kg, ileorrectostomizados y alimentados con una dieta de harina de maíz y harina de soya que incluyó 20% de harina de hojas de leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit) obtenida por secado al sol y posterior molida, y en la que se introdujo o no un 5% de zeolita natural cubana. El incluir 5% de zeolita en la dieta con harina de hojas de leucaena determinó que se elevara ligeramente la digestibilidad ileal de MS, fibra cruda y materia orgánica, aunque de una forma que no fue significativa ( $P>0,05$ ). Este efecto fue significativo ( $P<0,05$ ) para la digestibilidad ileal de la energía y el N, que aumentaron su eficiencia en 5,1 y 7,0% respectivamente. Similarmente, se encontró que el añadir 5% de zeolita a la dieta que contenía harina de leucaena hizo que la concentración ileal de AGCC y amoníaco aumentara significativamente ( $P<0,05$ ) en 35,6 y 53,8% respectivamente. Esto pudiera ser entendido como una captura por parte de la zeolita, de productos finales del metabolismo microbiano en intestino delgado de los cerdos. Es de sugerir el uso de zeolita en dietas con niveles relativamente altos de harina de leucaena para cerdos. También se pudiera sugerir realizar estudios que determinaran la combinación óptima de harina de leucaena y zeolita en dietas convencionales para cerdos.

## INTRODUCCION

Tal vez el follaje o las hojas de leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit) es uno de los recursos arbóreos más estudiado como una posible fuente de proteína para cerdos, con resultados variables.

Existen algunos estudios de digestibilidad ileal en cerdos alimentados con distintos tipos de dietas en las que se incluyó leucaena (Ly et al 1998; 2005). Por otra parte, se ha sugerido que la zeolita puede mejorar a nivel ileal, el aprovechamiento digestivo de dietas para cerdos (Ly y Castro 1997), y en general los rasgos de comportamiento de interés económico del ganado porcino (Castro y Lon Wo 1991).

El objetivo de este informe ha sido el brindar datos acerca de la posible influencia de la zeolita en dietas para cerdos en las que la harina de leucaena constituya un aporte importante del alimento.

## MATERIALES Y METODOS

Se usó un experimento con un diseño de cambio balanceado (Gill y Magee 1976; Gill 1978) para estudiar índices digestivos de seis cerdos que pesaban aproximadamente como promedio 50 kg, ileorrectostomizados y alimentados con una dieta que incluyó 20% de harina de hojas de leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit) obtenida por secado al sol y posterior molida, y en la que se introdujo o no un 5% de zeolita natural cubana. Las características de la harina de leucaena fueron como sigue: cenizas, 8.66; materia orgánica, 91.34; fibra cruda, 32.58; N, 2.49% en base seca respectivamente; energía bruta, 16.50 kjoule/g MS.

La zeolita natural utilizada en este trabajo era de origen cubano y en su composición predominó la cliptolinolita.

Las características de las dietas experimentales aparecen a continuación (tabla 1).

	Zeolita, %	
	-	5
Ingredientes, % base seca		
Harina de maíz	59.40	56.41
Harina de soya	17.60	16.72
Harina de hojas de leucaena	20.00	19.00
Zeolita	-	5.00
CaPO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	1.00	0.95
CaCO <sub>3</sub>	0.50	0.48
NaCl	0.50	0.48
Vitaminas <sup>1</sup>	0.50	0.48
Elementos traza <sup>1</sup>	0.50	0.48
Análisis, % base seca		
Materia seca	88.06	89.23
Cenizas	5.21	9.95
Materia orgánica	94.79	90.05
Fibra cruda	10.05	9.55
N	2.29	2.18
Energía bruta, kjoule/g MS	18.13	17.22

<sup>1</sup>Según recomendaciones del NRC (1998)

Los cerdos utilizados en este estudio eran YorkshireLandrace, del rebaño del Instituto, machos castrados de aproximadamente 50 kg de peso vivo inicial. Después del procedimiento de ablación del intestino grueso, se permitió que los animales se recuperaran durante dos semanas. Este período se consideró concluído cuando los cerdos recuperaron su consumo voluntario de alimento, y no mostraron síntoma alguno de incomodidad. Los cerdos fueron distribuídos aleatoriamente en los dos tratamientos del experimento de acuerdo con un diseño de cambio, según lo sugerido por Gill y Magee (1976).

Se usaron muestras representativas de digesta ileal correspondientes a dos ciclos continuos de 24 horas cada uno, después de un período de adaptación de cinco días. Los animales estuvieron alojados durante todo el tiempo en jaulas metálicas de metabolismo preparadas para el trabajo con animales ileorrectostomizados. El alimento y el contenido de digesta ileal fueron analizados por duplicado de acuerdo con técnicas generalmente recomendadas para ello (AOAC 1995). El contenido de energía bruta se determinó en el alimento y en las muestras de digesta ileal por medio de un calorímetro adiabático de bomba. Los datos se procesaron con un paquete estadístico para computadoras de mesa (minitab 13.2). Se usó la técnica del análisis de varianza según procedimientos reconocidos (Steel et al 1997).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el experimento, los animales no mostraron en ningún momento señal alguna de incomodidad debido a secuelas post-operatorias o por el tipo de alojamiento utilizado. Las dietas fueron consumidas con facilidad, sin rechazo de alimento en ningún caso. Por otra parte, en el diseño de cambio que se empleó, no se reveló efecto significativo del período de muestreo.

En la tabla 2 se presentan los resultados correspondiente a los datos del proceso digestivo evaluado. No hubo cambios atribuibles a los tratamientos en la concentración de digesta y en el pH ileal, aunque en ambos índices se encontró cierta elevación en sus valores por el hecho de añadir zeolita a la comida. Esto ya ha sido observado anteriormente (Ly y Castro 1997). En cambio, se encontró que el añadir 5% de zeolita a la dieta que contenía harina de leucaena hizo que la concentración ileal de AGCC y amoníaco aumentara significativamente ( $P < 0.05$ ) en 35.6 y 53.8% respectivamente. Esto pudiera ser entendido como una captura por parte de la zeolita, de productos finales del metabolismo microbiano en el intestino delgado de los cerdos. En esta oportunidad, el índice más a tener en

cuenta fue el amoníaco, el cual constituye una sustancia tóxica que de ser absorbida por el animal, debe ser transformada en urea para su posterior eliminación fundamentalmente por la vía renal. Esto a su vez, tiene un costo energético indeseable.

Tabla 2. Características de la digesta ileal en cerdos alimentados con dietas de harina de leucaena y zeolita

	Zeolita, %		EE ±
	-	5	
No. de animales	6	6	-
Materia seca, %	13.23	14.89	1.31
pH	6.82	7.03	0.10
AGCC, mmol/100 g MS	33.16	44.96	5.20*
NH <sub>3</sub> , mmol/100 g MS	7.56	11.63	2.32*

\* P<0.05

El incluir 5% de zeolita en la dieta con harina de hojas de leucaena determinó que se elevara ligeramente la digestibilidad ileal de MS, fibra cruda y materia orgánica, aunque de una forma que no fue significativa (P>0.05). Esta tendencia está en consonancia con otros estudios anteriores (Ly y Castro 1997). Por otra parte, se observó muy poca variabilidad en la digestibilidad ileal de energía y N, y en consecuencia el análisis de varianza reveló que la zeolita determinó en este caso un efecto positivo, significativo (P<0.05). En lo correspondiente a la digestibilidad ileal de energía, la mejoría en la digestibilidad fue de 5.1%, mientras que en el N, ésta fue mayor, de 7.0%. Estos resultados pudieran estar relacionados con una disminución en la actividad de la microflora nativa en el extremo distante del intestino delgado de los animales.

Tabla 3. Digestibilidad ileal de dietas de zeolita y harina de leucaena en cerdos

	Zeolita, %		EE ±
	-	5	
No. de animales	6	6	-
Digestibilidad ileal, %			
MS	65.7	67.1	2.2
Fibra cruda	34.0	36.3	5.7
Materia orgánica	72.4	74.4	1.8
Energía	72.5	76.2	1.5*
N	61.6	65.9	1.4*

\* P<0.05

Es de sugerir el uso de zeolita en dietas con niveles relativamente altos de harina de leucaena para cerdos. También se pudiera sugerir realizar estudios que determinen la combinación óptima de harina de leucaena y zeolita en dietas convencionales para cerdos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Sr. J.L. Reyes por el trabajo quirúrgico hecho en los cerdos, y en general por su colaboración técnica. Igualmente se agradece el trabajo analítico de la Sra. Martha Carón.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AOAC 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists (K. Helrik, editor). Arlington, pp 1230
- Castro, M. y Lon Wo, E. 1991. Cuban natural zeolitas. Its application in pigs and poultry. Cuban Journal of Agricultural Science, 25:213-230

- Gill, G.L. 1978. Change over design: sequences of treatments. Estimation of residual effects of treatments. In: Design and Analysis of Experiments in the Animal and Biological Sciences. Iowa State University Press. Ames, I:179
- Gill, G.L. y Magee, W.T. 1976. Balanced two-period changeover design for several treatments. Journal of Animal Science, 42:775-780
- Ly, J. 2005. Uso del follaje de árboles tropicales en la alimentación porcina. Pastos y Forrajes, 28:11-28
- Ly, J. y Castro, M. 1997. Total and ileal digestibility in pigs fed diets containing a Cuban natural zeolita. In: Digestive Physiology in Pigs (J.P. Laplace, C. Février y A. Barbeau, editores). Saint Malo, p 495-497
- Ly, J., Reyes, J.L., Macías, M., Martínez, V., Domínguez, P.L. y Ruiz, R. 1998. Ileal and total tract digestibility of leucaena meal (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit) in growing pigs. Animal Feed Science and Technology, 70:265-273
- NRC 1998. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Swine. National Research Council. National Academy Press (tenth revised edition). Washington, D.D., pp 189
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, D.A. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach (tercera edición). McGraw-Hill Company. New York